



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE QUÍMICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

Amanda Paniago de Souza

**A Educação Ambiental no Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio do Distrito
Federal:** como as políticas são interpretadas para os contextos de prática

Brasília
2026

Amanda Paniago de Souza

A Educação Ambiental no Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio do Distrito Federal: como as políticas são interpretadas para os contextos de prática

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da Universidade de Brasília como requisito parcial para a obtenção do título de Mestra em Educação em Ciências.

Orientador: Prof. Dr. André Vitor Fernandes dos Santos

Brasília
2026

Amanda Paniago de Souza

A Educação Ambiental no Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio do Distrito Federal: como as políticas são interpretadas para os contextos de prática

O presente trabalho em nível de Mestrado foi avaliado e aprovado, em 18 de março de 2026, pela banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof. Dr. André Vitor Fernandes dos Santos
Universidade de Brasília

Prof. Dr. Marcelo Ximenes Aguiar Bizerril
Universidade de Brasília

Prof. Dra. Cecília Santos de Oliveira
Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Esta é a versão original e final do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de Mestra em Educação em Ciências conforme processo SEI n.º 23106.027570/2026-10.

Brasília, 2026.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, à força divina que sempre me abençoou e encheu minha alma de ânimo e coragem em meio aos diversos percalços.

À minha família e aos meus pais, pelo apoio constante e pelo orgulho demonstrado diante das minhas escolhas.

À minha irmã Karoline, por sempre me apoiar e acreditar na minha capacidade, mesmo quando eu me via desanimada; por me acompanhar desde o início dessa jornada e por ter sido minha companhia especial e reconfortante na UnB. Com certeza, quando eu me lembrar da minha caminhada, você será sempre a primeira a vir à minha memória.

Ao Alex, meu esposo, que me apoiou em cada passo e sempre acreditou na minha capacidade. Obrigada por me acompanhar, me incentivar, dividir sonhos, transformar dias difíceis em dias possíveis e compartilhar a vida comigo.

Ao meu orientador, Prof. Dr. André Vitor Fernandes, por acreditar em minha pesquisa, orientar-me e compreender os desafios ao longo do percurso. Seus ensinamentos foram e continuam sendo essenciais para a minha formação.

Aos professores que fizeram parte da minha Educação Básica e da Educação Superior, todos primordiais em minha trajetória.

Ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da Universidade de Brasília e aos docentes do PPGEduC, pelas contribuições essenciais para o meu processo formativo.

Aos avaliadores, Prof.^a Dra. Cecília Santos de Oliveira e Prof. Dr. Marcelo Ximenes Aguiar Bizerril, pelas valiosas contribuições a este trabalho.

A todos que cruzaram meu caminho, ainda que brevemente, e deixaram palavras significativas.

Aos amigos da caminhada acadêmica e profissional, pelo apoio constante.

Aos colegas do Grupo de Estudos em Currículo, Avaliação e Ensino de Ciências, cujas leituras e diálogos foram fundamentais para minha compreensão e contribuíram para esta pesquisa.

Agradeço a todos que fizeram parte desta etapa.

RESUMO

A Educação Ambiental, ao longo de sua trajetória no Brasil, consolidou-se como dimensão constitutiva das políticas públicas educacionais e como espaço de disputas em torno dos sentidos atribuídos às questões socioambientais. Dessa forma, a pesquisa investiga como a Educação Ambiental é significada nas políticas curriculares do Distrito Federal, especificamente, no Novo Ensino Médio, instituído pela Lei nº 13.415/2017. Os objetos de análise da pesquisa são o Currículo em Movimento do Distrito Federal e o Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio do Distrito Federal, com especial atenção às trilhas de aprendizagem e às eletivas orientadas do Catálogo de Itinerários Formativos da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Nesse sentido, a análise parte do entendimento de que o currículo não é neutro, mas resultado de processos históricos, políticos e discursivos que definem quais conhecimentos são legitimados e como passam a compor a formação escolar. Inicialmente, realiza-se a contextualização histórica da inserção da Educação Ambiental no cenário brasileiro, considerando marcos legais como a Política Nacional do Meio Ambiente, a Constituição Federal Brasileira de 1988, a Política Nacional de Educação Ambiental, as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental, os Parâmetros Curriculares Nacionais e a Base Nacional Comum Curricular. Em seguida, examinam-se a Reforma do Ensino Médio, os Temas Contemporâneos Transversais e seus desdobramentos na organização curricular do Distrito Federal, considerando as mudanças provocadas na Formação Geral Básica e no desenvolvimento dos Itinerários Formativos. A pesquisa é de natureza qualitativa e desenvolve-se por meio de levantamento bibliográfico e análise documental, fundamentada em referenciais do campo do currículo. Busca-se identificar as condições de emergência dos enunciados que remetam a Educação Ambiental, as regularidades discursivas que os sustentam e os efeitos de verdade que produzem na configuração curricular. Observa-se que, embora a Educação Ambiental apareça como tema transversal e como possibilidade formativa nos Itinerários Formativos, identificam-se tensionamentos entre discursos que defendem uma Educação Ambiental comprometida com a problematização das desigualdades socioambientais, da justiça ambiental e das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, bem como enunciados que a aproximam de perspectivas pragmáticas e instrumentalizadas, orientadas à responsabilização individual, à mudança de comportamentos e à adaptação às exigências do desenvolvimento sustentável. Essa configuração evidencia a atuação de racionalidades que deslocam para o sujeito a responsabilidade por enfrentar problemas de ordem estrutural, produzindo uma governamentalidade que projeta o estudante como protagonista, autônomo e corresponsável por sua trajetória formativa. Assim, os documentos curriculares não apenas organizam conhecimentos, mas instituem regimes de verdade que delimitam o que pode ser reconhecido como Educação Ambiental no interior do currículo, legitimando determinadas abordagens e silenciando outras, ao mesmo tempo em que participam da produção de subjetividades alinhadas às expectativas de sustentabilidade, desempenho e autogestão.

Palavras-chave: Educação Ambiental; Currículo; Políticas de Currículo; Novo Ensino Médio; Itinerários Formativos.

ABSTRACT

Throughout its history in Brazil, Environmental Education has established itself as a fundamental component of public education policies and as a space for debate surrounding the meanings attributed to socio-environmental issues. Thus, this research investigates how the Environmental Education is reflected in the curriculum policies of the Federal District, specifically in the Novo Ensino Médio (New Secondary Education) program established by Brazilian Law nº 13.415/2017. The objects of analysis in this research are the Currículo em Movimento do Distrito Federal (Curriculum in Motion for the Federal District) and the Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio do Distrito Federal (Curriculum in Motion for the New Secondary Education System in the Federal District), with special attention to the learning paths and guided electives in the Catálogo de Itinerários Formativos (Catalog of Study Track) in the area of Natural Sciences and Technologies. In this sense, the analysis is based on the understanding that the curriculum is not neutral, but rather the result of historical, political, and discursive processes that define which knowledge is legitimized and how it becomes part of school education. Initially, the historical contextualization of the insertion of Environmental Education in the Brazilian scenario is carried out, considering legal milestones such as the Política Nacional do Meio Ambiente (National Environmental Policy), the Constituição Federal Brasileira de 1988 (Brazilian Federal Constitution of 1988), the Política Nacional de Educação Ambiental (National Environmental Education Policy), the Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (National Curriculum Guidelines for Environmental Education), the Parâmetros Curriculares Nacionais (National Curriculum Parameters), and the Base Nacional Comum Curricular (National Common Core Curriculum). Next, the Reforma do Ensino Médio (Secondary Education Reform), the Temas Contemporâneos Transversais (Contemporary Cross-Curricular Themes), and their ramifications in the curricular organization of the Federal District are examined, considering the changes caused in the Formação Geral Básica (Basic General Education) and in the development of Itinerários Formativos (Study Track). The research is qualitative in nature and is developed through a bibliographic survey and document analysis, based on references from the field of curriculum. It seeks to identify the conditions for the emergence of statements about Environmental Education, the discursive regularities that support them, and the effects of truth they produce in the curriculum configuration. It is observed that, although Environmental Education appears as a cross-cutting theme and as a formative possibility in the Itinerários Formativos, tensions are identified between discourses that defend an Environmental Education committed to problematizing socio-environmental inequalities, environmental justice, and the relationships between science, technology, society, and the environment, as well as statements that bring it closer to pragmatic and instrumentalized perspectives, oriented towards individual responsibility, behavioral change, and adaptation to the demands of sustainable development. This configuration highlights the action of rationalities that shift the responsibility for addressing structural problems to the individual, producing a governmentality that projects the student as a protagonist, autonomous and co-responsible for their educational trajectory. Thus, curriculum documents not only organize knowledge but also establish regimes of truth that delimit what can be recognized as Environmental Education within the curriculum, legitimizing certain approaches and silencing others, while participating in the production of subjectivities aligned with expectations of sustainability, performance, and self-management.

Keywords: Environmental Education; Curriculum; Curriculum Policies; New Secondary Education; Study Track.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Linha do tempo do histórico de desenvolvimento da BNCC no Brasil (Brasil, 2018b; Souza, 2023)	19
Quadro 2 - Artigos selecionados para análise em cada categoria (Fonte: elaborado pela autora)	42
Quadro 3 - A genética e suas aplicações (Distrito Federal, 2024b)	56
Quadro 4 - A genética e suas aplicações (Distrito Federal, 2024b)	57
Quadro 5 - Astronomia: desvendando o espaço (Distrito Federal, 2024b)	62
Quadro 6 - Astronomia: desvendando o espaço (Distrito Federal, 2024b)	62
Quadro 7 - Engenhando o mundo (Distrito Federal, 2024b)	64
Quadro 8 - Engenhando o mundo (Distrito Federal, 2024b)	65
Quadro 9 - Admirável Mundo Novo - Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) (Distrito Federal, 2024b)	67
Quadro 10 - Admirável Mundo Novo - Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) (Distrito Federal, 2024b)	68
Quadro 11 - A Incrível Máquina Humana: Conhecendo o Corpo e Promovendo a Saúde (Distrito Federal, 2024b)	70
Quadro 12 - A Incrível Máquina Humana: Conhecendo o Corpo e Promovendo a Saúde (Distrito Federal, 2024b)	71
Quadro 13 - Mulher: Protagonista da História (Distrito Federal, 2024b)	74
Quadro 14 - Mulher: Protagonista da História (Distrito Federal, 2024b)	75
Quadro 15 - A Terra Resiste e o Cerrado está em Chamas (Distrito Federal, 2024b)	76
Quadro 16 - A Terra Resiste e o Cerrado está em Chamas (Distrito Federal, 2024b)	76
Quadro 17 - Agroecologia (Distrito Federal, 2024b)	80
Quadro 18 - Agroecologia (Distrito Federal, 2024b)	80
Quadro 19 - Unidades curriculares eletivas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (Distrito Federal, 2024a)	84

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CF/88	Constituição Federal de 1988
CMDF	Currículo em Movimento do Distrito Federal
CMNEMDF	Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio do Distrito Federal
CNE	Conselho Nacional de Educação
CONAE	Conferência Nacional de Educação
DCNEA	Diretrizes Curriculares Nacionais de Educação Ambiental
DCNs	Diretrizes Curriculares Nacionais
EA	Educação Ambiental
ENEBIO	Encontro Nacional de Ensino de Biologia
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
ENPEC	Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências
FGB	Formação Geral Básica
GECAEC	Grupo de Estudo em Currículo, Avaliação e Ensino de Ciências
IF	Itinerários Formativos
IFB	Instituto Federal de Brasília
LDB/ LDBEN	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	Ministério da Educação
NEM	Novo Ensino Médio
ONU	Organização das Nações Unidas
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
PHC	Pedagogia Histórico-Crítica
PIBID	Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência
PIBITI	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico Inovação
PIPA	Projeto de Intervenção Pesquisa-Ação
PNE	Plano Nacional de Educação
PNEA	Política Nacional de Educação Ambiental
PNES	Programa Nacional Escolas Sustentáveis
PNMA	Política Nacional de Meio Ambiente
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

PPGEduC	Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências
PSiHC	Psicologia Histórico Cultural
PPP	Projeto Político Pedagógico
SEEDF	Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal
SISU	Sistema de Seleção Unificada
SMED	Secretaria Municipal de Educação
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
TCTs	Temas Contemporâneos Transversais
TEASSRG	Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global
UCs	Unidades Curriculares
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
1.1	APRESENTAÇÃO.....	10
1.2	A BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC).....	18
1.3	TEMAS CONTEMPORÂNEOS TRANSVERSAIS.....	21
1.4	O CURRÍCULO EM MOVIMENTO DO DISTRITO FEDERAL.....	23
1.5	OBJETIVOS DE PESQUISA.....	26
2	REFERENCIAL TEÓRICO-METODOLÓGICO	27
2.1	ABORDAGEM DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA BNCC: UM OLHAR FUNDAMENTADO NA PRODUÇÃO CIENTÍFICA	39
3	LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO	42
4	ANÁLISE DOCUMENTAL CURRICULAR	52
4.1	ITINERÁRIOS FORMATIVOS E SEUS EFEITOS - TRILHAS DE APRENDIZAGEM.....	52
4.2	BLOCO II: MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS + CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS	54
4.3	BLOCO IV: CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS + CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS APLICADAS	67
4.4	CATÁLOGO DE ELETIVAS DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS	83
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	92
	REFERÊNCIAS	95
	ANEXO A – CATALOGO DAS UNIDADES CURRICULARES DAS TRILHAS DE APRENDIZAGEM (Distrito Federal, 2024b).....	102
	ANEXO B – CATALOGO DAS UNIDADES CURRICULARES ELETIVAS ANALISADAS (Distrito Federal, 2024a)	162

1 INTRODUÇÃO

1.1 APRESENTAÇÃO

Antes de discorrer sobre a temática de estudo, vejo a necessidade de apresentar como o meu trajeto possibilitou a emergência dessa proposta. Sou residente de Brasília-DF e cursei integralmente a minha Educação Básica na rede pública. Durante o Ensino Fundamental, sempre me interessei por conteúdos da área de Ciências da Natureza, em especial, temáticas relacionadas à Educação Ambiental (EA). Já no Ensino Médio, me identifiquei com a Biologia.

Desde a infância, sempre fui fascinada pela educação e incentivada por meus pais, que não concluíram a Educação Básica, a estudar e a enxergar a escola como um meio de ascensão social. Com o passar do tempo, fui desenvolvendo, nas aulas, o senso crítico a respeito das desigualdades sociais e sobre como elas afetam, sob diversas perspectivas, estudantes como eu, vindos de escolas públicas periféricas. Desse modo, comecei a enxergar a profissão de professor como um ofício que apresenta uma importante contribuição para a sociedade. Percebi a importância do processo de desenvolvimento crítico na formação dos estudantes, em especial, no âmbito da EA. A partir dessa perspectiva, decidi cursar Biologia, tanto devido ao fascínio pelo estudo da vida quanto à oportunidade de contribuir para a formação dos estudantes.

Após um ano de conclusão do Ensino Médio, ingressei no curso de Licenciatura em Biologia no Instituto Federal de Brasília (IFB), campus Planaltina. Durante a graduação, dediquei-me a participar de projetos de pesquisa e extensão, como o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), entre os de 2020 e 2022, o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (PIBITI), entre os anos de 2022 e 2023, e o Projeto de Intervenção Pesquisa-Ação (PIPA), entre os anos de 2022 e 2023, todos realizados com estudantes do Ensino Médio do Instituto Federal de Brasília, campus Planaltina. Esses projetos tinham por objetivo desenvolver a prática docente e buscar soluções relacionadas ao ensino e à aprendizagem de Ciências da Natureza.

Nos últimos semestres da minha graduação, deparei-me com a necessidade de escolher o tema para o meu Trabalho de Conclusão de Curso - TCC. Após participar das pesquisas citadas, percebi como algumas competências e habilidades a serem desenvolvidas nos estudantes possuíam caráter generalista, o que se tornava, simultaneamente, um obstáculo e um empobrecimento na formação da cidadania ambiental dos estudantes. Logo, dediquei-me a

abordar no meu TCC o tema EA. Ao finalizá-lo, compreendi que essa seria a minha área de estudo, a qual apresentava um campo ainda muito instigante e potente a ser investigado. Nasceu, assim, o meu interesse em ingressar no Mestrado – resultado do incentivo direto e indireto de professores e pessoas queridas que contribuíram para a minha trajetória –, na linha de pesquisa Desigualdades, Lutas e Políticas da Educação Científica do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências (PPGEduC). Meu objetivo, naquele momento, era o de investigar a trajetória da Educação Ambiental nas políticas públicas brasileiras e no currículo do Distrito Federal, temática alinhada a uma das ênfases da linha de pesquisa, as pesquisas que focalizam a história e as políticas de currículo.

A Educação Ambiental surge com o propósito de compreender aspectos sociais, políticos, geográficos e econômicos, considerando que os problemas ambientais afetam grupos sociais de maneira desigual, principalmente devido à exploração e destruição de territórios e recursos naturais em favor do desenvolvimento econômico desenfreado. Diante desse cenário, a partir da década de 1970, setores da sociedade civil organizada passaram a se mobilizar para exigir mudanças político-sociais, contribuindo para a promoção de diversas conferências internacionais em defesa do meio ambiente. Em resposta à pressão desses movimentos sociais e dos discursos científicos e políticos que evidenciavam as questões ecológicas, os países passaram a ser responsabilizados pelos impactos ambientais, e políticas públicas de caráter internacional passaram a ser implementadas.

E em uma esfera ainda maior, há o esforço das Nações Unidas – através de órgãos como a Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO), e o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) – em reunir os países, criar consensos e compromissos internacionais para tomada de ações conjuntas que visem a proteção do planeta (Barchi, 2016, p. 636).

Desse modo, em meio às discussões ambientais, a educação ganha destaque, sendo reconhecida como um meio essencial para combater as problemáticas socioambientais e incentivar uma relação harmoniosa entre a humanidade e a natureza (Barchi, 2016). Assim, os discursos proferidos nas conferências viabilizaram as condições de possibilidade para a emergência do enunciado *Educação Ambiental*. Já no Brasil, esse enunciado emerge durante a ditadura militar (1964–1985), um período em que as questões ambientais não figuravam entre as prioridades do governo. No entanto, devido às pressões de movimentos sociais e acadêmicos, o tema foi regulamentado em âmbito nacional com a criação da Política Nacional de Meio

Ambiente (PNMA), em 1981, que estabelece a EA como um de seus dez princípios fundamentais. Afinal, conforme estabelece o Art. 2º a PNMA

“(...) tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento sócio-econômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana, atendidos os seguintes princípios: (...) X - educação ambiental a todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente. (...)” (Brasil, 1981, s.p.).

A temática, ao ser abordada, desempenha um papel fundamental no desenvolvimento de uma cidadania ambiental crítica e reflexiva (Oliveira; Royer, 2019; Souza, 2023). No âmbito nacional, há um vasto conjunto de legislações e políticas públicas voltadas para a cidadania ambiental, atribuídas pela Constituição Federal de 1988 (CF/88) que, em seu capítulo VI, no Art. 225, incube ao Poder Público “VI - promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente” (Brasil, 1988, p. 130).

Nessa linha do tempo, em 1992, ocorreu a Conferência das Nações Unidas, conhecida como Rio-92, cujo tema era “Meio Ambiente e Desenvolvimento”. Essa conferência resultou na assinatura de diversos documentos, como a Carta da Terra e a Agenda 21 Global, que são considerados instrumentos de planejamento para o desenvolvimento de uma sociedade mais justa e sustentável (Braun, 2020). Paralela à formulação da Rio-92, houve a elaboração do Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global (TEASSRG), que está estruturado em seis capítulos ou partes: 1. introdução; 2. princípios; 3. plano de ação; 4. sistema de monitoramento e avaliação; 5. rol de envolvidos; 6. recursos empregados nas ações transformadoras (Luca, 2013; Silva; Nora; Dalla-Nora, 2024).

De acordo com Luca (2013, p. 24), “a EA dita pelo Tratado aqui está em oposição à EA apolítica, que desvincula história e condições de produção e dá suporte para políticas desenvolvimentistas”. Considerando que “o Tratado de EA foi construído num determinado contexto que buscou legitimação de um discurso de oposição” (Luca, 2013, p. 22), trata-se de um período em que houve resistência à imposição de um discurso empresarial, governamental e neoliberal. Nesse sentido, a EA defendida pelo Tratado se apresenta como uma contraposição às práticas promovidas pelo setor industrial, econômico e político neoliberal (Lagazzi e Luca, 2016; Silva, Nora e Dalla-Nora, 2024).

Nesse contexto, a seção "Recursos" do Tratado apresenta meios necessários para promover mudanças no modelo de vida consumista e exploratório adotado por diversos setores. De acordo com o TEASSRG (1992) o documento

(...) se compromete a: Reservar uma parte significativa de seus recursos para o desenvolvimento de programas educativos relacionados com a melhora do ambiente de vida. Reivindicar dos governos que destinem um percentual significativo do Produto Nacional Bruto para a implantação de programas de educação ambiental em todos os setores da administração pública, com a participação direta de ONGs e movimentos sociais (p. 5).

Logo, o TEASSRG propõe mudanças sociais que vão além do empenho das pessoas envolvidas, abrangendo também a necessidade de aporte financeiro e participação política. Desse modo, a educação só se tornará verdadeiramente efetiva quando for planejada de forma acessível a todos, considerando diferentes etnias, crenças e nações, e garantindo o conhecimento como um direito formal (*ibid*, 2024). Nesse contexto, ao considerar a relação entre educação e meio ambiente, reconhece-se que a EA não é neutra, mas sim marcada por uma dimensão ideológica, configurando-se como um ato político. Essa perspectiva vai ao encontro do pensamento de Paulo Freire, que reforça a ideia de que a educação não pode ser neutra, pois está intrinsecamente ligada às realidades sociais e políticas (*ibid*, 2024). Segundo o autor Freire (1996), para que houvesse uma educação neutra, seria preciso que:

(...) não houvesse discordância nenhuma entre as pessoas com relação aos modos de vida individual e social. (...) Era preciso que não houvesse, em nosso caso, por exemplo, nenhuma divergência em face da fome e da miséria no Brasil e no mundo; (...) Era preciso também que houvesse unanimidade na forma de enfrentá-las para superá-las. (...) Para que a educação não fosse uma forma política de intervenção no mundo era indispensável que o mundo em que ela se desse não fosse humano (p. 69).

Concernente a isso, o despertar e o posicionamento de indivíduos e comunidades diante das questões ambientais e sociais nem sempre são bem recebidos por determinados grupos políticos. Isso ocorre porque a sociedade não é homogênea., visto que diferentes grupos buscam atender às suas próprias necessidades e aspirações. Nesse sentido, a participação em processos decisórios exige um posicionamento crítico por parte da sociedade, e “posicionar-se politicamente não é tarefa fácil, porque requer, muitas vezes, enfrentamentos” (Silva; Nora; Dalla-Nora, 2024, p. 147).

No âmbito das políticas públicas educacionais e do currículo no Brasil, a aprovação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), em 1998, representou um marco significativo para

a EA. Embora tivessem caráter recomendatório, os PCNs exerceram influência e fomentaram debates ao indicar direções para a formulação de políticas curriculares em nível municipal e estadual (Oliveira, 2014). Nesse contexto, no que se refere à EA, os PCNs desempenharam um papel fundamental em seu fortalecimento e na sua incorporação à Educação Básica (Oliveira; Neiman, 2020). A temática está presente em três dos dez cadernos/volumes: Ciências Naturais, Meio Ambiente e Saúde, e no Tema Transversal Meio Ambiente. O objetivo permeia uma EA com abordagem transversal e integrada em todo o currículo da Educação Básica (Branco; Royer; Branco, 2018). No caderno ‘Tema Transversal Meio Ambiente’, é mencionado que

vê-se a importância de incluir Meio Ambiente nos currículos escolares como tema transversal, permeando toda prática educacional. É fundamental, na sua abordagem, considerar os aspectos físicos e biológicos e, principalmente, os modos de interação do ser humano com a natureza, por meio de suas relações sociais, do trabalho, da ciência, da arte e da tecnologia (Brasil, 1997a, p. 169).

Dessa forma, torna-se pertinente introduzir a EA como uma perspectiva orientadora das práticas educativas, capaz de promover uma compreensão integrada das questões ambientais em suas dimensões locais e globais. Nesse movimento histórico, em 1999, ocorre um marco significativo para a EA com a criação da Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), estabelecida pela Lei nº 9.795. Essa lei foi regulamentada posteriormente pelo Decreto nº 4.281, de 25 de junho de 2002. Com isso, a EA obteve reconhecimento na legislação e resultou na produção de uma série de políticas públicas (Oliveira; Royer, 2019). Além disso, a PNEA assegura, em seu Art. 2º, que a EA “(...) é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal” (Brasil, 1999, n.p).

Diante disso, observa-se que a inserção da EA na escola não ocorre de maneira espontânea, mas é mediada por dispositivos legais e políticas que buscam garantir sua presença no currículo. Se, por um lado, a PNEA estabelece a interdisciplinaridade como princípio estruturante, afirmando a EA como essencial e permanente na educação nacional, por outro, a materialização dessas diretrizes depende de programas e ações concretas que operem no contexto da prática. Nesse cenário, destaca-se a criação, em 2013, do Programa Nacional Escolas Sustentáveis (PNES), instituído pelo MEC em parceria com universidades federais, com o objetivo de transformar escolas públicas em espaços educadores e sustentáveis, articulando currículo, gestão democrática e espaço físico, em consonância com uma perspectiva crítica, socioambiental, plural e participativa de EA (Siqueira; Vasconcelos; Zanon, 2021).

O programa incentivava processos formativos como pesquisa, comunicação, gestão de recursos e avaliação, promovendo coletivos escolares e a inserção da temática socioambiental nos Projetos Políticos-Pedagógicos (PPPs). Apesar dos impactos positivos, o PNES enfrentou limitações significativas, como recursos insuficientes, descontinuidade das ações, frágil institucionalização da EA, ausência de monitoramento sistemático e práticas, muitas vezes, dissociadas de seus princípios (Siqueira; Vasconcelos; Zanon, 2021). Em síntese, tratou-se de uma proposta consistente em seus fundamentos e diretrizes, mas que não contou com o investimento político, financeiro e institucional necessário à sua consolidação. Tal cenário evidencia a dificuldade de transformar princípios formalmente instituídos em políticas de Estado sustentadas ao longo do tempo – dificuldade que se torna ainda mais visível diante da ausência de referência ao PNES nas políticas curriculares posteriores, sinalizando seu deslocamento no campo das prioridades governamentais.

À luz de Ball (*et al.*, 2016), essa descontinuidade pode ser compreendida como expressão do caráter processual, relacional e atravessado por disputas das políticas educacionais, que circulam por diferentes contextos e dependem de traduções, interpretações e condições materiais para se efetivarem. A política não se encerra no texto oficial, ela exige sustentação no contexto da prática, o que implica recursos, formação e respaldo institucional. Desse modo, é possível problematizar como determinadas racionalidades (Popkewitz, 2001) passam a organizar o que é considerado legítimo no currículo, enquanto outras perdem centralidade, evidenciando processos de seleção e exclusão que configuram modos específicos de pensar e governar a educação. Sendo assim, a ausência do PNES nos documentos posteriores não se reduz a um silêncio administrativo, mas pode ser compreendida como efeito das relações de poder que definem quais enunciados permanecem circulando como ‘verdade’ e quais deixam de produzir efeitos no campo das políticas. Vale ressaltar que a trajetória do programa explicita como a consolidação de uma política depende não apenas de sua formulação, mas das correlações de força que sustentam ou fragilizam sua permanência e materialização.

Com isso, embora os documentos oficiais afirmem que a EA deve ocorrer de forma transversal e interdisciplinar, na prática as instituições enfrentam disputas entre essa proposta de interdisciplinaridade e a disciplinarização da temática. Há uma forte tensão entre integrar a EA as diferentes áreas do conhecimento e transformá-la em disciplina específica para garantir sua presença efetiva no currículo.

Nesse sentido, dois estudos ajudam a compreender como esse movimento acontece em diferentes níveis de ensino. Santos (2010, 2011) ao analisar a experiência da rede municipal de

Armação dos Búzios (RJ), investiga o período em que a EA foi criada como disciplina escolar na rede municipal de educação, entre 2006 e 2008. O estudo mostra que a disciplinarização foi vista como uma forma de evitar que o tema se tornasse secundário ou diluído entre as demais matérias. Desse modo, ao se tornar disciplina, a EA passou a fazer parte oficialmente da organização curricular da escola, ganhando maior visibilidade no cotidiano pedagógico. A decisão envolveu não apenas questões pedagógicas, mas também fatores administrativos e demandas locais relacionadas aos impactos socioambientais do turismo na região. Posteriormente, a disciplina deixou de existir, o que evidencia como essa forma de inserção também é marcada por instabilidades e disputas.

Já Oliveira (2019), ao investigar a formação de professores de Ciências Biológicas no Ensino Superior, identifica uma dinâmica semelhante. Embora a EA seja defendida como eixo transversal e interdisciplinar na formação docente, sua consolidação ocorre, muitas vezes, por meio de componentes curriculares específicos. A autora mostra que a disciplinarização aparece como estratégia para garantir um espaço formativo, bem como o reconhecimento acadêmico e uma maior definição dos conteúdos trabalhados. Ao passo em que é sustentada a defesa de uma EA crítica, que articule as dimensões ecológicas, sociais, econômicas e culturais.

Assim, os dois estudos evidenciam uma mesma regularidade discursiva, tanto na formação dos estudantes da Educação Básica quanto na formação de professores no Ensino Superior. A interdisciplinaridade é apresentada como princípio, mas a disciplinarização emerge como estratégia recorrente para assegurar presença, legitimidade e permanência da EA no currículo.

Essa tensão não se restringe às experiências locais analisadas, mas também atravessa os próprios marcos normativos nacionais. Em 2012, foram aprovadas as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (DCNEA), documento de grande relevância que reafirma o papel da EA na organização curricular dos sistemas de ensino (Oliveira; Royer, 2019). Ao reforçar o entendimento da temática como dimensão contínua, integrada e permanente nos processos educativos, as DCNEAs enfatizam sua inserção sistemática nos currículos e sua contribuição para a formação de sujeitos críticos diante das questões socioambientais.

O documento define a EA como “elemento estruturante que demarca um campo político de valores e práticas, mobilizando atores sociais comprometidos com a prática político-pedagógica transformadora e emancipatória capaz de promover a ética e a cidadania ambiental” (Brasil, 2012, p. 1-2). Ao assumir essa definição, as Diretrizes reafirmam a perspectiva transversal e interdisciplinar da temática. Contudo, ao mesmo tempo em que fortalecem esse

princípio, evidenciam o esforço de consolidar institucionalmente a temática nos sistemas de ensino, revelando que a disputa por sua forma de inserção no campo curricular.

Além disso, as DCNEAs definem objetivos específicos para orientar a inserção da EA nos sistemas de ensino, entre os quais se destacam:

- I - Sistematizar os preceitos definidos na citada Lei, bem como os avanços que ocorreram na área para que contribuam com a formação humana de sujeitos concretos que vivem em determinado meio ambiente, contexto histórico e sociocultural, com suas condições físicas, emocionais, intelectuais, culturais;
- II - Estimular a reflexão crítica e propositiva da inserção da Educação Ambiental na formulação, execução e avaliação dos projetos institucionais e pedagógicos das instituições de ensino, para que a concepção de Educação Ambiental como integrante do currículo supere a mera distribuição do tema pelos demais componentes;
- III - Orientar os cursos de formação de docentes para a Educação Básica;
- IV - Orientar os sistemas educativos dos diferentes entes federados (Brasil, 2012, p. 2).

Desse modo, a temática requer mudanças não apenas de “caráter instrutivo, mas também formativo de valores morais, sociais e políticos” (Reis; Martins; Rosa, 2017, p. 86). Assim, o processo formativo e participativo, ao rejeitar a superficialidade e estimular a reflexão crítica sobre os diversos contextos socioambientais, favorece o exercício da cidadania. Logo, o campo da EA, enquanto área de estudo e prática pedagógica, se distingue por sua complexidade e por abranger diversas correntes e abordagens. Esse caráter diversificado reflete a necessidade de responder aos múltiplos desafios ambientais contemporâneos. Nesse sentido, alguns autores vêm empreendendo esforços no sentido de identificar e classificar as abordagens da EA em vertentes que representam distintas abordagens teóricas e práticas, influenciando a forma que a EA pode ser compreendida e implementada nos contextos educacionais (Loureiro; Layrargues, 2013).

No entanto, ao se falar em ‘vertentes’ da EA, observa-se uma certa hegemonização daquelas consideradas *verdadeiras* e hierarquicamente superiores, em oposição a outras vertentes que são marginalizadas e vistas como desvios em relação às abordagens dominantes ou fora daquilo que seria a *ordem do discurso*. A EA, assim, não é um campo homogêneo ou estático, mas um espaço em que diferentes enunciados competem para definir o que ela é ou deveria ser. Nessa disputa, o poder se manifesta de forma difusa, regulando práticas e moldando identidades, uma vez que os discursos não apenas descrevem a realidade, mas produzem efeitos e estruturam possibilidades de ação (Foucault, 2008a). Oliveira (2019), ao investigar a formação

de professores de Ciências Biológicas, destaca que a EA deve ser entendida como “um território contestado, passível de questionamentos e problematizações” (p. 19). Dessa forma, o discurso da e sobre a EA escolar deve ser compreendido como o resultado de uma série de tensionamentos para os quais contribuem as tradições curriculares, o discurso sobre EA e a própria indução das políticas.

Na sequência, serão apresentados os documentos curriculares que orientam a EA no Distrito Federal (DF). Embora eles tenham base nacional, esses textos são analisados aqui em função de como estruturam e influenciam o currículo local, permitindo compreender de que forma a EA é incorporada às políticas educacionais e traduzida na prática escolar. Essa análise possibilita identificar enunciados, orientações e disputas discursivas que moldam a presença da EA no currículo do DF, mostrando não apenas o que é prescrito, mas também como essas prescrições são interpretadas, adaptadas e tensionadas pelos professores e gestores em contextos de ensino.

1.2 A BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC)

No que diz respeito aos currículos da Educação Básica no Brasil, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e seu processo de elaboração suscitaram intensos debates ao longo de sua construção enquanto política curricular. Isso se deve ao fato de que o documento exerceria o papel de referência curricular nacional para a Educação Básica, conforme previsto pela CF/88, pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) e pelo PNE. A proposta da BNCC foi entregue, em 2017, pelo Ministério da Educação, ao Conselho Nacional de Educação, e, ao ser homologada, tornou-se norma nacional e constitui-se referência para a construção de currículos em nível estadual, distrital e municipal (Brasil, 2018a).

A BNCC tem o papel de orientar os currículos e as propostas pedagógicas da Educação Básica nacional, na Educação Infantil, no Ensino Fundamental e no Ensino Médio (Brasil, 2018a), bem como promover o desenvolvimento de competências e habilidades em cada componente curricular (Braun, 2020). A BNCC é apresentada em um documento de cerca de 600 páginas. Cada etapa passou por três versões: 2015, 2016 e 2017 na Educação Infantil e no Ensino Fundamental, e 2015, 2016 e 2018 na etapa do Ensino Médio, conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1 – Linha do tempo do histórico de desenvolvimento da BNCC no Brasil

Anos	Marcos
1996	É aprovada a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996.
2010	É realizada a Conferência Nacional de Educação (CONAE), com a presença de especialistas para debater a Educação Básica.
2015	I Seminário Interinstitucional para elaboração da BNCC.
2015	1ª versão da BNCC é disponibilizada.
2015	Mobilização das escolas de todo o Brasil para a discussão do documento preliminar da BNCC.
2016	2ª versão da BNCC é disponibilizada.
2016	Aconteceram 27 Seminários Estaduais com professores, gestores e especialistas para debater a segunda versão da BNCC.
2016	Em agosto, começa a ser redigida a terceira versão, em um processo colaborativo com base na versão 2.
2017	MEC entregou a versão final da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) ao Conselho Nacional de Educação (CNE).
2017	A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) foi homologada pelo ministro da Educação, Mendonça Filho.
2017	O CNE apresenta a RESOLUÇÃO CNE/CP Nº 2, DE 22 DE DEZEMBRO DE 2017 que institui e orienta a implantação da Base Nacional Comum Curricular.
2018	Educadores do Brasil inteiro se debruçaram para compreender a implementação da BNCC e os impactos na educação brasileira (Educação Infantil e Ensino Fundamental).
2018	O Ministério da Educação entregou ao Conselho Nacional de Educação (CNE) a 3ª versão da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do Ensino Médio.
2018	No Brasil, escolas se mobilizaram para discutir e contribuir com a BNCC da etapa do Ensino Médio.
2018	Em 14 de dezembro de 2018, o ministro da Educação, Rossieli Soares, homologou o documento da Base Nacional Comum Curricular para a etapa do Ensino Médio.

Fonte: (Brasil, 2018b¹; Souza, 2023)

Tendo em vista o processo histórico sintetizado no Quadro 1, importa enfatizar que o foco desta pesquisa recai sobre a etapa do Ensino Médio. Nesse contexto, a BNCC para essa etapa está diretamente articulada à Reforma do Ensino Médio, instituída pela Lei nº 13.415/2017 (Brasil, 2017), a qual alterou significativamente a organização do Ensino Médio no sistema educacional brasileiro. Cabe registrar que tanto a última versão da BNCC como a

¹ BRASIL. **Histórico da BNCC**. Ministério da Educação, 2018b. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/historico>. Acesso em: 13 abril. 2024.

Reforma do Ensino Médio foram produzidas a partir do processo de impedimento da presidenta Dilma Rousseff, episódio crucial para a compreensão dos rumos da história recente de nosso país. A reforma estabeleceu uma nova estrutura curricular, composta pela Formação Geral Básica (FGB) e pelos Itinerários Formativos (IF) – definidos pelas redes e escolas com base nas áreas do conhecimento, bem como na formação técnica e profissional. O Novo Ensino Médio (NEM) propõe uma maior flexibilidade curricular; no entanto, gerou desafios significativos, especialmente para as redes públicas, uma vez que, além da reestruturação dos currículos, exige a garantia de infraestrutura, a reorganização da carga horária e a formação continuada dos professores para atender à nova organização dessa etapa de ensino. Desse modo, a BNCC, no Ensino Médio, está organizada em quatro áreas do conhecimento, sendo: I - Linguagens e suas Tecnologias; II - Matemática e suas Tecnologias; III - Ciências da Natureza e suas Tecnologias; IV – Ciências Humanas e Sociais e suas Tecnologias.

Nesse contexto, levantam-se questionamentos sobre os processos de desenvolvimento e criação de políticas curriculares, considerando os contextos de produção, as mudanças políticas e os aspectos históricos envolvidos. As políticas, ao chegarem às instituições educacionais, não são apenas implementadas, mas reinterpretadas e recriadas, levando em conta os diferentes contextos, potenciais e limites de prática (Ball *et al.*, 2016). Nessa perspectiva, os educadores desempenham “(...) um papel ativo no processo de interpretação e reinterpretação das políticas educacionais e, dessa forma, o que eles pensam e no que acreditam têm implicações para o processo de implementação das políticas” (Ball *et al.*, 2016, p. 53).

Desse modo, existe uma variedade de discursos que regulam o trabalho pedagógico, impactando, por sua vez, a formação crítica e social dos estudantes. As políticas, em geral, não direcionam ações específicas, mas criam condições com uma ampla gama de opções que podem ser estreitadas, modificadas ou constituídas de metas para o alcance de resultados específicos e definidos (Ball *et al.*, 2016). O foco, portanto, está em colocar luz em como as políticas curriculares participam da formação crítica e reflexiva sobre aspectos sociais, políticos e econômicos, a fim de trabalhar a sustentabilidade, a conscientização, a conservação e a preservação ambiental na sociedade, criando condições de possibilidade para a emergência de enunciados relacionados à EA.

Ao longo do tempo, as questões socioambientais no Brasil têm se agravado, uma vez que no cenário sociopolítico brasileiro predominam vertentes capitalistas sustentadas pelo consumismo, o que intensifica a exploração dos recursos naturais e a degradação do meio ambiente (Pozzebon *et al.*, 2018; Alves, 2020). Os problemas ambientais exigem soluções

imediatas e coletivas o que faz levantar a seguinte questão: que formações discursivas nomeiam e significam a EA na política curricular do DF? Neste sentido, uma análise discursiva dos documentos educacionais que versam, de alguma forma, sobre a questão ambiental se faz crucial para compreender os movimentos de regulação dos enunciados que significam EA, especialmente no que diz respeito às Ciências da Natureza e suas Tecnologias, a fim de entender como esses discursos acabam gerando múltiplos sentidos nos currículos estaduais, municipais e do Distrito Federal.

1.3 TEMAS CONTEMPORÂNEOS TRANSVERSAIS

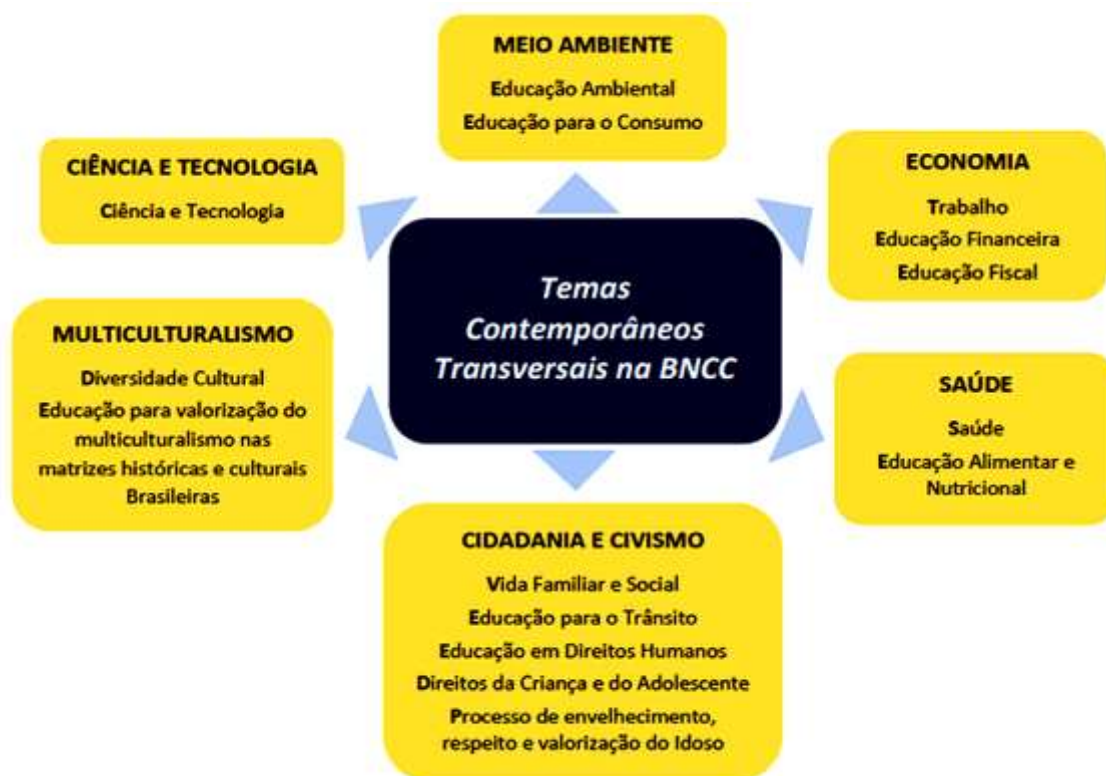
O documento ‘Temas Contemporâneos Transversais’ (TCTs) foi publicado em 2019, com um total de 20 páginas, como parte integrante BNCC. A sua proposta é aproximar o currículo escolar das demandas sociais, culturais, políticas e ambientais da atualidade, tornando-se uma referência para a formulação dos currículos educacionais. O documento é comprometido com a formação integral dos estudantes, além de enfatizar, por meio do termo “transversal”, a importância de que esses temas sejam abordados de forma integrada e contextualizada em todas as disciplinas da grade curricular nacional (Brasil, 2019).

A inclusão do termo ‘contemporâneo’ para complementar o ‘transversal’ evidencia o caráter de atualidade desses temas e sua relevância para a Educação Básica, por meio de uma abordagem que integra e agrega permanecendo na condição de não serem exclusivos de uma área do conhecimento, mas de serem abordados por todas elas de forma integrada e complementar. (*ibid*, p. 12)

Os Temas Contemporâneos Transversais (TCTs), apresentados na BNCC, englobam quinze temáticas centrais, entre as quais se destacam: (1) Ciência e Tecnologia; (2) Direitos da Criança e do Adolescente; (3) Diversidade Cultural; (4) Educação Alimentar e Nutricional; (5) Educação Ambiental; (6) Educação para a Valorização do Multiculturalismo nas Matrizes Históricas e Culturais Brasileiras; (7) Educação em Direitos Humanos; (8) Educação Financeira e Educação Fiscal; (9) Educação para o Consumo; (10) Educação para o Trânsito; (11) Processo de Envelhecimento; (12) Respeito e Valorização da Pessoa Idosa; (13) Saúde; (14) Trabalho; e (15) Vida Familiar e Social (Brasil, 2018; 2019).

Esses temas estão organizados em seis (6) macroáreas temáticas, conforme ilustrado na figura a seguir:

Figura 1- Exemplo da organização dos Temas Contemporâneos Transversais na BNCC



Fonte: (Brasil, 2019)

De acordo com o documento esses temas passaram a ser considerados fundamentais para a BNCC e, conseqüentemente, para a Educação Básica, devido ao seu papel no aprimoramento das competências ligadas às diferentes áreas do conhecimento (Brasil, 2019). Ainda assim, mantém-se a recomendação de que sejam trabalhados de forma transversal, por meio de abordagens que promovam a articulação dentro e entre as disciplinas, estabelecendo conexões que extrapolem os limites disciplinares (Brasil, 2019).

Além disso, o documento menciona que a BNCC não tem a intenção de substituir os PCNs, mas sim de orientar o processo de reestruturação curricular em conformidade com as exigências legais atuais, pelo fato de que com o passar do tempo, novos desafios educacionais foram surgindo e sendo incorporados ao debate. Nesse sentido, a BNCC busca agregar, articular e renovar as práticas pedagógicas relacionadas aos temas escolares, por meio de abordagens intradisciplinares, interdisciplinares e transdisciplinares (Brasil, 2019). No entanto, ao se analisar a BNCC nas etapas da Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio, observa-se a ausência de menções explícitas aos Temas Contemporâneos Transversais (TCTs)

tanto na introdução quanto ao longo do documento. Esses temas aparecem de forma difusa, incorporados às competências e habilidades, sem um tratamento específico ou aprofundado.

Essa falta de ênfase compromete a visibilidade dos TCTs na estrutura curricular proposta, o que possivelmente contribuiu para sua presença reduzida nos documentos curriculares das redes de ensino. Nesse contexto, esse escasso recurso aos TCTs revela-se um aspecto central para compreender os discursos e enunciados presentes no Currículo em Movimento do Distrito Federal (CMDf), especialmente no que se refere à EA, foco desta pesquisa. Tal lacuna pode gerar implicações significativas para a prática educacional, ao dificultar a problematização crítica desses temas no cotidiano escolar.

A seguir, serão analisados o Currículo em Movimento do Distrito Federal e o Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio do Distrito Federal, com o objetivo de apresentar e discutir suas principais características, estrutura e concepções que orientam a organização curricular.

1.4 O CURRÍCULO EM MOVIMENTO DO DISTRITO FEDERAL

No que diz respeito aos documentos que orientam o planejamento de ensino nas escolas públicas do Distrito Federal (DF), destaca-se o Currículo em Movimento do Distrito Federal (CMDf) (Distrito Federal, 2014; 2018), assim como o Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio do Distrito Federal (CMNEMDF) (Distrito Federal, 2020). Ambos foram elaborados em consonância com as Diretrizes Curriculares Nacionais (Brasil, 2012; 2018), sendo que o segundo, especificamente, alinha-se às orientações da BNCC e a Reforma do Ensino Médio. A primeira edição, lançada em 2014, abrangeu as três etapas da Educação Básica, enquanto a segunda edição, em 2018, foi estruturada com base na BNCC, com ênfase na Educação Infantil e no Ensino Fundamental. Mais recentemente, em 2020, foi elaborada a terceira edição, alinhada à BNCC e à Lei Federal 13.415 (Brasil, 2017), que trata do Novo Ensino Médio (NEM) (Brandt; Liporini, 2023), consolidando um avanço na adaptação do currículo à realidade educacional atual.

O CMDf e o CMNEMDF foram elaborados de forma colaborativa por integrantes da Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal (SEEDF), tendo em seu conteúdo teórico uma abordagem que envolve interesses políticos e econômicos (Brandt; Liporini, 2023). Ambos os documentos trazem enunciados identificados com os fundamentos teóricos e metodológicos provenientes da Pedagogia Histórico-Crítica (PHC) e da Psicologia Histórico-Cultural (PsiHC)

(Distrito Federal, 2014; 2018), as quais “reconhecem os saberes formais, históricos e socialmente construídos, de forma que, ao serem apropriados pelos estudantes, possam contribuir para sua formação e para a transformação da sociedade.” (Costa, 2022, p. 106).

Segundo o CMDF, o documento busca responder aos desafios contemporâneos da educação, priorizando a formação integral dos estudantes, o protagonismo juvenil e a promoção da equidade. Trata-se de um referencial curricular obrigatório para a rede pública de ensino do DF. Com a aprovação da Reforma do Ensino Médio e a implementação da BNCC, a estrutura curricular foi reorganizada em dois blocos que totalizam três mil horas (3.000h) ao longo dos três anos do Ensino Médio. O primeiro bloco corresponde à Formação Geral Básica (FGB), com carga horária de mil e oitocentas horas (1.800h), obrigatória para todos os estudantes e orientada pelos parâmetros da BNCC. Essa formação está organizada em quatro áreas do conhecimento: Linguagens e suas Tecnologias; Matemática e suas Tecnologias; Ciências da Natureza e suas Tecnologias; e Ciências Humanas e Sociais Aplicadas (Distrito Federal, 2020). O segundo bloco é composto pelos Itinerários Formativos (IF), com carga horária mínima de mil e duzentas horas (1.200h), definidos pelas instituições de ensino com base no Catálogo de Itinerários Formativos, nas áreas do conhecimento e na oferta de cursos de educação técnica e profissional.

No Distrito Federal, os IFs são regulamentados pelo CMNEMDF e ofertados por meio de Unidades Curriculares (UCs) que incluem disciplinas eletivas (orientadas ou livres), projeto de vida, trilhas de aprendizagem e língua espanhola. As eletivas orientadas e as trilhas contam com catálogos próprios (Distrito Federal, 2020). Os IFs constituem a parte flexível do currículo, permitindo que os estudantes aprofundem conhecimentos em áreas de interesse e/ou na Educação Profissional e Tecnológica, por meio de metodologias que favorecem o desenvolvimento de competências cognitivas, socioemocionais e éticas necessárias ao enfrentamento dos desafios contemporâneos. Apesar da autonomia estudantil na escolha dos itinerários, essa decisão depende da oferta realizada pelas escolas, conforme os catálogos vigentes (Distrito Federal, 2020).

Os IFs estão organizados em quatro eixos:

- Investigação científica;
- Processos criativos;
- Mediação e intervenção sociocultural;
- Empreendedorismo.

Esses itinerários podem ser ofertados de forma disciplinar, interdisciplinar, técnica ou integrada. No contexto do Distrito Federal, prevalece a oferta interdisciplinar, com eletivas e trilhas desenvolvidas por diferentes áreas do conhecimento, além de cursos técnicos oferecidos no contraturno. O CMDF enfatiza sua construção adaptada ao contexto local, valorizando a interdisciplinaridade e o protagonismo estudantil (Distrito Federal, 2020). Além das trilhas e eletivas, o componente Projeto de Vida é obrigatório nos três anos do Ensino Médio, com o propósito de apoiar e orientar os estudantes na construção de suas identidades, escolhas e aspirações pessoais e profissionais.

Segundo a BNCC, a oferta dos itinerários formativos deve ser organizada por cada sistema de ensino, que possui autonomia para estruturar suas grades e unidades curriculares (Massarani, 2024). Essa oferta deve considerar:

(...) a realidade local, os anseios da comunidade escolar e os recursos físicos, materiais e humanos das redes e instituições escolares de forma a propiciar aos estudantes possibilidades efetivas para construir e desenvolver seus projetos de vida e se integrar de forma consciente e autônoma na vida cidadã e no mundo do trabalho (Brasil, 2018a, p. 478).

Desse modo, a pesquisa busca compreender os discursos presentes nas políticas e nos documentos curriculares, destacando as disputas em torno da definição do que se reconhece como conhecimento. Entender como esses discursos são produzidos permite compreender a constituição do próprio *conhecimento escolar*. Considerando a reformulação do CMDF, alinhada à BNCC e à legislação vigente para o Ensino Médio, este estudo *analisa os discursos sobre a EA na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, bem como no Catálogo dos IFs: eletivas* (Distrito Federal, 2024a) e *trilhas de aprendizagem* (Distrito Federal, 2024b). A proposta é da crítica com relação aos objetos de análise, ou seja, aos enunciados que remetam a EA, não no sentido de julgá-los como ‘bons’ ou ‘ruins’, mas de examinar como tais enunciados foram produzidos em meio a diferentes formações discursivas. Este exercício da crítica se constitui, assim, uma possibilidade de questionar as certezas que legitimamos e tomamos como verdadeiras e seguras e que possibilitam a exclusão de conhecimentos nesse processo (Butler, 2013; Sá, 2024). A estrutura, organização e catálogos dos IFs serão detalhados no capítulo de análise documental desta pesquisa.

1.5 OBJETIVOS DE PESQUISA

Objetivo Geral

Analisar os enunciados que remetam a Educação Ambiental presentes nas políticas curriculares para o Novo Ensino Médio, no catálogo de Itinerários Formativos do Currículo em Movimento do Distrito Federal, com especial atenção as trilhas de aprendizagem e às eletivas orientadas.

Objetivos Específicos

- Identificar as condições que possibilitaram a emergência de enunciados relacionados à Educação Ambiental nos documentos curriculares do Novo Ensino Médio;
- Analisar as regularidades discursivas que condicionam a emergência de enunciados que significam a Educação Ambiental nas políticas curriculares;
- Perceber que efeitos as regularidades discursivas voltadas à EA produzem no contexto da prática no âmbito da tradução das políticas do Ensino Médio no Distrito Federal.

2 REFERENCIAL TEÓRICO-METODOLÓGICO

Os currículos podem ser considerados documentos que definem e orientam a prática pedagógica, estabelecendo os conteúdos, competências e habilidades que os estudantes devem desenvolver ao longo de sua trajetória escolar. Assim, o estudo do currículo fundamenta-se na compreensão dos pressupostos socioculturais que o estruturam, abrangendo seus processos históricos e sua interligação com os discursos e as reformas curriculares, os quais estão inseridos em um ciclo contínuo de produção de políticas (Ball; Bowe, 1992). Nesse sentido, as reformas educacionais provocam mudanças significativas na organização curricular, nas abordagens de conteúdos e, conseqüentemente, nos modos de condução do processo de ensino e essas transformações refletem demandas sociais, econômicas, culturais e políticas.

Nessa perspectiva, emergem debates centrais sobre os conteúdos e disciplinas que são legitimados em detrimento daqueles que são silenciados. O autor Thomas Popkewitz compreende que a formação curricular perpassa por processos de regulação social que acentuam “os elementos ativos de poder presentes nas capacidades individuais socialmente produzidas e disciplinadas” (Popkewitz, 1997, p. 13). A formação do currículo não é um movimento neutro, mas está atravessada por regulações sociais que controlam, organizam e orientam as formas de ensinar e aprender no contexto escolar. Nesse processo, as “capacidades individuais” são marcadas por “elementos ativos de poder”, revelando que habilidades e escolhas pessoais são, em grande medida, socialmente produzidas.

A partir disso, o exercício de compreender a construção de documentos e de políticas públicas no presente nos impulsiona a investigar as condições históricas que possibilitaram a emergência de discursos considerados “naturais” nas reformas educacionais (Foucault, 2008a; Popkewitz, 2008; 2020). Isso possibilita pensar que os processos de produção dos documentos curriculares estão articulados a relações que envolvem conhecimento e poder (Jaehn; Ferreira, 2012). Sob essa ótica, a seleção de conteúdos ‘importantes’ e a sua legitimação no currículo configuram um ato político, marcado por disputas de interesse e por relações de poder que influenciam tanto o que deve ser ensinado quanto as formas de ensinar.

Em vista disso, recorro a Foucault (2009, p. 245) para sustentar a compreensão de que “o exercício do poder seria uma maneira para alguns de estruturar o campo de ação possível dos outros”. Assim, os discursos veiculados nos documentos curriculares, ao mesmo tempo que são regulados por normas que se constituem em meio a relações de poder, estruturam também uma prática discursiva que regula as “respostas, reações, efeitos, invenções possíveis” (p. 243).

É esse efeito que nos interessa, por exemplo: o que é possível ser dito sobre EA no âmbito do Currículo em Movimento do Distrito Federal?

Nesse contexto, este estudo examina os discursos sobre EA que emergem, primeiramente, nas políticas curriculares nacionais. Destaca-se, assim, a análise dos efeitos de normalização produzidas por esses discursos, os quais operam na constituição de sentidos sobre o que é e como deve ser abordada a EA nas escolas de ensino básico. Busca-se compreender as disputas em torno da definição de significados, bem como as dinâmicas que moldam as práticas pedagógicas e a construção de identidades docentes e discentes no âmbito da EA, à luz das diretrizes curriculares e das políticas públicas educacionais em vigor no Distrito Federal.

Invisto aqui em uma abordagem discursiva para a história do currículo (Ferreira; Santos, 2017), perspectiva que viabiliza a análise dos enunciados, bem como os jogos de regras que possibilitam que certas enunciações sejam aceitas em meio a um campo de possibilidades (Fischer, 2003). As possibilidades estão inseridas em estruturas sociais e históricas que moldam, legitimam ou deslegitimam determinadas formas de raciocínio. Diante disso, é necessário posicionar os estudos de modo a compreender como os conteúdos escolares são selecionados e organizados em meio a disputas de poder. De acordo com Popkewitz,

Posicionar o conhecimento nas relações estruturais proporciona um método histórico para analisar como as epistemologias tornam a vida inteligível, como elas disciplinam o desejo e a vontade e, ao mesmo tempo, como reagem aos fatos sociais para qualificar ou desqualificar formas específicas de raciocínio e provisões de princípio (1997, p. 51).

O questionamento proposto nessa investigação é sobre como os enunciados que remetam a EA emergem nas políticas de currículo do Ensino Médio, especificamente, no CMNEMDF. Assim, apresentamo-nos interessados em descrever as condições de possibilidade para a constituição de um discurso curricular da EA no Ensino Médio. A partir das reflexões propostas por Koselleck (2014), a indagação passa a ser: "por que algo aconteceu justamente assim e não de outra forma?" Esse questionamento conduz, em termos modernos, à formulação de hipóteses que não se limitam a descrever os acontecimentos, mas buscam compreender as razões pelas quais ocorreram. Por trás de cada pergunta 'Como aconteceu?' reside, de maneira implícita, a pergunta: 'Como foi possível que acontecesse?'".

Pensar da forma como nos propõe Reinhart Koselleck (2014) se mostra um modo potente de compreender como os currículos produzem socio-historicamente sistemas de raciocínio que regulam as formas pelas quais pensamos o social. Tais sistemas de raciocínio são

compreendidos como efeitos de poder e oferecem “ordem” e “disciplina” aos indivíduos sem recorrer ao uso da força bruta “mas através da inscrição de sistemas simbólicos de acordo com os quais a pessoa deve interpretar e organizar o mundo e nele agir” (Popkewitz, 2008, p. 186). Logo, a educação e as políticas curriculares atuam como meio de socialização simbólica, moldando valores, normas e comportamentos que disciplinam e estruturam a vida em sociedade - não por meio da força, mas pela formação de subjetividades, orientando os modos de agir.

Nesse panorama, o currículo pode ser considerado “uma coleção de sistemas de pensamento que incorporam regras e padrões através das quais a razão e a individualidade são construídas” (Popkewitz, 2008, p. 194). Ou seja, por meio de discursos curriculares, ocorrem processos de formação que moldam tanto os modos de pensar (dimensão racional) quanto os modos de ser (dimensão subjetiva), atuando na regulação de aspectos individuais e sociais. Relaciona-se, portanto, a “um conjunto de métodos e estratégias que guiam e legitimam o que é razoável/não razoável como pensamento, ação e auto-reflexão.” (*ibid*, p. 193). Logo, tais pensamentos ou, nas palavras de Thomas Popkewitz, sistemas de raciocínio, são frequentemente vistos e assumidos como naturais, são produtos de sistemas de conhecimentos especializados, em que o poder desse conhecimento reside em sua capacidade de ir além da simples informação, influenciando e moldando a forma como agimos e nos posicionamos como indivíduos ativos e responsáveis na sociedade (Popkewitz, 2001).

Nessa perspectiva, há uma fusão entre o conhecimento público e pessoal “disciplinando nossas escolhas e possibilidades e originando o que Popkewitz denomina de efeitos de poder ou poder produtivo, não no sentido de serem positivos ou negativos, mas de produzirem efeito, ação e, portanto, regulação” (Jaehn; Ferreira, 2012). Vale ressaltar a noção de “alquimia das disciplinas escolares”, proposta por Popkewitz (2001), que descreve os processos de transformação curricular como responsáveis por regular e legitimar determinados conhecimentos, ao mesmo tempo em que marginalizam e silenciam outros, em um movimento contínuo de seleção e exclusão.

uma mistura de práticas reguladoras e de instrução que ocorrem em três níveis - primeiro, no conteúdo do currículo, que enfatiza a transmissão de ‘fragmentos’ (bits) de informação; segundo, na ênfase em determinados recursos textuais e, terceiro, na ligação do conhecimento com as subjetividades através de testes e de sua preparação” (Jaehn; Ferreira, 2012, p. 267).

Pensar a EA à luz da alquimia das disciplinas escolares possibilita analisar e questionar como a temática é selecionada, regulada, transformada até se institucionalizar nas políticas curriculares de maneira transversal. De igual modo, nos permite visibilizar as formas pelas quais os discursos e as práticas institucionais são legitimados e divulgados no contexto educacional, moldando a subjetivação dos sujeitos. Vale ressaltar que o processo de subjetivação está relacionado à noção de que, independentemente da estrutura social em que nos encontramos e dos processos aos quais somos expostos, estamos constantemente nos formando como sujeitos singulares. Essas subjetividades, embora distintas, seriam reguladas discursivamente, ou seja, estariam sujeitas aos mecanismos de certas formações discursivas que visam atribuir determinados sentidos (Santos, 2017).

Da mesma forma, os docentes, ao lidarem com os documentos curriculares, estão sujeitos a regulações discursivas que orientam e moldam suas práticas pedagógicas. Esses documentos, enquanto formações discursivas, impõem sentidos específicos que influenciam diretamente a forma como esses professores interpretam, traduzem e desenvolvem o ensino, havendo uma regulação tanto na formação dos sujeitos no contexto educacional quanto nas práticas de ensino promovidas (*ibid*). Sendo assim,

(...) a prática discursiva é regulada por relações de poder que se organizam de forma capilar, oblíqua e contingencial e de como, ao se (re)organizarem, tais práticas se autorregulam, regulam o que pode ser dito nos espaços colaterais, produzem (outros) efeitos de poder que nos dizem o que somos, como devemos nos comportar e que performances devemos ter nos mais diversos círculos da vida cotidiana.” (Santos, 2017, p. 66).

Em vista disso, a análise enunciativa dos documentos curriculares nos permite visibilizar os sentidos em disputa, seja sobre o que entendemos como social, escola, conhecimento e currículo, uma vez que o currículo é uma prática discursiva, de poder, significação e de atribuição de sentidos (Lopes; Macedo, 2011, Lopes, 2013). Ele constrói a realidade, regula nossas ações, influencia o nosso comportamento, molda a nossa identidade, tudo isso por meio da produção de sentidos. Refere-se, assim, a um discurso que surge na interseção entre diferentes discursos sociais e culturais, simultaneamente, reiterando sentidos postos por tais discursos, e criando novos significados (*ibid*). Assim sendo, torna-se imprescindível considerar os diversos contextos nos quais os discursos são produzidos, circulam e produzem significados.

Em diálogo com autores que se apropriam de noções desenvolvidas por Michel Foucault (Ferreira, 2014; Ferreira; Santos, 2017), como já anunciado, adoto, nesta pesquisa, a abordagem

discursiva, compreendendo os discursos como práticas sociais atravessadas por regras históricas que definem o que pode ser articulado, dito e feito em determinados contextos. A análise dos documentos curriculares do Novo Ensino Médio, nesse sentido, busca identificar as formações discursivas que configuram o enunciado “Educação Ambiental”, compreendidas como regularidades que orientam as articulações possíveis entre conceitos, modos de enunciação e práticas educativas. Como aponta Foucault (2008), tais regularidades operam como um “conjunto de regras para uma prática discursiva” (p. 83), regulando, por exemplo, a que objeto o discurso se refere, que conceitos utiliza, quais enunciados são permitidos ou quais práticas podem ser adotadas. Assim, caracterizar um sistema de formação discursiva em sua particularidade implica compreender como os enunciados se organizam em torno de sentidos possíveis e legítimos, delimitando o que é reconhecido como saber válido sobre EA nas políticas educacionais/curriculares.

Analisar discursos e enunciados significa, nessa perspectiva, compreender as “relações históricas, de práticas muito concretas, que estão “vivas” nos discursos” (Fischer, 2001, p. 198-199). Por exemplo, ao examinar textos oficiais sobre a EA sob essa perspectiva, o objetivo não é apenas buscar significados ocultos “por trás” dos documentos, mas explorar ao máximo os próprios materiais. Com isso, apostamos na compreensão de que esses textos são produções históricas e políticas, na medida em que as palavras não são meros instrumentos de construção e a linguagem é constitutiva das práticas (Fischer, 2001). Ou seja, a linguagem não serve apenas para descrever a realidade, mas está profundamente implicada no processo de construção de significados, moldando práticas e influenciando a forma como as pessoas compreendem o mundo. Assim, estudar discursos e textos é também analisar as relações de poder que atravessam um determinado tempo e contexto histórico.

Para Foucault (2008), o conceito de prática discursiva relaciona-se a um conjunto de regras de natureza anônima e histórica que, em cada época e em determinados contextos sociais, econômicos, geográficos ou linguísticos, estabelecem as condições para o exercício da função enunciativa. O discurso está estreitamente entrelaçado a teoria da constituição do sujeito social. Sendo assim, “se o social é significado, os indivíduos envolvidos no processo de significação também o são” além de que sujeitos sociais, “não são causas, não são origem do discurso, mas são efeitos discursivos” (Pinto, 1989, p. 215). Desse modo, o discurso está diretamente implicado na constituição do sujeito social, uma vez que os indivíduos não existem de forma isolada das práticas, mas são construídos no interior delas, por meio das interações e dos discursos que circulam - seja em um conceito, no conteúdo ou no tema transversal EA -, a partir

dos sentidos atribuídos às práticas educativas, que moldam modos de ser, agir e compreender as relações entre sociedade e natureza.

Em vista disso, as formações discursivas estão inseridas em diversos campos, e sua posição em cada contexto varia de acordo com suas regras e relações de poder, assim como pelo jogo de poderes que determina quais discursos são aceitos, legitimados ou silenciados (Fischer, 2001). Desse modo, não há enunciados isolados ou neutros, cada um está sempre inserido em uma série (Foucault, 2008a), articulado a outros enunciados e desempenhando um papel dentro de um conjunto discursivo. Eles se relacionam entre si, são constituídos por discursos já ditos e se entrecruzam no interior de uma mesma formação discursiva, configurando o próprio movimento da ação discursiva. (Fischer, 2001). Com isso, a análise dos enunciados é feita de acordo com as relações estabelecidas no campo enunciativo e na coexistência “de sua sucessão, de seu funcionamento mútuo, de sua determinação recíproca, de sua transformação independente ou correlativa” (Foucault, 2008a, p. 33). Nesse sentido, a linguagem opera em constante interação, e os sentidos produzidos pelos enunciados dependem das relações estabelecidas no interior do campo discursivo.

As correlações entre enunciados os conferem identidade. Conforme ocorrem alterações há condições de possibilidade para a emergência novos enunciados que são formados não pela alteração do sentido das palavras, mas pelas possibilidades de utilização do conteúdo indicativo (Massarani, 2024). Vale ressaltar que eles são constituídos de funções e regras de regularidades em que os acontecimentos estão dispostos em um campo de “objetos, conferindo-lhe posições subjetivas possíveis, domínios de coexistência e identidades que podem ser utilizadas e repetidas” (*ibid*, p. 57).

Essa função, que incide sobre séries de signos, requer a existência de um referencial, que serve a ela como uma base de diferenciação, de um campo associado de enunciados coexistentes e de uma materialidade, cabível àquilo que é efetivamente dito. Ela não é composta do que ocorre anteriormente ao ato ilocutório nem de suas consequências, mas se constitui do próprio fato enunciado, que ocorre sempre delimitado e em decorrência de circunstâncias bem determinadas, que também existem nos termos do enunciado compondo uma forma recíproca de existência (*ibid*).

Assim, a existência do enunciado é determinada pela condição de que ele é composto por signos em que estabelece relações específicas e singulares “que não deve[m] ser confundida[s] com a relação significante/significado, como aquela que dá a designação às palavras, ou com um a relação de sentido ou de verdade” (*ibid*, p. 57). Logo, a estruturação do

significante da linguagem remete “sempre a outra coisa; os objetos aí se encontram designados; o sentido é visado; o sujeito é tomado como referência por um certo número de signos, mesmo se não está presente em si mesmo” (Foucault, 2008a, p. 126). Nesse sentido, compreendo os enunciados como acontecimentos discursivos e busco explorar os sistemas de formação que atuam nas regularidades dos enunciados concernentes à EA. Sendo assim, durante a investigação haverá a possibilidade de deparar com regularidades no contexto de prática que estão correlacionadas com os enunciados que significam a temática e os discursos do contexto de produção, ligados ao processo de construção de políticas curriculares. Desse modo a análise enunciativa “não busca encontrar o não-dito do qual o enunciado ocupa o lugar, mas, ao contrário, endereça-se às coisas ditas, ao seu lugar singular” (Massarani, 2024, p. 59). Foucault (2008, p. 124), cita que essa perspectiva se constitui:

uma análise histórica, mas que se mantém fora de qualquer interpretação: às coisas ditas, não pergunta o que escondem, o que nelas estava dito e o não-dito que involuntariamente recobrem, a abundância de pensamentos, imagens ou fantasmas que as habitam; mas, ao contrário, de que modo existem, o que significa para elas o fato de se terem manifestado, de terem deixado rastros e, talvez, de permanecerem para uma reutilização eventual.

A análise discursiva e a enunciativa compreendem que as palavras/signos, assim como as relações que as possibilitam, são históricas (Fischer, 2001), haja vista que “o discurso não tem apenas um sentido ou uma verdade, mas uma história” (Foucault, 2008a, p. 144). E um estudo histórico consiste “em entender como as categorias do passado são trazidas para o presente à medida que certos padrões disciplinadores são incorporados através da organização do conhecimento escolar” (Popkewitz, 2011, p. 193).

Dessa forma, o discurso pode ser compreendido como algo que se organiza a partir de um sistema comum que regula e dá forma aos enunciados. Nesse sentido, os discursos pedagógicos presentes nos documentos do NEM podem ser analisados como superfícies de inscrição de práticas discursivas. Isso implica compreender esses objetos não como portadores de uma essência prévia, mas a partir das regras, condições e jogos de força que possibilitam sua constituição enquanto objetos de discurso e que delimitam as circunstâncias de seu aparecimento histórico (Foucault, 2008a). Desse modo, a atenção se volta para as regularidades que vinculam os enunciados dispersos em uma formação discursiva específica, com o objetivo de investigar as normas que orientam essas práticas e compreender como elas estruturam os

discursos (Santos, 2017) que configuram a EA nos documentos curriculares do Novo Ensino Médio.

De acordo com Foucault, o referencial do enunciado configura o espaço, a condição, o campo de origem, a instância de diferenciação dos sujeitos ou dos elementos, dos estados das coisas e das relações que são mobilizadas pelo próprio enunciado; estabelece as possibilidades de emergência e de delimitação do que dá à frase seu sentido, à proposição seu valor de verdade (Foucault, 2008a). Nessa perspectiva, simultaneamente ao esforço de expressar o que ainda não foi dito dentro dessa prática discursiva, os enunciados estão continuamente estabelecendo conexões com o que já foi dito (Santos, 2017). E compreender o significado do NEM implica reconhecer que nenhum enunciado existe isoladamente para ganhar sentido, ele sempre se apoia em um campo discursivo mais amplo, cujas margens são atravessadas e sustentadas por outros enunciados (Foucault, 2008a). No caso do NEM, isso implica na inserção da EA nos documentos curriculares, que dependem de interações contínuas com outros discursos educacionais, já existentes, que influenciam as práticas e as abordagens pedagógicas.

Isto é, esse conjunto de enunciados sustentado por um mesmo sistema de formação, possibilita a emergência de um discurso viável sobre os currículos e sobre a EA. Isso não significa, entretanto, que esses enunciados estejam necessariamente interligados de forma coesa (Santos, 2017). Pelo contrário, Foucault (2003) salienta que os discursos devem ser vistos como práticas descontínuas, que ocasionalmente se encontram, mas também podem se evitar ou se repelir. Dessa maneira, ao investigar a constituição do NEM, bem como o enunciado EA, é fundamental questionar as condições de possibilidade que permitiram que as dispersões enunciativas dessas formações discursivas fossem relacionadas entre si. Em outra perspectiva, trata-se de investigar a regularidade que torna possível reunir, nessa dispersão, especificamente, um conjunto de enunciados, criando uma unidade dentro de uma determinada formação discursiva (Foucault, 2008a; Santos, 2017).

Como Foucault (2003) esclarece, os fenômenos discursivos não devem ser entendidos como sequências homogêneas, pelo contrário, ao examinar os enunciados, é preciso reconhecer que a descontinuidade rompe noções tradicionais de sujeito e de tempo, evidenciando que os discursos se organizam em séries que não seguem uma ordem linear, uma vez que cada conjunto discursivo apresenta uma regularidade própria, ainda que fragmentada, mas que torna possível a identificação das relações que dão origem a determinados acontecimentos discursivos. Nesse sentido, a partir da perspectiva foucaultiana, torna-se evidente que os discursos não se constituem de forma contínua, mas emergem justamente em meio a descontinuidades, tensões

e disputas. No âmbito desta pesquisa, ao dirigir o olhar para a EA, percebe-se que os discursos da temática também se formam nesse movimento descontínuo, atravessados por reformulações curriculares e imposições políticas que revelam a pluralidade e a heterogeneidade de suas origens.

Como propõe o autor, é necessário abandonar as filosofias do sujeito e do tempo linear para elaborar uma teoria das sistematicidades descontínuas, que reconheça regularidades internas sem se enganar em explicações causais simplistas. Desse modo, a inserção da EA os documentos curriculares - como a BNCC e os referenciais do NEM - não deve ser vista como resultado de uma evolução linear do pensamento educacional, mas como um dos efeitos de jogos de poder e de condições específicas de possibilidade que tornam certas abordagens discursivas visíveis, enquanto outras encobertas. Com isso, investigar a EA implica identificar rupturas, regularidades e compreender os discursos em sua manifestação histórica, considerando que a causalidade no campo educacional não acontece por necessidade lógica, mas por articulações complexas entre saber (os discursos pautados verdadeiros), poder (as relações que determinam os discursos que prevalecem) e práticas institucionais (as ações concretas que normatizam e operacionalizam os discursos).

Com isso, vejo os enunciados e, aqui, cito a EA, como objetos de análise que compõem discursos, que possuem funções enunciativas que colocam em jogo unidades variadas, incorporadas em um campo de objetos (Foucault, 2008a; Santos, 2017). Os enunciados, por sua vez, se conectam formando discursos que, embora apresentem descontinuidades, podem ser abordados como um conjunto de práticas que, como já dito, se cruzam ou se repelem (Foucault, 2003). Nesse sentido, é fundamental analisar criticamente os documentos curriculares, considerando que a história há tempos mudou sua abordagem em relação a eles. Sob essa perspectiva, passa-se a concebê-los como monumentos, analisando-os como um conjunto de elementos que devem ser destacados, classificados, tornados relevantes, conectados e organizados em grupos (Foucault, 2008a, Santos, 2017), de modo a apresentar as múltiplas e complexas “coisas ditas” “que são, por isso mesmo, raros, no sentido de que não são óbvios, não são naturais, não estão imunes a imprevisibilidades” (Santos, 2017, p. 84). Isso possibilita compreender as

condições históricas dentro das quais predomina um discurso determinado. O estudo das práticas de reforma do ensino contemporâneo implica a colocação de fatos específicos do ensino dentro de uma formação histórica que pressupõe a existência de relações de poder e conhecimento (Popkewitz, 1997, p. 13).

Diante disso, defendemos aqui que acessar os discursos acadêmicos sobre a EA nos possibilita, por meio de uma análise discursiva, a compreensão da abordagem de temáticas transversais em documentos referenciais, afastando-nos de interpretações baseadas naquilo que está “oculto”. Ou seja, estamos especialmente interessados na investigação dos enunciados que se encontram inscritos nas superfícies textuais das fontes analisadas. Assim, ao acolher tais enunciados enquanto acontecimentos discursivos, estamos comprometidos em compreender como a produção acadêmica vem significando a EA, mas também reafirmando ou contestando os marcos regulatórios para a abordagem da temática no campo educacional.

Nessa perspectiva, os documentos são formulados por discursos que passam por ressignificações, de tal modo que na esfera curricular há mudanças, o que é imprescindível refletir os modos e os contextos de produção, bem como o currículo é organizado. Stephen Ball e Richard Bowe (1992) na abordagem do ciclo de políticas partem de uma análise de políticas educacionais que busca esclarecer os processos em que textos/documentos políticos são gerados. Os autores apontam que o foco de investigação deve incidir na formação do discurso da política e os processos interpretação que os profissionais no contexto de prática têm para relacionar os textos à prática (Mainardes, 2006, p. 50). Sendo assim, o ciclo é constituído por três contextos principais:

o contexto de influência, o contexto da produção de texto e o contexto da prática. Esses contextos estão inter-relacionados, não têm uma dimensão temporal ou sequencial e não são etapas lineares. Cada um desses contextos apresenta arenas, lugares e grupos de interesse e cada um deles envolve disputas e embates (*ibid*, 2006, p. 50).

O contexto de influência é caracterizado pelo início da construção das políticas públicas, em que há disputas entre grupos de interesse para influenciar a definição das finalidades sociais da educação. É onde figuram os partidos políticos, bem como influências globais e internacionais no desenvolvimento de políticas nacionais (Mainardes, 2006, p. 52). Com isso, os autores abordam que agências atuam nos processos de criação de políticas nacionais, mas “influências, no entanto, são sempre recontextualizadas e reinterpretadas pelos Estados-nação. Vários estudos mostram que há uma interação dialética entre global e local” (Mainardes, 2006, p. 52). Já o contexto de produção dos textos políticos, é marcado por disputas, conflitos e acordos, além de que “os textos políticos, portanto, representam a política”, ou seja, “representações podem tomar várias formas: textos legais oficiais e textos políticos,

comentários formais ou informais sobre os textos oficiais, pronunciamentos oficiais, vídeos etc” (*ibid*, p.52). Tal contexto está inteiramente ligado ao contexto de influência, uma vez que “o contexto de influência está frequentemente relacionado com interesses mais estreitos e ideologias dogmáticas, os textos políticos normalmente estão articulados com a linguagem do interesse público mais geral” (*ibid*, p.52).

O terceiro contexto, de prática, é aquele que é suscetível a interpretações e recriações, visto que “a política está sujeita à interpretação e recriação e onde a política produz efeitos e consequências que podem representar mudanças e transformações significativas na política original” (Mainardes, 2006, p. 53). Nesse sentido, tais políticas não são apenas “implementadas”, mas sujeitas a interpretações e, consequentemente, a recriações na arena do contexto de prática, as quais são marcadas por identidades sociais. De acordo com Bowe *et al.* (1992) as políticas são interpretadas de diferentes formas, haja vista que histórias, experiências e valores experimentados pelos sujeitos são diversos. Vale ressaltar que “os autores dos textos políticos não podem controlar os significados de seus textos” (*ibid*, p. 22), uma vez que elementos constituintes podem ser rejeitados, escolhidos, desconsiderados, intencionalmente mal interpretados, réplicas podem ser rasas, entre outras coisas. A interpretação é um campo de disputa, no qual diferentes perspectivas serão questionadas “(...) uma vez que se relacionam com interesses diversos, uma ou outra interpretação predominará, embora desvios ou interpretações minoritárias possam ser importantes.” (*ibid*, p. 22). Em vista disso, nos próximos parágrafos, será apresentada a contextualização da EA a partir dos três contextos mencionados - influência, produção e prática.

O primeiro a ser abordado é o ‘contexto de influência’, que corresponde aos espaços políticos e institucionais em que se definem os objetivos e as finalidades da EA nas políticas públicas educacionais. Nesse nível, atuam diversos grupos de interesse, como órgãos internacionais - a Organização das Nações Unidas (ONU) e a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) -, movimentos sociais ambientais e partidos políticos. No âmbito nacional, destacam-se os setores governamentais responsáveis por pautar a agenda ambiental. Todas essas forças disputam o significado e a prioridade atribuída à EA, influenciando sua inserção em marcos legais e documentos normativos, como a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Vale destacar que as diretrizes globais são frequentemente reinterpretadas de acordo com as especificidades locais, revelando a interação entre o global e o local, que ressignifica os sentidos e as finalidades atribuídas à EA segundo os interesses de cada contexto nacional.

O contexto de produção da EA envolve a elaboração dos documentos políticos e curriculares que formalizam os discursos do que será entendido como EA no sistema educacional. Ou seja, é justamente nesse espaço que ocorrem negociações, conflitos e consensos entre diferentes atores, como especialistas, gestores educacionais, técnicos do Ministério da Educação e representantes da sociedade civil. Nesse contexto, são produzidos textos como a BNCC, os documentos orientadores do NEM, além de planos estaduais e municipais – materializações dessas disputas. Esses documentos oficializam sentidos e abordagens da EA, em que há definições de conteúdos, competências e habilidades, que são resultados de tensões, disputas ao longo do processo de produção.

Ao focalizar na esfera do contexto de prática, a EA ganha espaço nas salas de aula por meio de interações entre professores e estudantes, na gestão escolar nas ações junto à comunidade. Esse contexto representa o momento de implementação das políticas no campo educacional - um processo que não é neutro nem passivo, uma vez que as políticas são constantemente interpretadas, resignificadas e, por vezes, resistidas. Assim, a EA pode assumir diferentes formas, desde projetos ambientais comunitários até abordagens mais tecnicistas, dependendo do contexto local e das condições institucionais e interpretativas, levando em conta que se trata de um contexto dinâmico, em meio a diversas traduções, que se afasta da linearidade as intenções originais.

Dessa maneira, os profissionais da educação operam ativamente no processo de interpretação e reinterpretação das políticas do campo educacional e as suas subjetividades têm grande influência na implementação das políticas (Mainardes, 2006). Com base nos autores Foucault e Ball entendemos que as políticas se constituem “regimes de verdade”, em que “na prática, os atores estão imersos numa variedade de discursos, mas alguns discursos serão mais dominantes que outros.” (*ibid*, p. 54). Assim, o estudo se caracteriza em compreender como o enunciado EA emerge nas políticas do Novo Ensino Médio, de modo a questionar como certos discursos ganham espaço e outros não. Com isso, questiono como a BNCC, bem como o Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio (CEM-NEM) – interpretam as políticas e são traduzidos no contexto de prática. Dessa forma, recorro à forma como o enunciado Educação Ambiental é abordado nos Itinerários Formativos do Novo Ensino Médio da SEEDF, com o objetivo de analisar as traduções presentes nos documentos. Para isso, compreendo que “tais traduções são tentativas de aproximar a linguagem da política da linguagem da prática”, focando em como a EA tem sido “significada nesse movimento de implementar essa política que é o ‘Novo Ensino Médio’” (Massarani, 2024, p. 74).

2.1 ABORDAGEM DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA BNCC: UM OLHAR FUNDAMENTADO NA PRODUÇÃO CIENTÍFICA

Nesta seção, apresento dados e contribuições provenientes de leituras e diálogos com o Grupo de Estudo em Currículo, Avaliação e Ensino de Ciências (GECAEC). A partir de variadas situações de pesquisa que focalizam aspectos curriculares, vimos, no âmbito do referido grupo desenvolvendo estudos que partilham do mesmo interesse no referencial teórico-metodológico de Michel Foucault e de seus interlocutores no campo do Currículo e da Historiografia (Bastos, 2024; Marques, 2024; Massarani, 2024; Sá, 2024).

Recorro nessa seção ao trabalho de Bastos (2024) que, em sua investigação, analisou as produções acadêmicas que abarcam a relação entre a EA e a BNCC. Desse modo, o levantamento de Bastos (2024) buscou compreender como a produção acadêmica tem tratado a EA nos documentos curriculares. Para isso, foram utilizados os descritores 'Educação Ambiental' e 'BNCC' na 'Plataforma Periódicos Capes', além de consultas aos anais das edições de 2021 e 2023 do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) e da edição de 2021 do Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO). Essa busca resultou em 16 artigos, categorizados com base no trabalho de Loureiro e Layrargues (2013) e distribuídos da seguinte forma: 1. Trabalhos que envolvem levantamento da produção acadêmica sobre a BNCC (4), 2. Trabalhos que analisam as políticas de currículo com foco na EA (5) e 3. Trabalhos que analisam como a BNCC veicula sentidos sobre a EA na Educação Básica (7) (*ibid*).

Ao analisar os textos o autor indica que a EA é trabalhada em diversos contextos educacionais sobretudo a partir de perspectivas críticas, conservadoras e pragmáticas: “Os trabalhos destacam que, embora existam propostas que adotam uma abordagem crítica, há uma predominância de abordagens conservadoras e pragmáticas.” (Bastos, 2024, p. 21). Ademais, os trabalhos demonstram que esse viés conservador e pragmático no texto do documento é uma contradição em relação ao seu propósito que se refere a uma formação estudantil crítica e reflexiva. Além de que trabalhos demonstraram que o enunciado EA é citado de maneira tímida e que “por si só passaria despercebido nos currículos escolares” (Bastos, 2024, p. 21).

No tocante aos trabalhos que analisam a temática nos documentos curriculares PCNs, DCNs e BNCC foram identificadas regularidades que se manifestam com padrões discursivos que estabelecem e regulam o discurso educacional sobre a temática (Bastos, 2024). Os textos analisados vão de acordo com a abordagem transversal e interdisciplinar da temática, além de

reforçarem que a EA deve ser integrada às disciplinas, evitando assim a sua compartimentalização. Segundo Reis *et al.* (2022, p. 23), os PCNs mencionam a necessidade da transversalidade ao trabalhar o enunciado no sentido de “que cada docente precisa tratar a questão ambiental fazendo os ajustes devidos em relação a seu conteúdo dentro de sua área, de modo a deixar claro e sucinto os valores que devem ser comunicados”. Porém, nota-se que na BNCC a temática é restrita nas disciplinas de Ciências da Natureza, Linguagens e Geografia, “contrastando com o que a legislação vigente propõe, é revelado uma compartimentalização da EA, que é apresentada de maneira fragmentada e reduzida” (Bastos, 2024, p. 23). Desse modo, é perceptível que a temática vem perdendo espaço no currículo e isso contribui para o silenciamento no contexto de prática dos professores. Outro fator importante destacado nas fontes analisadas é que as versões da BNCC revelam um ciclo de avanços e retrocessos em relação a EA (Bastos, 2024). Assim, na primeira versão do referido documento a temática pouco é mencionada. Já a segunda versão o documento apresenta uma abordagem mais completa e detalhada (*ibid*, 2024). Entretanto, na terceira e última versão, nota-se um retrocesso e uma redução significativa da EA, bem como uma abordagem tradicional, naturalista e conservadora (*ibid*). Nesse sentido a prevalência da visão tradicional da EA está “associada à ecologia, sustentabilidade, (...) deixando de lado seus aspectos sociais, éticos, econômicos, políticos, tecnológicos e culturais, que devem capacitar o pleno exercício da cidadania” (Marques *et al.* 2019, p. 461-462).

Em vista disso “(...) percebe-se uma forte disposição para aprovar e implantar políticas de cunho neoliberal e conservador (...)” (Marques *et al.*, 2019, p. 458), o que vai na contramão dos objetivos da EA no currículo como um tema transversal o que é de suma importância para a formação de cidadãos críticos (*ibid*, 2019). Segundo os autores Branco *et al.*,

os documentos norteadores da Educação Básica como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) foram elaborados, propondo que a Educação Ambiental nas escolas seja trabalhada como um tema transversal e não como uma disciplina. De modo similar, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que defende esse tipo de abordagem (...) contudo, há de se considerar realidades opostas na prática ou na organização curricular da educação brasileira que podem servir de barreiras a tal interdisciplinaridade idealizada (2018, p. 5-6).

Assim, embora haja leis e diretrizes que estabelecem a inclusão da EA em todos os níveis de ensino, a implementação nas escolas não atende a essas normas, resultando em uma desconexão entre teoria e prática o que prejudica a efetividade da EA (Bastos, 2024). Por fim,

as críticas à BNCC são recorrentes. O documento é frequentemente visto como um retrocesso em relação aos PCNs e às diretrizes legais existentes, não conseguindo promover uma EA robusta e integradora. A carência de referências claras e a ausência de uma transversalidade efetiva são aspectos frequentemente apontados, indicando que, apesar das intenções expressas, a implementação prática da EA ainda está longe do ideal (*ibid*). Nesse contexto, os professores estão inconscientemente envolvidos em uma visão fragmentada, simplificada e restrita da realidade, e, ao não perceberem isso, acabam reproduzindo esses referenciais em suas práticas pedagógicas, o que resulta em ações ingênuas e frágeis a temática (Layrargues, 2012; Bastos, 2024).

Vale destacar que as competências e habilidades têm o objetivo de preparar os estudantes para o mercado de trabalho, incentivando um ensino desprovido de reflexão crítica, voltado para a prática imediata, com foco em experiências superficiais e uma abordagem tecnicista (Mattos *et al.*, 2022; Bastos, 2024). Os dados fornecidos pelo estudo de Bastos (2024) foram um importante ponto de partida para compreender a forma como a EA tem aparecido na e a partir da BNCC. Busco, no capítulo a seguir, expandir o levantamento e compreender como produções acadêmicas em revistas de Qualis A1 a A4 abordam o enunciado de Educação Ambiental à luz da BNCC.

3 LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO

A partir dos estudos apresentados por Bastos (2024), cujos dados discuti no capítulo anterior, desenvolvi a etapa de levantamento bibliográfico, na qual me dediquei a uma compreensão mais aprofundada da temática e à análise de como as produções acadêmicas vêm abordando o tema e produzindo o enunciado “Educação Ambiental”, em consonância, com o que é orientado pelos documentos e normativas vigentes em nível nacional, bem como articulado com o campo escolar. A pesquisa bibliográfica possibilita acessar uma variedade de informações de diferentes espaços e momentos históricos, sendo uma fonte rica de pesquisa, evidenciando as possibilidades e as dificuldades da temática em análise (Gil, 2017). A busca teve início com a Plataforma Sucupira no Qualis Periódicos, com os descritores: “Educação Ambiental” e “Currículo”, nesse sentido, foram selecionadas as revistas de extrato avaliadas nos extratos de A1 a A4, no período relativo ao quadriênio de 2017 a 2020. As revistas selecionadas foram: Ambiente e Educação: Revista de Educação Ambiental; Revista Brasileira de Educação Ambiental; Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental; Interfaces da Educação; Amazônia - Revista de Educação em Ciências e Matemáticas; Revista Espaço do Currículo; Fórum Ambiental da Alta Paulista. Após isso, houve uma visita em cada uma das revistas e por meio do descritor de pesquisa “Educação Ambiental e “BNCC” e a seleção de trabalhos publicados entre 2018 a 2022, pelo fato da pesquisa focalizar as enunciações produzidas a partir da publicação da BNCC (2018). Com esses filtros e por meio de leituras flutuantes dos respectivos títulos, resumos e palavras-chave houve a seleção de 17 artigos que abordam a Educação Ambiental e BNCC. A leitura dos artigos permitiu a identificação de algumas regularidades discursivas sobre o que vem sendo produzido na literatura acadêmica sobre a EA na relação com a BNCC o que levou à produção das seguintes categorias: “EA e a formação prática/pedagógica”, “EA nos documentos norteadores e currículos”, “Concepções sobre a EA na BNCC e no contexto escolar” e “Transversalidade e interdisciplinaridade da EA”. Logo, a análise dos artigos e de suas respectivas categorias fundamenta-se na pergunta: “De que modo a produção acadêmica em foco retrata o enunciado Educação Ambiental?”.

Quadro 2 - Artigos selecionados para análise em cada categoria

Categoria - EA e a formação prática/pedagógica			
Título	Autores	Edição	Periódico

A abordagem da Educação Ambiental na segunda e na terceira versão da Base Nacional Comum Curricular	BITTENCOURT, M. F.; CARMO, E. M.	v. 38, n. 2, p. 200-216, 2021.	Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental
As relações de Criança, Educação Ambiental e Natureza no discurso proposto da BNCC	FERREIRA, M. A. B.; SANTOS, B. C. L. S.	v. 23, n. 2, p. 62-73, 2018.	AMBIENTE E EDUCAÇÃO: Revista de Educação Ambiental
EDUCAÇÃO AMBIENTAL: análise comparativa dos projetos pedagógicos dos cursos do ensino médio do Instituto Federal de Minas Gerais considerando as diretrizes educacionais	LUTKENHAUS, P. H. M.; PESSOA, G. P.; PEIXOTO, M. A. N.	v. 17, n. 2, p. 329-348, 2022.	Revista Brasileira de Educação Ambiental
Educação Ambiental frente à Reforma do Ensino Médio no Brasil	REIS, L. N. G.; MARTINS, M. T.; ROSA, D. A.	v. 13, n. 2, 2017.	Fórum Ambiental da Alta Paulista
EDUCAÇÃO E(M) DIREITOS HUMANOS E BNCC: competências socioemocionais e ética ambiental	ROSENDO, D.; LAPA, F. B.	v. 11, n. 3, 2018.	Revista Espaço do Currículo
A exploração do capital na Amazônia e a abordagem da Educação Ambiental nos documentos curriculares nacionais	SILVA, E. G.; SILVA, T. G.; MELO, M. P.; RAMIRO, C. H. L.; MOURÃO, A. R. B.	v. 17, n. 2, p. 25-44, 2022.	Revista Brasileira de Educação Ambiental
Categoria - EA nos documentos norteadores e currículos			
Título	Autores	Edição	Periódico
Educação Ambiental na Base Nacional Comum Curricular	BARBOSA, G. S.; OLIVEIRA, C. T.	v. 37, n. 1, p. 323-335, jan/abr., 2020.	Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental
POLÍTICAS PÚBLICAS ATUAIS NO BRASIL: o silêncio da educação ambiental	FRIZZO, T. C. E.; CARVALHO, I. C. M.	n. 1, p. 115-127, 2018.	Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental

O Ensino de Ciências da Natureza nas versões da Base Nacional Comum Curricular (BNCC)	MATTOS, K. R. C.; AMESTOY, M. B.; TOLENTINO-NETO, L. C. B.	v. 18, n. 40, p. 22-34, 2022.	Amazônia - Revista de Educação em Ciências e Matemáticas
A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR: os retrocessos no âmbito educacional	OLIVEIRA, A. D.; SILVA, A. P.; MENEZES, A. J. S.; CAMACAM, L. P.; OLIVEIRA, R. R.	v. 16, n. 5, p. 328-341, 2021.	Revista Brasileira de Educação Ambiental
EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ÂMBITO ESCOLAR: análise do processo de elaboração e aprovação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC)	OLIVEIRA, L.; NEIMAN, Z.	v. 15, n. 3, p. 36-52, 2020.	Revista Brasileira de Educação Ambiental
Categoria - Concepções sobre a EA na BNCC e no contexto escolar			
Título	Autores	Edição	Periódico
BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR: o que se mostra de referência à Educação Ambiental?	BEHREND, D. M.; COUSIN, C. S.; GALIAZZI, M. C.	v. 23, n. 2, p. 74-89, 2018.	Ambiente & Educação: Revista de Educação Ambiental
O ENSINO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL: desafios e perspectivas	DIMAS, M. S.; NOVAES, A. M. P.; AVELAR, K. E. S.	v. 16, n. 2, p. 501-512, 2021.	Revista Brasileira de Educação Ambiental
ENSINO REMOTO E PANDEMIA: apontamentos sobre a construção de um Currículo Emergencial de Ciências da Natureza	MATTOS, K. R. Corrêa; AMESTOY, M. B.; TOLENTINO NETO, L. C. B.	v. 15, n. 3, 2022.	Revista Espaço do Currículo
Categoria - Transversalidade e interdisciplinaridade da EA			
Título	Autores	Edição	Periódico
Revisão analítica dos desafios da Educação Ambiental no âmbito escolar em documentos oficiais e artigos relacionados	CARVALHO, M. B. S.; OLIVEIRA, V. B.	v. 16, n. 6, p. 448-465, 2021.	Revista Brasileira de Educação Ambiental

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E OS DOCUMENTOS OFICIAIS DA EDUCAÇÃO BÁSICA: uma abordagem interdisciplinar à luz da BNCC	PESSOA, L. C. T.; SILVA, M. M. T.; AZEVEDO, A. D. M.	v. 17, n. 4, p. 425-445, 2022.	Revista Brasileira de Educação Ambiental
A EDUCAÇÃO AMBIENTAL SEGUNDO OS DOCUMENTOS NORTEADORES: um estudo dos Parâmetros Curriculares Nacionais e da Base Nacional Comum Curricular	REIS, F. H. C. S.; CABRAL, F. H. C. S.; SILVA, F. A. M.; RÊGO, A. S.; MIRANDA, R. C. M.	v. 17, n. 2, p. 45-59, 2022.	Revista Brasileira de Educação Ambiental

Fonte: elaborado pela autora

Na análise dos artigos identificados com a categoria 'EA e formação prática/pedagógica', salienta-se que a elaboração da BNCC ocorreu em contextos de crises econômica e política, com debates entre professores, associações acadêmicas e especialistas (Bittencourt; Carmo, 2021). No entanto, a versão final foi publicada de forma apressada, sem garantir um espaço amplo para debates sobre as propostas. Como consequência, nem todas as vozes foram consideradas, enquanto determinadas posições foram legitimadas em um campo marcado pela pluralidade de disputas. (*ibid*, 2021). Assim,

de um lado temos os que lutam e defendem uma educação justa e de qualidade para todos, que contribua para superação das injustiças sociais; de outro, os que defendem a transformação da educação em um instrumento de dominação, fazendo com que os indivíduos aceitem como natural as suas diferenças econômicas, sociais e culturais. (*ibid*, 2021, p. 202)

Nesse sentido, os autores Bittencourt e Carmo (2021) observam que a formação crítica e emancipatória foi perdendo seu espaço no campo, uma vez que, em suas análises, foi identificado que a BNCC “direciona os interesses de aprendizagem para atender ao mercado de trabalho, cujo objetivo é formar indivíduos que forneçam mão de obra barata e flexível e que se adaptem de maneira mais fácil a diferentes situações” (p. 202). Dessa forma, é evidente que o estabelecimento do documento carrega intencionalidades que envolvem interesses políticos e econômicos, afastando-se da função primordial que é a educação.

As competências indicam os objetivos de aprendizagem do currículo, vinculadas a um conjunto de habilidades que os alunos devem desenvolver (*ibid*, p. 204). No entanto, muitas dessas habilidades não favorecem a percepção crítica da realidade nem incentivam a promoção de transformações, especialmente diante do contexto político em que o documento foi construído. Temas como a Educação Ambiental, por exemplo, foram alvo de intensas disputas durante a formulação do currículo, evidenciando as tensões envolvidas na definição das prioridades e conteúdos a serem trabalhados (*ibid*, p. 204). Segundo Bittencourt e Carmo, percebe-se “a relevância que esse tema possui, uma vez que tem o papel de incentivar pensamentos e práticas conscientes e transformadoras, além de desenvolver cidadãos críticos e participativos.” (2021, p. 204). Assim, durante a análise o artigo aponta que a EA não possui a visibilidade como nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), apresentando:

(...) reducionismos “em debates envolvendo os reais problemas ambientais que vivemos, os impactos socioambientais causados pela relação desarmônica da sociedade com o meio ambiente, o modelo econômico capitalista adotado e suas consequências, as questões relacionadas ao consumo desenfreado, a produção excessiva de produtos e a acumulação de lixo, entre outros que tornam a Educação Ambiental um tema necessário (*ibid*, p. 210).

O artigo de Lutkenhaus, Pessoa e Peixoto (2022) aborda que a EA nos PPCs de cursos integrados do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG), bem como na BNCC, pouco é realçada, necessitando de maior integração interdisciplinar. Nesse sentido, a regulação de enunciados, atrelado aos processos de criação, interpretação e reinterpretação de políticas públicas como a BNCC, atua de modo a propiciar discursos com vários sentidos enunciativos no campo curricular. Com isso, fica claro que a Educação Básica se insere em uma arena de disputas. Além disso, as instituições escolares proporcionam aos estudantes oportunidades de construção e subjetivação que envolvem tanto o meio natural quanto as relações de produção.

O artigo das autoras Ferreira e Santos (2018) aponta que a BNCC, na etapa da educação infantil, apresenta fragilidades, uma vez que os enunciados sobre a criança e a natureza “descaracterizam a possibilidade de um direito integrado” (*ibid*, p. 71) ao meio ambiente. Nesse sentido, as autoras defendem a necessidade da “promoção do pensamento crítico-reflexivo e a garantia do cumprimento dos direitos da criança à natureza (...) de maneira integrada, interdisciplinar, transversal e permanente” (*ibid*, p. 71). Além disso, destacam que “o modo que os discursos da Base orientam os currículos legitimam uma relação que o homem se sobrepõe

como dominador, portanto, usa a Natureza de forma indiscriminada” (*ibid*, p. 71). Logo, o estudo evidenciou que a relação com a natureza, na Educação Infantil, revela uma posição subjetiva atravessada por dinâmicas de poder que buscam governar a infância e direcionar suas práticas. Conclui-se, que o documento da BNCC, nessa etapa, não apresenta um discurso neutro e sim uma abordagem da natureza alinhada a uma lógica mercadológica, marcada por tramas discursivas de caráter utilitarista na formação humana.

Rosendo e Lapa (2018) afirmam que a BNCC não pode ser lida ou interpretada sem a consideração prévia da “Constituição Federal e os Tratados Internacionais de Direitos Humanos sobre o tema (...) da LDB e das leis que versam sobre a educação, como o PNE.” (p. 476). Desse modo, compreender a trajetória das políticas públicas é fundamental para entender as regulações e os significados discursivos associados ao conceito de EA, uma vez que vários eventos e discursos estão relacionados à elaboração da BNCC. Silva *et al* (2022), por sua vez, mencionam que, após discussões mundiais em torno da temática, foi acordada a necessidade de “investir em Educação Ambiental, de forma a conscientizar individualmente sobre a participação de cada cidadão na exploração dos recursos naturais e na resolução dos problemas ambientais.” (*ibid*, p. 28) e, a partir disso, foram formulados documentos curriculares para o campo educacional brasileiro. Nesse sentido, Silva *et al* (2022) concluem

que a forma e o conteúdo da BNCC cumprem com as necessidades mais amplas do sistema capitalista e sua exploração das forças produtivas, em particular o trabalho e a natureza. Em outras palavras, a BNCC atende carências do sistema capitalista, diante da crise econômica atual, e colabora com suas tentativas de recuperação das taxas de lucros (p. 40).

Os artigos selecionados e categorizados como 'EA nos documentos norteadores e currículos', por sua vez, destacam que a trajetória da EA começa nas conferências internacionais em defesa do meio ambiente, levando em consideração os diversos impactos ambientais provocados por fatores industriais e capitalistas. Essas conferências contribuíram para a elaboração de legislações e políticas públicas em nível nacional. Nesse percurso, a EA foi incorporada aos documentos norteadores da Educação Básica, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) e, mais recentemente, a BNCC, visando uma abordagem integral e transversal nos currículos escolares. Oliveira e Neiman (2020) apontam que, a partir da aprovação da BNCC, evidenciou-se um retrocesso da EA no documento em comparação com os PCNs. Além disso,

(...) após diversos debates sobre os documentos preliminares da BNCC, nos quais especialistas citaram a ausência de temas transversais. O governo ignorou o assunto e publicou um documento com esta grande ausência. A Educação Ambiental, mesmo quando estava presente em documentos curriculares anteriores já era ignorada por algumas instituições de ensino (p. 50).

É importante destacar que a EA, por ser tratada como um tema transversal desde os PCN, não se limita ao escopo do trabalho de uma única disciplina ou área do conhecimento. Contudo, há uma frequência de discursos acadêmicos sobre a ausência do termo “Educação Ambiental” na BNCC, o que gera preocupação, uma vez que o documento passou por várias consultas públicas e recebeu contribuições de instituições e docentes especializados de todo o país. Como resultado, surgiram variações e regulamentações relacionadas ao sentido enunciativo do termo. Com isso,

há uma exclusão do conceito de Educação Ambiental, como importante área de conhecimento para os estudos realizados na Educação Básica sobre as problemáticas ambientais do período atual. Esta exclusão desconsidera o processo histórico de lutas dos movimentos ambientalistas, dos povos tradicionais e de outros grupos sociais que se dedicam às causas ambientais pela construção de políticas públicas que venham fortalecer a Educação Ambiental no Brasil (Barbosa; Oliveira, 2020, p. 4).

Mattos, Amestoy e Tolentino-Neto (2022) mencionam que as relações de poder e disputas políticas influenciam a persuasão e o controle do currículo em “um campo de influência, em que ocorrem ferrenhas disputas de interesses e ideias entre grupos dominantes” (p. 2). Os autores também destacam as mudanças nas equipes e as discontinuidades enunciativas no processo de construção das versões da BNCC na área de Ciências da Natureza, de modo que

A explosão das competências e habilidades cercearam qualquer tentativa de a comunidade escolar e/ou acadêmica influenciar os rumos que o ensino de componentes de CN tomaria no Brasil. Constata-se, assim, que as alterações, ao longo das versões da Base, são reflexo do cenário político-social vivenciado no país. A BNCC materializa o alinhamento aos padrões globais educacionais, que prima pela standardização do ensino, como meio de regulação e controle da educação. Desse modo, a área de CN, como as demais, acaba à mercê do que os grupos dominantes julgam relevante e/ou lucrativo ensinar aos estudantes brasileiros. Nessa perspectiva, a análise realizada denuncia as ausências e o reducionismo de temas relevantes à formação crítica social dos estudantes, de modo a evidenciar as influências da frente conservadora, a ponto de um documento que diz assegurar os direitos de aprendizagem dos cidadãos, não oferecer, no ensino de Ciências, acesso à temas como: Educação

Ambiental e Sexualidade de forma consensual e fundamentada (Mattos; Amestoy; Tolentino-Neto, 2022, p. 33).

O contexto de realidade é um fator muito sensível que impacta a subjetividade dos alunos. As pesquisas de Frizzo e Carvalho (2018) e Barbosa e Oliveira (2020) levantam a questão sobre a adequação da BNCC às particularidades culturais, regionais e econômicas de cada estado brasileiro. De acordo com Oliveira *et al* (2021), a

(...) preocupação está centrada na adequação à realidade da escola e dos alunos, mas isso só será possível com o fortalecimento do PPP, o qual, em sua plenitude, garante maior autonomia e reestabelecimento das práticas educativas. Entretanto, cabe discutir acerca dos espaços da autonomia e seu comprometimento com as determinações legais, instrumentos esses determinados pela lei, decretos e portarias que determinam a aplicabilidade necessária para o pleno desenvolvimento do processo educacional (p. 338).

No escopo dos artigos ‘concepções sobre EA na BNCC e no contexto escolar’, Behrend *et al* (2018) destacam que a EA presente na BNCC não está articulada a um contexto crítico e transformador. Dessa forma, os autores defendem uma concepção de EA que compreenda “sua totalidade, respeita a diversidade de saberes e práticas e aposta na autonomia e na participação dos cidadãos, na medida que rompe com as relações de poder e dominação” (*ibid*, p. 85). Os autores Dimas, Novaes e Avelar (2021) afirmam que a temática é inovadora, mas pouco explorada no contexto brasileiro, e focalizam nas mudanças que a escola deve implementar no âmbito educacional “o trabalho pedagógico deve se concentrar nas realidades locais de vida dos alunos, para que cada um dê a devida importância à conscientização.” (p. 510), além de que a BNCC “atribui às redes de ensino a necessidade de incorporar novas práticas pedagógicas que afetam a vida humana em escala local.” (*ibid*, p. 501). Mattos, Amestoy e Tolentino Neto (2022) dialogam em seu trabalho que é reconhecido

(...) a forte regulação em prol da homogeneização, porém essas tentativas não excluem as pequenas ações, mesmo que tímidas, de promover espaços de discussão crítica e reflexiva sobre os interesses em torno desses documentos unificadores. A exemplo, o movimento realizado pelos professores da SMED (Secretaria Municipal de Educação) que mesmo com as limitações, utilizaram os meios possíveis para garantir que conhecimentos pouco valorizados pela BNCC, fossem mantidos no currículo de Ciências para o ensino remoto. Portanto, mesmo diante da verticalização, meios de resistência à standardização são possíveis, seja nos planejamentos de aulas ou no próprio currículo em ação, em que se pode desempenhar um currículo de Ciências que proporcione formação de estudantes democráticos, diversificados e identitários nas realidades e contextos locais. Assim, espera-se que os

professores possam seguir tendo a oportunidade de envolverem-se na construção e elaboração das políticas educacionais e que isso ocorra com uma verdadeira autonomia, desde a gênese dessas políticas. Para que esses documentos possam refletir os seus anseios e reivindicações, de forma que a prática docente e a realidade social sejam consideradas na redação desses documentos (p. 10).

Na análise dos artigos da categoria ‘transversalidade e interdisciplinaridade da educação ambiental’, os trabalhos evidenciam a necessidade de uma abordagem ampla da temática na BNCC, além de promover a inclusão de temas transversais, nessa perspectiva

É válido destacar que mesmo com os debates existentes em torno da Educação Ambiental, (...) é nítido que a mesma deve ser praticada de maneira transversal, ou seja, com uma didática interdisciplinar, como estabelece a PNEA, os PCNs, as DCNs e a BNCC, haja a vista que a Educação Ambiental e construída a partir de vários aspectos (...) ela deve ser colocada em prática de modo que abrange a sua totalidade e grandiosidade.” (Carvalho.; Oliveira, 2021, p. 461).

Ademais, convém mencionar a questão da interdisciplinaridade e da disciplinarização da EA, uma vez que essa tensão é central para compreender como a temática se configura no currículo escolar. Embora a legislação recomende sua abordagem transversal, a estrutura disciplinar que organiza a escola impõe limites concretos à sua efetivação. Nesse cenário, a disciplinarização aparece, muitas vezes, como estratégia para garantir tempo, espaço e legitimidade no interior da matriz curricular, enquanto a interdisciplinaridade permanece como eixo formativo (Santos, 2010, 2011; Santos; Ferreira, 2015).

Esse movimento pode ser observado no município de Armação de Búzios, analisado por Santos (2010, 2011), onde a EA foi instituída como disciplina específica e, posteriormente, perdeu esse estatuto. Tal percurso evidencia que a criação de um componente curricular próprio pode funcionar como mecanismo de afirmação, mas também revela a instabilidade de sua posição diante de mudanças políticas e rearranjos institucionais. A consolidação da EA, portanto, não depende apenas da forma que assume, disciplinar ou transversal, mas das correlações de força e de disputas que atravessam as políticas curriculares. Dessa forma, interdisciplinaridade e disciplinarização não se excluem, ao contrário, tensionam-se mutuamente e produzem modos específicos da temática aparecer e operar na escola (Santos, 2010, 2011; Santos; Ferreira, 2015).

Nesse contexto, quando se defende uma EA transversal, busca-se a construção de currículos e práticas que promovam “a formação de um senso crítico e valorização da relação das pessoas com a natureza levando em consideração a sustentabilidade” (Reis et al., 2022, p. 58). Contudo, os discursos que atravessam as políticas curriculares recentes evidenciam tensionamentos, especialmente quando os documentos passam a se organizar a partir da lógica das competências e habilidades. Uma vez que mais do que uma simples estratégia de sistematização das aprendizagens, essa forma de organização produz uma determinada racionalidade curricular, que define antecipadamente o que deve ser aprendido, como deve ser avaliado e quais performances são consideradas desejáveis, introduzindo, assim, uma perspectiva de gerencialismo (Santos, 2022). Nesse movimento, intensificam-se mecanismos de regulação do trabalho docente e de padronização das práticas, o que pode restringir margens de contextualização e de problematização crítica, especialmente no que se refere a temáticas transversais como a EA. Emergem, assim, preocupações quanto à efetivação de uma formação integral, crítica e emancipatória, sobretudo diante de regulações que podem secundarizar temáticas transversais como a EA.

Ao direcionarmos o olhar para as mudanças no Ensino Médio, aprovadas pelo MEC, observa-se que a reorganização curricular em áreas e Itinerários Formativos (IFs), nos quais cada estudante escolhe um percurso específico, intensificou debates entre os profissionais da educação. O anúncio de maior flexibilidade em sua organização, embora possibilite arranjos em que enunciados relativos à EA ganhem projeção, pode contribuir para o deslocamento ou enfraquecimento de temas transversais que não ocupam lugar central nas matrizes obrigatórias. É nesse cenário que se apresentam, a seguir, os IFs com o intuito de analisar seus desdobramentos na organização curricular e seus impactos para a EA no Ensino Médio.

4 ANÁLISE DOCUMENTAL CURRICULAR

4.1 ITINERÁRIOS FORMATIVOS E SEUS EFEITOS - TRILHAS DE APRENDIZAGEM

Ao analisar os itinerários formativos, observa-se a intenção de promover uma educação integral, contemplando dimensões essenciais para a vida profissional e social. Em 2024, no início do ano letivo, no contexto do Distrito Federal, ocorreu o processo de escolha das trilhas de aprendizagem pelos estudantes, realizado a partir das opções disponibilizadas pela escola. Essa escolha buscava valorizar o protagonismo juvenil e o exercício da tomada de decisão.

Entretanto, o processo apresentava limitações: os primeiros alunos tinham maior variedade de opções, enquanto os últimos acabavam restritos às vagas remanescentes, o que comprometia seu real poder de escolha e reduzia o interesse. Além disso, não havia notas atribuídas às trilhas, apenas uma avaliação qualitativa baseada em critérios observados pelos professores. Assim, a reprovação só ocorria em casos de infrequência, o que contribuiu para o desengajamento de parte dos estudantes. Nesse contexto, a escola reservava dois dias da semana, exclusivamente, para os Itinerários Formativos (IFs), com turmas mistas compostas por alunos de diferentes classes.

Vale destacar que, nos anos de 2025 e 2026, ocorreram diversas mudanças nos catálogos curriculares. Em 2025, as disciplinas eletivas foram retiradas do currículo. Já em 2026, o componente Projeto de Vida também foi excluído. Diante dessas alterações, foi instituído um novo catálogo, denominado Itinerários Formativos de Aprofundamento, no qual foram mantidas as UCs das antigas trilhas, agora reorganizadas no novo catálogo.

No que diz respeito à organização dos IFs, destaca-se que sua estrutura curricular é interdisciplinar, integrando diferentes áreas do conhecimento. A partir desse contexto, apresenta-se o modelo proposto e executado no ano de 2024 no Distrito Federal.

O catálogo das trilhas de aprendizagem foi estruturado em cinco blocos:

- **Bloco I:** Linguagens e suas Tecnologias + Ciências Humanas e Sociais Aplicadas;
- **Bloco II:** Matemática e suas Tecnologias + Ciências da Natureza e suas Tecnologias;
- **Bloco III:** Matemática e suas Tecnologias + Ciências Humanas e Sociais Aplicadas;
- **Bloco IV:** Ciências da Natureza e suas Tecnologias + Ciências Humanas e Sociais Aplicadas.

Os blocos podem ser compreendidos, de forma exemplificada, como capítulos que reúnem conteúdos, competências e habilidades. Dessa maneira, ao percorrer a organização proposta em cada um deles, o estudante desenvolve sua aprendizagem de forma progressiva.

Nas próximas seções, serão apresentados os blocos que abrangem Ciências da Natureza (Bloco II e Bloco IV), juntamente com a análise de como o enunciado Educação Ambiental (EA) é mobilizado nesses contextos. É importante esclarecer que, ao utilizar o termo *enunciado*, compreendo-o, de acordo com Foucault, como uma função histórica que possibilita a existência de determinadas falas em contextos específicos. O enunciado depende de condições discursivas, de posições de sujeito e de sua relação com outros enunciados, e a sua análise implica investigar as regras e práticas que tornam possível aquilo que é dito. Afinal, segundo Foucault (2008a), o enunciado não é simplesmente uma frase ou uma ideia expressa por alguém, mas algo que só existe dentro de determinadas condições históricas e sociais. Ele constitui uma função que permite que algo seja dito e reconhecido como válido em certo tempo e lugar. Para existir, envolve quatro aspectos fundamentais, como: um referente (aquilo sobre o que se fala), um sujeito (não o indivíduo empírico, mas a posição discursiva que autoriza a fala), um campo associado (conjunto de outros enunciados com os quais se articula) e uma materialidade (o fato de ser algo efetivamente dito, escrito ou registrado). Além disso, o enunciado é um acontecimento, pois emerge em um momento histórico específico e poderia não ter existido, sendo, portanto, raro. Desse modo, estudar um enunciado não significa buscar a intenção do autor, mas compreender as condições e práticas discursivas que tornaram possível a existência daquela “coisa dita” em determinado contexto (Foucault, 2008a).

Assim, assumindo, apoiada em Foucault (2008), que o enunciado não pode ser reduzido a uma simples frase, proposição ou ato de fala, concebo o enunciado *Educação Ambiental* não como a expressão do termo, mas como uma função de existência. Afinal, é dessa função que, em última instância, resulta se um conjunto de signos faz sentido ou não e sob quais regras. O enunciado é tratado, na perspectiva assumida por este trabalho, como uma prática sócio-histórica que define o que pode ser dito, funcionando, simultaneamente, como um conjunto de regras e como a própria condição de possibilidade que torna possível a manifestação concreta de um dizer. Assumir tais premissas para a Educação Ambiental significa apreendê-la na dimensão de acontecimento. Para Foucault (2008), o enunciado é concebido como um acontecimento raro, cuja emergência depende de condições históricas específicas. Ele irrompe na superfície do discurso não de forma espontânea, mas submetido às regras próprias de seu

sistema de formação discursiva, que delimitam o que pode ser dito, por quem e em quais circunstâncias.

Tomar a EA em sua dimensão de enunciado significa, então, uma tentativa de compreender como e sob quais regras tal dimensão vem aparecendo nas políticas de currículo para o Ensino Médio. Tal investigação se faz importante sobretudo por colocar luz sobre a produção que se dá nos contextos de prática (Ball *et al.*, 2016). Ao visibilizar a forma pela qual tais contextos interpretam e traduzem os textos das políticas, coloca-se foco também na maneira como determinados enunciados encontram condições de possibilidade para emergir em certos contextos. Mas não é só isso, temos também a possibilidade de evidenciar como se dá a agência de determinados grupos em torno de temáticas tidas como relevantes.

Embora os documentos que passo a abordar nas próximas seções sejam oriundos do contexto de produção (Ball *et al.*, 2016), como já evidenciado, é possível encontrar, mesmo nos textos produzidos nessa arena, marcas de outros contextos. Em nosso caso particular, essas marcas são ainda mais expressivas já que se tratam de propostas e conformações curriculares que emergiram em contextos de prática e que foram incorporadas pela SEEDF como política estruturante do Ensino Médio. Nesse sentido, torna-se necessário analisar como tais propostas se configuram no interior dessa política estruturante.

4.2 BLOCO II: MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS + CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

No Bloco II, as unidades ou blocos temáticos funcionam como subcapítulos destinados a aprofundar conteúdos da área interdisciplinar, sendo elas:

- A genética e suas aplicações;
- Astronomia: desvendando o espaço;
- Engenhando o mundo.

Nesse sentido, chama a atenção a forma como, discursivamente, o CMDF acaba articulando enunciados de formações disciplinares distintas, produzindo, assim, uma prática discursiva singular, capaz de reconfigurar, em certa medida, a forma como concebemos a organização do conhecimento escolar no Ensino Médio. Em outras palavras, isso significa assumir a produção de um sistema de raciocínio (Popkewitz, 2011) que nos oferece uma outra

possibilidade de pensarmos a organização, articulação e sequenciamento dos conteúdos. Se, até então, o registro disciplinar era o que orientava o trabalho escolar, o Catálogo das Trilhas de Aprendizagem oferece uma alternativa. Além da articulação dos conhecimentos em torno das áreas do conhecimento e da articulação de algumas delas entre si, tem-se a mobilização de temáticas que se constituem os elementos centrais em torno dos quais a trilha será desenvolvida. No caso do Bloco II, por exemplo, observa-se a integração entre Matemática e suas Tecnologias e Ciências da Natureza e suas Tecnologias (área do conhecimento composta pelos componentes curriculares Biologia, Física e Química).

Os blocos são denominados de ‘Blocos ENEM’, pois articulam áreas do conhecimento presentes no exame. Dessa forma, cada bloco busca desenvolver competências e habilidades exigidas no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), além de orientar o planejamento pedagógico dos docentes em relação aos conteúdos avaliados. Em seguida, são apresentados os cursos superiores que são relacionados às unidades temáticas e as unidades curriculares obrigatórias, que são organizadas por semestre e eixos estruturantes. Essa articulação entre o Ensino Médio e o Ensino Superior é algo importante de se destacar, sobretudo pela ênfase que esse documento curricular dá ao Enem. Afinal, como apontado por Santos (2017), um dos principais argumentos para a reformulação ocorrida no exame em 2008, foi o papel de indução na mudança curricular que o Enem poderia exercer nos currículos escolares. Associado a isso, houve toda uma articulação para que o exame se constituísse como um mecanismo de acesso às universidades públicas federais, é nessa esteira que é criado o Sistema de Seleção Unificado (Sisu), uma ação criada a fim de ampliar e democratizar o acesso às instituições públicas de Ensino Superior no país. Assim, ainda que estejamos discutindo a EA e como ela se relaciona com as especificidades do conhecimento escolar, problematizar a forma como determinados enunciados de outras formações discursivas, tais como da educação superior, também nos auxilia a compreender a maneira pela qual determinados enunciados encontram ou não possibilidade para se manifestar.

As Unidades Curriculares (UCs), por sua vez, podem ser obrigatórias ou complementares, correspondendo a conjuntos organizados de aprendizagens que englobam competências, habilidades e projetos a serem desenvolvidos ao longo da trilha. Já os eixos estruturantes são temas orientadores que, juntamente com os objetivos de aprendizagem, definem como os conteúdos serão trabalhados durante os semestres, sendo eles:

- Investigação científica;

- Processos criativos;
- Mediação e intervenção sociocultural;
- Empreendedorismo.

De maneira geral, o Catálogo de trilhas de aprendizagem apresenta a descrição de suas unidades, os objetivos de aprendizagem, os objetos de conhecimento a serem desenvolvidos e as referências bibliográficas. As UCs detalham os conteúdos previstos nos objetos de conhecimento, que devem ser trabalhados a cada semestre, promovendo a articulação interdisciplinar entre diferentes áreas dentro de cada bloco. Nos objetivos de aprendizagem, estão indicadas as propostas que os estudantes devem alcançar, sendo que cada um é identificado por um código específico, que organiza e facilita a leitura do documento. Por exemplo, no código CN01IF, *CN* corresponde à área de Ciências da Natureza, *01* indica o número do objetivo dentro dessa área e *IF* mostra que se trata de um Itinerário Formativo.

Desse modo, a análise realizada neste catálogo concentra-se nas trilhas que contemplam a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. A seguir, apresento as unidades do bloco II, nas quais foi realizada uma análise enunciativa, a fim de compreender como os enunciados que acionam a EA no catálogo e na área são mobilizados, bem como quais articulações discursivas são estabelecidas para que encontrem lugar em um currículo marcado por tantas disputas.

Quadro 3 – A genética e suas aplicações
Unidades Curriculares Obrigatórias
Trilhas com 8 U.C.

Semestre	3º semestre	4º semestre	5º semestre	6º semestre
Eixos Estruturantes	Investigação Científica	Processos Criativos	Mediação e Intervenção Sociocultural	Empreendedorismo
Unidades Curriculares	UC1 CN E na genética: Cromossomos?	UC3 CN Evolução dos seres	UC5 CN A química do DNA	UC7 CN O segredo das investigações
	UC2 CHSA Bioética	UC4 MAT A matemática na genética	UC6 CN A herança que corre nas veias	UC8 MAT Probabilidade do meu futuro

Fonte: adaptado, de acordo com o catálogo de trilhas de aprendizagem (Distrito Federal, 2024b).

Legenda: CN: Ciências da Natureza e suas Tecnologias; CHSA: Ciências Humanas e Sociais aplicadas; MAT: Matemática e suas Tecnologias.

Quadro 4 – A genética e suas aplicações
Unidades Curriculares Complementares
Trilhas com 10 U.C. ou 12 U.C.

Semestre	3º semestre	4º semestre	5º semestre	6º semestre
Eixos Estruturantes	Investigação Científica	Processos Criativos	Mediação e Intervenção Sociocultural	Empreendedorismo
Unidades Curriculares	UC9 LGG (ART) DNArte - Questões científicas na arte	UC10 CN (BIO) Biologia Criativa	UC11 CN (BIO) Engenharia genética	UC12 CN (BIO - T) Genética no mercado de trabalho

Fonte: adaptado, de acordo com o catálogo de trilhas de aprendizagem (Distrito Federal, 2024b).

Legenda: CN: Ciências da Natureza e suas Tecnologias; LGG: Linguagens e suas Tecnologias; MAT: Matemática e suas Tecnologias; ART: Arte.

No que se refere à análise, ela será realizada apenas nas UCs de CN (Ciências da Natureza e suas Tecnologias), uma vez que fazem parte do escopo da pesquisa, estando destacadas em negrito no quadro. Tal escolha se dá pela compreensão de que a EA assume uma configuração tipicamente escolar para conseguir garantir sua entrada e consolidar sua presença nos currículos da Educação Básica. Como descrito por Oliveira (2019), a EA se desenvolve predominantemente em articulação com as disciplinas de Ciências e Biologia - e, em menor medida, com a Geografia -, permanecendo concentrada nessas áreas em vez de se constituir como eixo integrado entre todos os componentes curriculares. Sua inserção ocorre, sobretudo, por meio de projetos, intervenções e atividades específicas, evidenciando que a lógica dos projetos ainda é a principal forma de operacionalização da temática na escola (Oliveira, 2019).

A centralidade dessas disciplinas – Ciências e Biologia –, relaciona-se à compreensão bastante difundida no contexto escolar, de que cabe aos professores das respectivas disciplinas a responsabilidade principal pela condução das ações ambientais, sob o argumento de que a formação lhes garante o suporte teórico e metodológico adequado (Oliveira, 2019). Isso é importante de se destacar sobretudo se recuperamos elementos da história das disciplinas escolares que apontam que estas, na busca por status, recursos e território (Jaehn, Ferreira, 2012), vão, gradativamente se associando a perspectivas mais acadêmicas. Nesse sentido, a análise aqui empreendida busca visibilizar a forma pela qual enunciados identificados com a EA emergem no discurso do NEM e que relações estabelecem com enunciados de outras formações discursivas e disciplinares.

Assim, partindo de uma abordagem discursiva, a leitura foi conduzida nas UCs (1, 2, 3, 5, 6, 7, 10, 11 e 12). A análise, tem como objetivo identificar enunciados relativos à EA e, nesse

processo, foi identificado que, nas UCs 1 e 2, não há qualquer menção à temática, seja na apresentação da unidade, nos conceitos relacionados à genética, nos objetivos de aprendizagem, nos objetos de conhecimento ou nas referências bibliográficas. Em contrapartida, nas UCs (3, 5, 6, 7, 10, 11 e 12) foram encontrados enunciados que remetem, de alguma forma, a perspectivas relacionadas à EA. A seguir, apresento os trechos em que tais enunciados foram identificados.

Na UC3, intitulada *Evolução dos seres*, a EA é identificada em um trecho da apresentação, da seguinte forma:

Nesta unidade curricular os estudantes deverão identificar os princípios que regem os processos da evolução biológica como forma de entender a história dos seres vivos, suas origens evolutivas, a diversidade de espécies, **as formas de dispersão pelo planeta e suas interações com os ecossistemas**. (Distrito Federal, 2024b, p. 140, meu grifo).

Ao articular o discurso da evolução biológica ao discurso ecológico sobre os processos de interação nos ecossistemas, o trecho sinaliza uma abertura para abordagens próximas à EA, ainda que ancoradas, de modo predominante, ao ensino de Ecologia. A perspectiva apresentada no documento, contudo, não se limita ao estudo estritamente biológico, pois amplia o enfoque para as relações de interdependência entre os seres vivos e o meio ambiente. Nesse movimento, os campos da Biologia – especialmente evolução e ecologia – se entrecruzam no enunciado, produzindo um espaço discursivo em que a dimensão ambiental ganha visibilidade.

Entretanto, essa aproximação também revela os limites históricos que marcam a constituição da EA no Brasil. Fortemente vinculada à tradição naturalista e aos saberes ecológicos, a temática consolidou-se, ao longo do tempo, associada ao campo biológico. Tal herança contribui para que muitas diretrizes curriculares ainda abordem a questão ambiental sob um enfoque predominantemente centrado nos fenômenos naturais. Como efeito, sua circulação tende a permanecer restrita a essas áreas, limitando sua expansão para além das fronteiras biológicas (Oliveira, 2019) e enfraquece sua constituição como perspectiva crítica e interdisciplinar no currículo.

Nos objetivos de aprendizagem, no eixo estruturante ‘Processos Criativos’, tanto na UC3 *Evolução dos seres*, quanto na UC5 *A química do DNA* e na UC7 *O segredo das investigações*, a EA aparece em:

CN06IF – Projetar e aplicar soluções para problemas reais, considerando os **contextos ambientais**, éticos e socioculturais, identificando seus impactos e prevendo desdobramentos. (Distrito Federal, 2024b, p. 140, meu grifo).

O enunciado presente nas três UCs evidencia que, ao incorporar “contextos ambientais, éticos e socioculturais”, amplia-se o foco para além das dimensões estritamente físicas ou biológicas, incluindo aspectos que dialogam com a realidade social e ambiental dos estudantes. Esse movimento é significativo, pois a temática está intrinsecamente relacionada às questões sociais. Assim, a perspectiva de EA que emerge neste enunciado parece ser, simultaneamente, regulada por elementos relacionados às tradições dos conhecimentos escolares, por enunciados relativos do próprio campo da EA e pelas políticas de currículo, entendidas em nosso quadro como toda a produção que ocorre entre a produção de textos mais amplos até documentos mais específicos, como os que temos em tela, que, de uma maneira geral, orientam para a formação ética e social do sujeito cidadão.

Com relação à UC6 *A herança que corre nas veias* e na UC11 *Engenharia genética*, o enunciado aparece nos objetivos de aprendizagem, no eixo estruturante ‘Mediação e Intervenção Sociocultural, em:

CN07IF – Reconhecer o conhecimento científico como instrumento de compreensão e solução de **questões ambientais**, sanitárias e socioculturais, a partir de procedimentos éticos, bioéticos, de respeito aos direitos humanos e à **sustentabilidade**. (Distrito Federal, 2024b, p. 146-157, meu grifo).

Durante a análise, nota-se um viés de valorização do conhecimento científico, atuando como um dispositivo que legitima certos saberes e modos de ação no enfrentamento de problemas complexos, no qual há uma delimitação e regulação dos modos de agir dos sujeitos, orientando-os para condutas éticas e sustentáveis em suas práticas. Com base nessa compreensão, é notório que os discursos curriculares operam não apenas na produção de conhecimentos, mas também na delimitação e regulação dos modos de agir dos sujeitos. Ao instituírem determinados regimes de verdade sobre o que é “ambientalmente correto”, esses discursos orientam formas de ação, estabelecem padrões de comportamento e produzem expectativas normativas acerca do agir docente e discente. Nesse processo, constituem-se formas específicas de subjetivação que interpelam os sujeitos a adotarem práticas consideradas éticas e sustentáveis, não como escolhas neutras, mas como efeitos de uma rede de saber-poder que define o que deve ser pensado, dito e feito no campo educacional. Assim, a ação pedagógica

passa a ser atravessada por mecanismos de regulação que orientam comportamentos e organizam modos de existência alinhados a determinadas racionalidades socioambientais. (Jaehn, Ferreira, 2012; Massarani, 2024).

Na UC7 intitulada *O segredo das invenções* e na UC10 de *Biologia criativa*, o tema transversal também é abordado nos objetivos de aprendizagem, no eixo estruturante de ‘empreendedorismo’, pelo seguinte código:

CN12IF – Desenvolver **soluções sustentáveis** para questões cotidianas, a partir de saberes e tecnologias que favoreçam o exercício da cultura, da cidadania, bem como o desenvolvimento da sociedade, considerando suas necessidades por produção de alimentos, geração de energia e manutenção da saúde. (Distrito Federal, 2024b, p. 155, meu grifo).

Nesse trecho, percebe-se a mesma linha das UCs anteriores, em que o enunciado delimita modos de agir articulando ciência e cidadania. Desse modo, pode-se interpretar que esse discurso se ancora em uma racionalidade de perspectiva tecnicista e pragmática, na medida em que não questiona explicitamente o modelo de desenvolvimento vigente, mas tende a assegurar sua continuidade por meio da noção de sustentabilidade. A sustentabilidade, nesse contexto, é apresentada como forma de aprimorar e ajustar o próprio sistema produtivo, funcionando como um recurso técnico para manter seu funcionamento e sua eficiência. Nessa lógica, ciência, tecnologia e inovação aparecem como meios para conciliar crescimento econômico, bem-estar social e preservação ambiental, sem que se evidenciem tensionamentos mais profundos acerca das contradições que sustentam esse modelo. Cabe considerar, no entanto, que o campo do empreendedorismo não é homogêneo, podendo também abrigar perspectivas críticas, como aquelas voltadas ao empreendedorismo social, solidário ou sustentável em sentido ampliado, que tensionam, ainda que parcialmente, as bases do modelo hegemônico. Entretanto, no recorte analisado, tais dimensões não se mostram explicitamente desenvolvidas, prevalecendo uma abordagem mais alinhada à racionalidade técnica.

Na perspectiva da EA crítica, esse movimento torna-se significativo, pois a ênfase em “soluções sustentáveis” e no “empreendedorismo” reforça uma abordagem prática e instrumental, centrada na capacidade dos sujeitos de resolver problemas. O discurso, assim, contribui para formar um sujeito visto como inovador e responsável por propor alternativas técnicas, ao mesmo tempo em que reduz o espaço para discussões mais amplas sobre desigualdades socioambientais, conflitos e os próprios limites do modelo de desenvolvimento.

Nos objetivos de aprendizagem da UC10 *Biologia Criativa* e da UC12 *Genética no Mercado de Trabalho*, no eixo estruturante de “empreendedorismo”, é feita a menção de

CN11IF – Avaliar alternativas tecnológicas, selecionando as de melhor custo-benefício, teóricos para e elaborar propostas para a solução de considerando seus **impactos ao ambiente**, às comunidades locais e à saúde humana, tanto física quanto mental. (Distrito Federal, 2024b, p. 159, meu grifo).

O discurso orienta os estudantes a avaliarem alternativas tecnológicas, considerando os impactos ambientais, sociais e de saúde. Também é notória a interdependência entre diferentes campos de conhecimento, evidenciada pela integração de sustentabilidade e cidadania, de modo a promover decisões éticas, críticas e socialmente responsáveis. Aqui, ao mesmo tempo em que o texto anuncia uma preocupação com dimensões que são frequentemente identificadas com perspectivas críticas de EA, há também uma inflexão a perspectivas pragmáticas. Isso indica a operação de múltiplos atores sociais e dinâmicas discursivas que hibridizam elementos próprios da EA com outros que podem ser associados com demandas sociais ou do setor produtivo.

Na UC11 *Engenharia Genética*, o enunciado opera como dispositivo ao destacar, na apresentação da unidade, o protagonismo estudantil na escolha de pesquisadores da área para debater sobre os impactos das tecnologias. A proposta pretende articular ciência, sociedade, tecnologia e meio ambiente, em consonância com as diretrizes curriculares, e evidencia a criação de um espaço de discussão que extrapola o domínio estritamente técnico ao propor uma mesa-redonda sobre os efeitos da engenharia genética nas dimensões social, ambiental, econômica e da saúde pública.

Contudo, ao orientar que o docente conduza os estudantes a convidar pesquisadores para “engrandecer as discussões”, o texto reafirma a centralidade do saber científico como instância legítima de verdade, regulando a circulação dos discursos e delimitando os lugares autorizados de fala (Foucault, 2008a). O protagonismo estudantil, assim, é produzido como participação mediada e orientada, inscrita em uma estrutura previamente estabelecida. Tal configuração permite compreender o currículo como tecnologia política que, no contexto da prática, organiza modos específicos de ação e engendra formas de subjetivação - o estudante participativo, responsável e capaz de dialogar - ao mesmo tempo em que normaliza critérios sobre o que é reconhecido como conhecimento válido e debate qualificado. Essa dinâmica de regulação dos discursos torna-se visível no fragmento a seguir:

(...) Nesta unidade curricular propõe-se a organização de uma mesa redonda para debater os efeitos, benefícios e malefícios da engenharia genética para as áreas social, **ambiental**, econômica e da saúde pública. O professor pode orientar os estudantes a convidar pesquisadores envolvidos com a temática para engrandecer as discussões. (Distrito Federal, 2024b, p. 157, meu grifo).

Na trilha *Astronomia: desvendando o espaço* existem 12 UCs; contudo, as análises apresentadas referem-se apenas àquelas vinculadas à área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Desse modo, a seguir no quadro abaixo é apresentado as unidades curriculares

Quadro 5 – Astronomia: desvendando o espaço
Unidades Curriculares Obrigatórias
Trilhas com 8 U.C.

Semestre	3º semestre	4º semestre	5º semestre	6º semestre
Eixos Estruturantes	Investigação Científica	Processos Criativos	Mediação e Intervenção Sociocultural	Empreendedorismo
Unidades Curriculares	UC1 CN Universo em movimento: Da origem à expansão	UC3 CN Astronomia	UC5 CN (BIO) Astrobiologia	UC7 MAT A geometria das estrelas
	UC2 CN (QUÍ) Astroquímica	UC4 MAT Cálculos espaciais	UC6 MAT As Unidades Astronômicas	UC8 CN Uma viagem ao espaço

Fonte: autoria própria, de acordo com o catálogo de trilhas de aprendizagem (Distrito Federal, 2024b).

Legenda: CN: Ciências da Natureza e suas Tecnologias; MAT: Matemática e suas Tecnologias.

Quadro 6 – Astronomia: desvendando o espaço
Unidades Curriculares Complementares
Trilhas com 10 U.C. ou 12 U.C.

Semestre	3º semestre	4º semestre	5º semestre	6º semestre
Eixos Estruturantes	Investigação Científica	Processos Criativos	Mediação e Intervenção Sociocultural	Empreendedorismo
Unidades Curriculares	UC9 CHSA A dança do Universo – História da astronomia	UC10 CHSA Mitos da criação	UC11 CN Astronáutica	UC12 CHSA Corrida espacial

Fonte: autoria própria, de acordo com o catálogo de trilhas de aprendizagem (Distrito Federal, 2024b).

Legenda: CN: Ciências da Natureza e suas Tecnologias; CHSA: Ciências Humanas e Sociais aplicadas.

A EA é acionada nas UCs (3, 5, 8 e 11), cada uma com suas particularidades quando se observa os objetos de conhecimento. Na UC 3 *Astronomia*, no eixo de ‘Processos Criativos’, a temática aparece em apenas um objetivo de aprendizagem, que é:

CN06IF - Projetar e aplicar soluções reais para problemas, considerando os **contextos ambientais**, éticos e socioculturais, identificando seus impactos e prevendo desdobramentos (Distrito Federal, 2024b, p. 167, meu grifo).

Ao analisar os objetivos de aprendizagem das UCs, observa-se que todos perpassam o mesmo discurso, ao delimitar modos de agir e pensar, articulando-os com saberes da ciência, ética e responsabilidade social. No entanto, na UC5 *Astrobiologia*, há dois objetivos do eixo ‘Mediação e Intervenção Sociocultural’ em que o enunciado é acionado, sendo:

CN07IF – Reconhecer o conhecimento científico como instrumento de compreensão e solução **ambientais**, de questões sanitárias socioculturais, e a partir de procedimentos éticos, bioéticos, de respeito aos direitos humanos e a sustentabilidade.

CN09IF - Propor **alternativas sustentáveis** para a melhoria da qualidade de vida de pessoas garantindo humanos e oportunidades considerando comunidades, seus direitos acesso a iguais, suas especificidades e diversidades regional, étnica, sexual e sociocultural. (Distrito Federal, 2024b, p. 170, meu grifo).

Os enunciados analisados orientam modos de agir e pensar ao operarem como dispositivos de poder/saber que produzem condutas e valores socialmente desejáveis e fomentam práticas pedagógicas articuladas a conhecimento, cidadania e sustentabilidade. Nessa perspectiva, a EA não se configura apenas como conteúdo, mas como campo estratégico por meio do qual se organizam sensibilidades, responsabilidades e formas específicas de participação, definindo o que significa ser um sujeito ético, consciente e comprometido com a vida coletiva.

Foucault (2008), menciona que esse movimento pode ser compreendido como efeito de um feixe complexo de relações que funciona como regra, estabelecendo o que deve ser correlacionado em determinada prática discursiva para que ela se refira a certos objetos, mobilize formas particulares de enunciação, acione conceitos específicos e organize estratégias reconhecidas como legítimas. Um sistema de formação caracteriza-se, assim, pela regularidade que sustenta e torna possível um discurso, delimitando suas condições de existência.

Ao incorporar a EA como eixo transversal articulado à ética, aos direitos humanos e à sustentabilidade, o currículo delimita o campo, instaurando regimes de verdade que autorizam

determinados posicionamentos e, conseqüentemente, desautorizam outros. Conforme argumenta Popkewitz (2001; 2020), esse movimento produz sistemas de razão que participam da constituição da racionalidade e da individualidade dos sujeitos. Em outras palavras, a escola não apenas ensina conteúdos sobre meio ambiente, mas contribui para formar modos específicos de pensar, julgar e agir diante das questões socioambientais, naturalizando certas soluções como as mais adequadas, responsáveis ou desejáveis.

Nessa perspectiva, o poder não é entendido apenas como algo que proíbe ou reprime, mas como algo que produz modos de agir e organiza o campo de possibilidades dos sujeitos (Foucault, 2009). Ele atua orientando escolhas, incentivando determinadas práticas e tornando outras menos prováveis. Trata-se de uma ação que incide sobre outras ações, conduzindo comportamentos e expectativas. Assim, a EA, ao mesmo tempo em que amplia espaços de reflexão crítica e participação, integra estratégias de governo das condutas, produzindo sujeitos que aprendem a conduzir a si mesmos segundo determinadas racionalidades socioambientais.

Na UC8 *Uma Viagem ao Espaço*, o enunciado aparece no objetivo de aprendizagem do eixo de ‘Empreendedorismo’, e é retomado na UC10 *A Genética e Suas Aplicações*, cujo objetivo enfatiza a importância de avaliar alternativas tecnológicas sustentáveis, considerando seus impactos para a sociedade e a saúde humana. Observa-se que, nas trilhas seguintes, muitos objetivos se repetem, mostrando que o enunciado mantém uma função discursiva e regulatória ao longo das unidades. Na UC11 *Astronáutica*, o enunciado também se repete, reforçando a valorização do conhecimento científico como base para decisões que promovam a cidadania e a responsabilidade socioambiental.

A seguir, apresenta-se a análise das unidades curriculares da trilha *Engenhando o Mundo*, destacando como os objetivos de aprendizagem, os enunciados e os eixos estruturantes articulam a EA com os outros objetos de conhecimento.

Quadro 7 – Engenhando o mundo
Unidades Curriculares Obrigatórias
Trilhas com 8 U.C.

Semestre	3º semestre	4º semestre	5º semestre	6º semestre
Eixos Estruturantes	Investigação Científica	Processos Criativos	Mediação e Intervenção Sociocultural	Empreendedorismo
Unidades Curriculares	UC1 CN Conceitos de física no cotidiano	UC3 CN As invenções que mudaram o mundo	UC5 CN Semeando ideias	UC7 CN Engenhando o mundo: inventar para facilitar

	UC2 MAT O cálculo por trás das invenções	UC4 MAT Escalas e tamanhos	UC6 MAT A escola na régua	UC8 LGG Comunicando tecnologia
--	---	---	--	---

Fonte: autoria própria, de acordo com o catálogo de trilhas de aprendizagem (Distrito Federal, 2024b).

Legenda: CN: Ciências da Natureza e suas Tecnologias; LGG: Linguagens e suas Tecnologias; MAT: Matemática e suas Tecnologias.

Quadro 8 – Engenhando o mundo
Unidades Curriculares Complementares
Trilhas com 10 U.C. ou 12 U.C.

Semestre	3º semestre	4º semestre	5º semestre	6º semestre
Eixos Estruturantes	Investigação Científica	Processos Criativos	Mediação e Intervenção Sociocultural	Empreendedorismo
Unidades Curriculares	UC9 CHSA O ser humano e a máquina	UC10 CN Química na prática	UC11 CN Do descarte ao futuro	UC12 CHSA Tecnologias e mundo do trabalho

Fonte: autoria própria, de acordo com o catálogo de trilhas de aprendizagem (Distrito Federal, 2024b).

Legenda: CN: Ciências da Natureza e suas Tecnologias; CHSA: Ciências Humanas e Sociais aplicadas.

A temática ambiental aparece nas UCs (3, 5, 7, 10 e 11). Dessa forma, do percurso entre a UC3 e a UC10, os enunciados surgem apenas nos objetivos de conhecimento, sempre ligados à resolução de problemas que envolvam a ciência, a ética e o meio ambiente. Nessas formulações, o conhecimento científico é apontado como ferramenta essencial para enfrentar questões socioambientais, incentivando práticas mais conscientes e responsáveis diante dos impactos ambientais e humanos. Porém, o que chama a atenção é que esses objetivos não são novos, uma vez que eles se repetem de forma idêntica às trilhas já analisadas. Essa repetição mostra que há uma espécie de padrão no currículo, que insiste em reforçar os mesmos modos de pensar e agir. Esse padrão é o efeito das regularidades discursivas, que determinam não apenas o que pode ser dito, mas também o que pode ser pensado, discutido e praticado (Foucault, 2008a) dentro do Ensino Médio e da EA. Logo, sempre que o currículo enfatiza projetos de conscientização ambiental ligados a ações práticas de preservação, como coleta seletiva ou hortas escolares, ele segue uma lógica recorrente de priorizar determinados conteúdos e metodologias, deixando outras possibilidades de reflexão ou abordagem em segundo plano.

Nesse sentido, o que chama atenção é que esses objetivos não são novos, pois se repetem de maneira semelhante às trilhas já analisadas, revelando um padrão no currículo que reforça modos recorrentes de pensar e agir. Esse padrão é efeito das regularidades discursivas, que

determinam o que pode ser dito, pensado e praticado (Foucault, 2008a) no Ensino Médio e na EA. Ao priorizar projetos de conscientização ambiental, como coleta seletiva ou hortas escolares, o currículo valoriza certos conteúdos e metodologias, enquanto outras formas de reflexão ou abordagem ficam em segundo plano. Além de orientar o aprendizado, o documento estabelece valores e condutas, indicando expectativas para estudantes e professores. Nesse contexto, há uma formação do self, que molda a forma como os sujeitos pensam, sentem e agem, influenciando sua percepção de si mesmos e dos outros. O self, ou “eu”, não é inato, mas um processo sociocultural e histórico, constituído por interações, linguagem e relações de poder, em que normas, valores e conhecimentos socialmente produzidos passam a parecer naturais e orientam modos de interpretar e agir no mundo (Jaehn; Ferreira, 2012). Assim, ao assimilar práticas de preservação ambiental propostas no currículo, o estudante incorpora não apenas conteúdos, mas também formas de agir e pensar alinhadas a padrões socialmente legitimados.

Por outro lado, é importante considerar que o currículo não se restringe a essas abordagens mais prescritivas. Ao ampliar o espaço da EA por meio do catálogo, o documento também sinaliza um avanço, na medida em que possibilita maior inserção da temática no cotidiano escolar. Nesse sentido, embora coexistam formações discursivas que orientam práticas mais normativas, há também brechas que permitem o desenvolvimento de abordagens mais críticas e reflexivas, especialmente em unidades que problematizam as relações entre ambiente, sociedade e modelos de desenvolvimento.

Assim, o currículo pode ser compreendido como um campo de disputas, no qual diferentes racionalidades coexistem, ora reforçando perspectivas mais instrumentais, ora abrindo possibilidades para leituras críticas das questões ambientais.

A UC1 *Do descarte ao futuro*, última do Bloco II, é a que apresenta um maior aprofundamento da temática, tanto na apresentação da trilha quanto nos objetivos de aprendizagem e objetos de conhecimento. Sua proposta é inteiramente voltada para a EA, incentivando os estudantes a refletirem sobre o consumo excessivo de eletrônicos e a geração de lixo eletrônico, reconhecendo os impactos causados ao meio ambiente e, consequentemente, à sociedade. Também são mencionadas práticas como os 4R's, bem como o desenvolvimento de campanhas e projetos de reaproveitamento, além da importância da mudança de hábitos. Entre os objetivos, destaca-se o de reconhecer o conhecimento científico como instrumento para a compreensão e a busca de soluções para questões ambientais, orientadas pela ética, bioética, respeito à sociedade e sustentabilidade.

Apesar de tratar a temática ambiental de forma significativa, a unidade ainda transfere grande parte da responsabilidade para o indivíduo, sem questionar os modelos econômicos ou a atuação de empresas e multinacionais, principais responsáveis pela produção em massa de eletrônicos e pelos impactos ambientais. Esse enfoque evidencia como o currículo funciona como um instrumento de poder, regulando o que pode ser pensado e feito e orientando normas, valores e condutas (Foucault, 2008a). Nesse sentido, os estudantes internalizam padrões socialmente produzidos, moldando sua percepção de si mesmos e sua relação com o mundo, ou seja, contribuindo para a formação do self de forma limitada e individualizada (Jaehn; Ferreira, 2012). Para desenvolver uma abordagem mais crítica, a trilha poderia instigar reflexões sobre transformações estruturais e coletivas, mostrando que mudanças individuais precisam estar articuladas com ações políticas, sociais e econômicas para enfrentar os desafios socioambientais de maneira mais ampla.

4.3 BLOCO IV: CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS + CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS APLICADAS

Após a análise do bloco II, inicia-se a do IV, em que estão presentes as UCs relacionadas a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias bem como a área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas. Vale ressaltar que, nesse bloco, as unidades ou blocos temáticos funcionam como subcapítulos destinados a aprofundar conteúdos da área interdisciplinar, sendo elas:

- Admirável Mundo Novo - Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA);
- A Incrível Máquina Humana: Conhecendo o Corpo e Promovendo a Saúde;
- Mulher: Protagonista da História;
- A Terra Resiste e o Cerrado está em Chamas;
- Agroecologia.

Desse modo, a seguir no quadro abaixo é apresentado as unidades curriculares escopo de análise.

Quadro 9 – Admirável Mundo Novo - Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA)
Unidades Curriculares Obrigatórias
Trilhas com 8 U.C.

Semestre	3º semestre	4º semestre	5º semestre	6º semestre
----------	-------------	-------------	-------------	-------------

Eixos Estruturantes	Investigação Científica	Processos Criativos	Mediação e Intervenção Sociocultural	Empreendedorismo
Unidades Curriculares	UC1 CN Ciência e Pesquisa na Era Digital	UC3 CHSA O que os dados dizem sobre você?	UC5 CN Energia Sustentável: Perspectivas para o Futuro	UC7 LGG Manual de Inclusão Digital
	UC2 CHSA O Ser Humano e a Máquina	UC4 LGG Como criar conteúdo digital	UC6 CHSA Tecnologias e Mundo do Trabalho	UC8 CN Boas Ideias Mudam o Mundo!

Fonte: adaptado, de acordo com o catálogo de trilhas de aprendizagem (Distrito Federal, 2024b).

Legenda: CN: Ciências da Natureza e suas Tecnologias; CHSA: Ciências Humanas e Sociais aplicadas; LGG: Linguagens e suas Tecnologias.

Quadro 10 - Admirável Mundo Novo - Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA)

Unidades Curriculares Complementares

Trilhas com 10 U.C. ou 12 U.C.

Eixos Estruturantes	Investigação Científica	Processos Criativos	Mediação e Intervenção Sociocultural	Empreendedorismo
Unidades Curriculares	UC9 MAT/CN A Matemática nas Tecnologias Digitais	UC10 CHSA O Brasil do ZeroG – Mapa da Exclusão Digital	UC11 LGG Navegando com Segurança – Bloqueando a Ciberviolência	UC12 CHSA CiberEspaço

Fonte: adaptado, de acordo com o catálogo de trilhas de aprendizagem (Distrito Federal, 2024b).

Legenda: CN: Ciências da Natureza e suas Tecnologias; CHSA: Ciências Humanas e Sociais aplicadas; LGG: Linguagens e suas Tecnologias; MAT: Matemática e suas Tecnologias.

As UCs analisadas da área de Ciências da Natureza são as de número (1, 5, 8, 9). Ao longo da leitura, os enunciados que fazem referência a EA e que serão apresentados no decorrer das próximas linhas são as UCs (1, 5, 8). Na UC1 de *Ciência e Pesquisa na Era Digital* é abordado sobre o letramento digital, bem como o entendimento das pseudociências, de modo a trabalhar a criticidade dos estudantes e com respeito as diretrizes de segurança e dos direitos humanos. A temática ambiental se faz presente apenas uma única vez nos objetos de conhecimento da seguinte forma: “Leis e teorias científicas da biologia, física e química com ênfase no desenvolvimento tecnológico, social e ambiental.” (p. 267). Apesar de a UC indicar uma ênfase no desenvolvimento tecnológico, social e ambiental, não há uma contemplação efetiva do aspecto ambiental. A única menção ao tema é superficial, enquanto o restante da

unidade aborda principalmente método científico, letramento digital e pseudociências em que há um deslocamento para uma perspectiva mais epistemológica e tecnológica, deixando de explorar as implicações socioambientais das ciências, que são fundamentais para a formação crítica dos estudantes.

A UC5 *Energia Sustentável: Perspectivas para o Futuro* tem uma forte menção a EA em que o foco é os estudantes analisarem a exploração contemporânea dos recursos naturais para a alta produção e consumo de energia. A perspectiva da UC é discutir os impactos sociais, econômicos e ambientais das diferentes matrizes energéticas, com o intuito de trabalhar as alternativas renováveis. Na apresentação da unidade é abordado a importância do conhecimento científico sobre as explorações do solo, água e do ar. Além disso, há a proposta de uma pesquisa e apresentação de um documento para a comunidade escolar sobre as vantagens e desvantagens das diferentes fontes energéticas, no intuito de elencar a mais viável para o contexto inserido. Os objetivos de aprendizagem são apresentados na mesma perspectiva pautada, sendo:

CN06IF - Projetar e aplicar soluções para problemas reais, considerando os **contextos ambientais**, éticos e socioculturais, identificando seus impactos e prevendo desdobramentos.

CN07IF - Reconhecer o conhecimento científico como instrumento de compreensão e solução de **questões ambientais**, sanitárias e socioculturais, a partir de procedimentos éticos, bioéticos, de respeito aos direitos humanos e à **sustentabilidade**.

CN09IF – Propor **alternativas sustentáveis** para a melhoria da qualidade de vida de pessoas e comunidades, garantindo seus direitos humanos e acesso a oportunidades iguais, considerando suas especificidades e diversidades regional, étnica, religiosa, sexual e sociocultural. (Distrito Federal, 2024b, p. 275, grifo meu).

Em seguimento, na UC8 *Boas Ideias Mudam o Mundo* destaca a importância de levantar as questões socioambientais mais relevantes no contexto local, com o objetivo de identificar os problemas percebidos na comunidade e buscar soluções tecnológicas sustentáveis alinhadas às metas globais dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), estabelecidos pela Organização das Nações Unidas (ONU). Como produto final, sugere-se que os estudantes elaborem projetos e os apresentem em uma feira de empreendedorismo sustentável. Mais uma vez, percebe-se um alinhamento não apenas a uma racionalidade pautada na produtividade econômica, mas sobretudo assentada na ideia de que o indivíduo é, ele próprio, o responsável produzir as oportunidades de trabalho que, por sua vez, precisam ser sustentáveis. A EA é acionada em quatro de cinco objetivos de aprendizagem (CN06IF, CN09IF, CN11IF, CN12IF).

Esses objetivos enfatizam a aplicação de soluções reais considerando os contextos socioambientais, éticos e culturais, além do engajamento dos estudantes na proposição de alternativas sustentáveis que contribuam para a melhoria da qualidade de vida da população local. Também destacam a relevância da tecnologia para a sociedade, tanto no fornecimento de insumos biológicos para a subsistência quanto na promoção do bem-estar.

Entretanto, esse enfoque contrasta com o objetivo CN11IF, que propõe avaliar os impactos da tecnologia no meio ambiente e na saúde humana - física e mental. Já o único objetivo associado ao eixo estruturante ‘Empreendedorismo’ (CN10IF) não menciona a temática ambiental, limitando-se a ressaltar a importância da tecnologia para o bem-estar social. Nos objetivos posteriores, porém, surge a necessidade de analisar alternativas que reduzam os impactos tecnológicos e ambientais que afetam diretamente a população, e logo em seguida apresenta:

CN12IF - Desenvolver **soluções sustentáveis** para questões cotidianas, a partir de saberes e tecnologias que favoreçam o exercício cidadania, da cultura, da bem como o desenvolvimento da sociedade, considerando suas necessidades por produção de alimentos, geração de energia e manutenção da saúde. (Distrito Federal, 2024b, p. 282, grifo meu).

Esse tipo de enunciado produz a figura de um aluno empreendedor ajustado as demandas sociais, econômicas e ambientais, uma educação orientada em resultados - projetos e feiras -, com um teor de eficiência e inversão de responsabilização. Aqui, mais uma vez, cabe destacar como tais enunciados atuam nos processos de produção dos sujeitos da escola, sejam eles os docentes ou discentes. O enunciado da EA é proposto com um viés de meta mensurável as expectativas institucionais, os trechos revelam um discurso de regulação contemporânea frente as modernidades que vem acontecendo, em que vincula ciência, tecnologia e sustentabilidade à formação de sujeitos produtivos e adaptáveis, em que há uma menor preocupação com a consciência ambiental, crítica e transformadora.

Na UC9, a apresentação geral indica que se trata de uma unidade interdisciplinar entre as áreas de Ciências da Natureza e Matemática. Contudo, ao longo da leitura, observa-se que ela contempla apenas conceitos, conteúdos e objetivos relacionados à matemática. Além disso, a própria descrição da unidade informa explicitamente que sua área de conhecimento é exclusivamente a matemática, o que sugere a ocorrência de um erro de digitação no documento.

A próxima trilha a ser analisada é a *Incrível Máquina Humana: conhecendo o corpo e promovendo a saúde* que é composta por 12 UCs com diversas áreas de conhecimento. No entanto, as unidades consideradas nesta análise são as (UC1, UC3, UC6, UC8, UC9), pertencentes à área de CN.

Quadro 11- A Incrível Máquina Humana: Conhecendo o Corpo e Promovendo a Saúde
Unidades Curriculares Obrigatórias
Trilhas com 8 U.C.

Semestre	3º semestre	4º semestre	5º semestre	6º semestre
Eixos Estruturantes	Investigação Científica	Processos Criativos	Mediação e Intervenção Sociocultural	Empreendedorismo
Unidades Curriculares	UC1 CN A Incrível Máquina Humana	UC3 CN Não Basta o Físico, é Preciso Física!	UC5 CHSA SUS – Direito de todos, dever do Estado	UC7 LGG Comunidade, MEXA-SE!
	UC2 CHSA Corpo na Mídia – A estética do impossível	UC4 LGG O corpo em Movimento	UC6 CN Você é o que você come	UC8 CN Mãos à horta

Fonte: adaptado, de acordo com o catálogo de trilhas de aprendizagem (Distrito Federal, 2024b).

Legenda: CN: Ciências da Natureza e suas Tecnologias; CHSA: Ciências Humanas e Sociais aplicadas; LGG: Linguagens e suas Tecnologias.

Quadro 12- A Incrível Máquina Humana: Conhecendo o Corpo e Promovendo a Saúde
Unidades Curriculares Complementares
Trilhas com 10 U.C. ou 12 U.C.

Eixos Estruturantes	Investigação Científica	Processos Criativos	Mediação e Intervenção Sociocultural	Empreendedorismo
Unidades Curriculares	UC9 CN Saneamento e saúde	UC10 LGG O corpo humano na arte	UC11 LGG A saúde ao nosso redor	UC12 CHSA Orgânico não é para Amadores!

Fonte: adaptado, de acordo com o catálogo de trilhas de aprendizagem (Distrito Federal, 2024b).

Legenda: CN: Ciências da Natureza e suas Tecnologias; CHSA: Ciências Humanas e Sociais aplicadas; LGG: Linguagens e suas Tecnologias.

A UC1 *A incrível Máquina* aborda o bem-estar e a manutenção da saúde por meio de conceitos anatômicos e fisiológicos. Nesse contexto, apresenta doenças relacionadas a maus hábitos alimentares, tendo como objetivo promover o autoconhecimento do organismo humano e a compreensão da importância de adotar um estilo de vida baseado em práticas saudáveis.

A temática ambiental é acionada em um dos objetivos de aprendizagem do eixo estruturante ‘Mediação e Intervenção Sociocultural’, no qual se propõe:

CN07IF - Reconhecer o conhecimento científico como instrumento de compreensão e solução de **questões ambientais** sanitárias e socioculturais, a partir de procedimentos éticos, bioéticos, de respeito aos direitos humanos e à sustentabilidade. (Distrito Federal, 2024b, p. 292, grifo meu).

Nesse contexto, a temática ambiental surge de maneira complementar, deslocando o olhar do micro - o organismo individual - para o macro - o corpo coletivo e o meio ambiente. Ao acionar o objetivo CN07IF, o currículo articula o conhecimento científico à solução de questões ambientais e socioculturais, vinculando o bem-estar pessoal à sustentabilidade do meio. A EA, assim, é convocada não apenas como prática ecológica, mas como um mecanismo de subjetivação, na medida em que orienta a constituição de sujeitos éticos, responsáveis e sustentáveis. Desse modo, problematizar essa dinâmica implica considerar que as políticas educacionais não apenas organizam conteúdos, mas participam ativamente da produção das subjetividades. A subjetivação refere-se ao processo pelo qual, mesmo inseridos em uma ordem social e atravessados por diferentes formas de regulação, os indivíduos se constituem como sujeitos singulares. Contudo, essa constituição não ocorre de forma neutra ou autônoma, pois é atravessada por dispositivos e formações discursivas que orientam sentidos, valores e modos de ser (Biesta, 2012; Macedo, 2013). Nesse sentido, ao promover determinadas condutas como o autocuidado, a responsabilidade socioambiental e a disciplina em nome da sustentabilidade o currículo também delimita horizontes possíveis de ação e compreensão. A questão que se coloca, portanto, é em que medida tais diretrizes ampliam ou restringem as formas pelas quais os estudantes podem se produzir como sujeitos no contexto escolar (Santos, 2017).

A UC3 abarca o estudo dos movimentos corporais sob a ótica dos conceitos da disciplina de Física, relacionando conceitos como força, impulso, potência, centro de massa, atrito e movimento pendular à biomecânica do corpo humano e práticas esportivas. A UC propõe o seu desenvolver por meio de metodologias ativas, bem como investigação científica, para que os estudantes desenvolvam a consciência corporal, de modo a favorecer a melhoria do desempenho físico, a prevenção de lesões e a manutenção da saúde. A temática ambiental está presente no objetivo CN06IF que visa que o estudante seja capaz de projetar e aplicar soluções para problemas reais, levando em conta os contextos ambientais, éticos e socioculturais, identificando seus impactos e antecipando possíveis desdobramentos. Esse objetivo de forma

ampla, possibilita ao professor trabalhar os conceitos de física em conexão com o ambiente, no contexto da prática docente esse objetivo por ser mais generalista pode ser desenvolvido e interpretado de diferentes formas, mas sempre no sentido de projetar o bem-estar de forma ética e com consciência ambiental.

Na UC6 *Você é o que come* não há enunciados na apresentação, nos objetivos de aprendizagem nem nos objetos de conhecimento que estabeleçam relação com a EA. No entanto, a temática aparece em uma referência bibliográfica, mas apenas menção sem o aprofundamento. Nesse sentido, seria de extrema importância se houvesse a abordagem da temática, uma vez que pautas ambientais poderiam ser melhor aprofundadas, como os meios de produção dos alimentos, agrotóxicos, bem como o uso consciente do solo e da água.

A UC8 *Mãos à horta* tem uma sequência de discursos que acionam a EA. Logo, na apresentação é abordado que “O objetivo principal é conscientizar os estudantes sobre a importância da **preservação de recursos ambientais para a produção sustentável de alimentos**, além do incentivo ao consumo de produtos de altos valores nutritivos” (Distrito federal, 2024b, p. 306, grifo meu). E nos objetos de conhecimento há a menção de conteúdos, o primeiro deles é “**Educação Ambiental** na implementação de uma horta” (ibidem, p. 307, grifo meu). Nos objetivos de aprendizagem há enunciados que remetem a temática em todos os objetivos presentes na UC, no eixo estruturante ‘mediação e intervenção sociocultural’ há a abordagem de que é necessário

CN07IF - Reconhecer o conhecimento científico como instrumento de compreensão e solução de **questões ambientais**, sanitárias e socioculturais, a partir de procedimentos éticos, bioéticos, de respeito aos direitos humanos e à sustentabilidade.

CN09IF – Propor **alternativas sustentáveis** para a melhoria da qualidade de vida de pessoas e comunidades, garantindo seus direitos humanos e acesso a oportunidades iguais, considerando suas especificidades e diversidades regional, ética, religiosa, sexual e sociocultural. (Distrito Federal, 2024b, p. 306, grifo meu).

Durante a leitura, é recorrente o deslocamento da responsabilidade para o estudante, convocado a agir de maneira ética e sustentável e a propor soluções para problemas de ordem estrutural e coletiva. Esse movimento expressa uma forma de governamentalidade (Foucault, 2008b), na qual o poder se exerce ao ensinar o sujeito a autogerir suas ações conforme normas morais e ambientais socialmente legitimadas, individualizando deveres e, por vezes, culpas diante de questões que extrapolam o âmbito pessoal.

A mesma análise se repete para o objetivo presente no eixo estruturante ‘empreendedorismo’ no qual menciona

“CN12IF – Desenvolver **soluções sustentáveis** para questões cotidianas, a partir de saberes e tecnologias que favoreçam o exercício da cultura, da cidadania, bem como o desenvolvimento da sociedade, considerando suas necessidades por produção de alimentos, geração de energia e manutenção da saúde.” (Distrito Federal, 2024b, p. 306, grifo meu).

Assim como apresentado nas UCs anteriores, diversos objetivos se repetem, e o mesmo ocorre na UC9 *Saneamento e Saúde*, que apresenta enunciados relacionados à EA, especialmente aqueles que propõem que os estudantes reconheçam o conhecimento científico como instrumento para compreender e solucionar questões ambientais. Também se reforça a necessidade de desenvolver soluções sustentáveis para problemas cotidianos, associadas ao exercício da cidadania.

Entretanto, na apresentação da unidade, surge um discurso distinto, que amplia o foco para além dos estudantes e passa a convocá-los, junto à escola, a assumir tarefas que competem ao poder público, conforme expresso a seguir:

Como produto final para a unidade curricular se propõe que os estudantes elaborem um roteiro para a observação e registro dos principais problemas de saneamento encontrados na área em torno da escola. De posse dos dados levantados, estes **devem propor ações de educação ambiental** na comunidade que amenizem os problemas encontrados, com foco em **ações que promovam a sustentabilidade** dos recursos naturais. É possível, ainda, que os estudantes elaborem petições de provocação ao poder público para a solução dos problemas catalogados por eles em seus levantamentos. (Distrito Federal, 2024b, p. 308, grifos meus).

Desse modo, nesse trecho reflete a ideia de um aluno cidadão ativo, que observa o entorno, identifica falhas do poder público e ainda propõe soluções locais. Nessa perspectiva, o estudante é visto como um agente de transformação que deve internalizar normas e condutas desejadas. Na análise das UCs é notório o deslocamento da responsabilidade para os estudantes e escola, deveres do Estado, é um discurso curricular que emancipa, mas que responsabiliza e normaliza.

A próxima trilha de aprendizagem a ser analisada é *Mulher: Protagonista da História*, composta por 12 UCs, no entanto com 2 da área de CN, escopo de análise dos próximos parágrafos.

Unidades Curriculares Obrigatórias
Trilhas com 8 U.C.

Semestre	3º semestre	4º semestre	5º semestre	6º semestre
Eixos Estruturantes	Investigação Científica	Processos Criativos	Mediação e Intervenção Sociocultural	Empreendedorismo
Unidades Curriculares	UC1 CN Dona de mim: o corpo da mulher	UC3 LGG Mulheres que inspiram	UC5 CN Grandes mulheres que mudaram a ciência	UC7 LGG As mulheres nas artes
	UC2 CHSA Gênero – diferentes, porém iguais	UC4 CHSA O corpo na mídia - A estética do impossível	UC6 CHSA Vivas nos queremos - Lei Maria da Penha Lei nº 11.340	UC8 CHSA Empreendedorismo feminino

Fonte: adaptado, de acordo com o catálogo de trilhas de aprendizagem (Distrito Federal, 2024b).

Legenda: CN: Ciências da Natureza e suas Tecnologias; CHSA: Ciências Humanas e Sociais aplicadas; LGG: Linguagens e suas Tecnologias.

Quadro 14- Mulher: Protagonista da História
Unidades Curriculares Complementares
Trilhas com 10 U.C. ou 12 U.C.

Eixos Estruturantes	Investigação Científica	Processos Criativos	Mediação e Intervenção Sociocultural	Empreendedorismo
Unidades Curriculares	UC9 CHSA Mulher, História e Conhecimento	UC10 LGG Esporte é coisa de garota	UC11 LGG Olhos de Ressaca - Representações da Mulher na Literatura Brasileira	UC12 CHSA Política: substantivo feminino

Fonte: adaptado, de acordo com o catálogo de trilhas de aprendizagem (Distrito Federal, 2024b).

Legenda: CHSA: Ciências Humanas e Sociais aplicadas; LGG: Linguagens e suas Tecnologias.

A UC1 *Dona de mim: o corpo da mulher* é uma unidade que abarca a anatomia e fisiologia da mulher, educação sexual, saúde reprodutiva, questões de gênero, prevenção de IST's e gravidez precoce, em que busca promover o autoconhecimento corporal e hábitos saudáveis. O enunciado aparece no objetivo que propõem alternativas sustentáveis para a qualidade de vida, considerando aspectos, regionais, culturais e sociais, no entanto a temática é acionada no sentido de uma sustentabilidade voltada para a vida humana, as relações sociais e a saúde dos corpos.

Já a UC5 apresenta as contribuições de grandes mulheres que mudaram a ciência destacando suas descobertas, desafios e impactos no mundo contemporâneo. A UC propõe por meio de pesquisas e rodas de conversa, a valorização do papel feminino na produção científica.

Como proposta de produto final os estudantes realizarão uma exposição, bem como um evento com mulheres cientistas convidadas, promovendo o diálogo entre escola e comunidade acadêmica. O objetivo que apresenta o enunciado aborda a importância do reconhecimento científico como propulsor na compreensão e solução de questões ambientais, sanitárias e socioculturais, por meio da ética e respeito aos direitos humanos.

A trilha *A Terra Resiste e o Cerrado está em Chamas*, será analisada em várias UCs, uma vez que a área de CN está presente na (UC1, UC3, UC5, UC6, UC7, UC10, UC11, UC12), que serão destrinchadas nos próximos parágrafos.

Quadro 15- A Terra Resiste e o Cerrado está em Chamas
Unidades Curriculares Obrigatórias
Trilhas com 8 U.C.

Semestre	3º semestre	4º semestre	5º semestre	6º semestre
Eixos Estruturantes	Investigação Científica	Processos Criativos	Mediação e Intervenção Sociocultural	Empreendedorismo
Unidades Curriculares	UC1 CHSA/CN O planeta no limite da existência	UC3 CHSA/CN Do pequi ao lobo guará: o nosso Cerrado	UC5 CHSA/CN Sustentabilidade e pegada ecológica	UC7 CHSA/CN Fotografando o Cerrado
	UC2 CHSA Meio Ambiente e Sociedade	UC4 CHSA <i>Homo cerratensis</i> : a jornada humana no Cerrado	UC6 CN Química Ambiental	UC8 LGG As riquezas do Cerrado

Fonte: adaptado, de acordo com o catálogo de trilhas de aprendizagem (Distrito Federal, 2024b).

Legenda: CN: Ciências da Natureza e suas Tecnologias; CHSA: Ciências Humanas e Sociais aplicadas; LGG: Linguagens e suas Tecnologias.

Quadro 16- A Terra Resiste e o Cerrado está em Chamas
Unidades Curriculares Complementares
Trilhas com 10 U.C. ou 12 U.C.

Eixos Estruturantes	Investigação Científica	Processos Criativos	Mediação e Intervenção Sociocultural	Empreendedorismo
Unidades Curriculares	UC9 MAT A Matemática para salvar o ambiente	UC10 CHSA/CN Navegando entre as chamas do Cerrado	UC11 CHSA/CN Unidades de Conservação	UC12 CHSA/CN E o ambiente, tem direitos?

Fonte: adaptado, de acordo com o catálogo de trilhas de aprendizagem (Distrito Federal, 2024b).

Legenda: CN: Ciências da Natureza e suas Tecnologias; CHSA: Ciências Humanas e Sociais aplicadas; MAT: Matemática e suas Tecnologias.

A UC1 *O planeta no limite da existência* a unidade curricular aborda sobre os impactos ambientais causados por eventos naturais e antrópicos, destacando a importância do uso consciente dos recursos naturais renováveis e não renováveis. Por meio de investigação científica e debates, os estudantes analisam crimes ambientais e suas consequências, refletindo sobre como as ações humanas afetam o equilíbrio do planeta. Como produto final, sugere-se que os estudantes produzam um documento de conscientização com propostas para mitigar danos ambientais e promover hábitos sustentáveis para a comunidade escolar.

Observa-se que essa proposta insere a escola no lugar de instância responsável por formar sujeitos capazes de intervir no futuro por meio do conhecimento científico e da adoção de comportamentos considerados adequados. Nessa perspectiva, o currículo atua como tecnologia de governamentalidade, orientando condutas e produzindo modos específicos de ser, ao vincular saber científico, responsabilidade individual e sustentabilidade. Assim, participa da construção de sujeitos agentes da mudança sustentável, ao mesmo tempo em que naturaliza a ideia de que a superação das catástrofes ambientais depende prioritariamente de ações individuais, obscurecendo as dimensões estruturais, políticas e econômicas que também produzem esses desequilíbrios.

Nesse ponto, evidencia-se uma tensão constitutiva do próprio currículo: ao mesmo tempo em que busca formar sujeitos com capacidade de reflexão, posicionamento e intervenção, nem sempre explicita ou desenvolve, na mesma medida, ferramentas de participação política e de atuação coletiva que possibilitem a transformação mais ampla das estruturas sociais.

Embora a UC apresente uma abordagem relevante de EA, ao enfatizar a reflexão e o protagonismo juvenil, ela também reproduz uma racionalidade normativa e reguladora, em que ser “ambientalmente consciente” se torna uma medida de conduta cidadã. Ao convocar o estudante a agir de forma ética, sustentável e responsável, o currículo desloca o foco dos problemas ambientais para o âmbito das escolhas individuais, enquanto as responsabilidades estruturais do Estado e das grandes corporações, centrais nos modelos de produção e consumo, tornam-se menos evidentes.

Nessa dinâmica, a EA opera como tecnologia de governamentalidade, pois orienta a gestão de modos de agir ao incentivar a autogestão do comportamento ambiental. Com isso, não se trata de imposição direta, mas da formação de sujeitos que internalizam critérios de autocontrole e autorregulação. Desse modo, ao produzir subjetividades comprometidas com a sustentabilidade, o currículo também contribui para naturalizar uma racionalidade que

individualiza deveres e suaviza a problematização das dimensões políticas e econômicas que estruturam os desequilíbrios socioambientais. (Foucault 2008b; Jaehn, Ferreira, 2012)

Por conseguinte, a UC3 *Do pequi ao lobo guará: o nosso Cerrado* é abordado sobre a riqueza da biodiversidade do Cerrado, a partir dos conceitos de fauna, flora e características adaptativas, bem como seu potencial para o desenvolvimento biotecnologia e o desenvolvimento sustentável. O objetivo principal da UC é que os estudantes por meio de saídas de campo, observações e registros científicos, analisem as espécies bem como as condições ambientais, de modo a relacioná-las à preservação e ao uso sustentável dos recursos naturais em diversas áreas, como a saúde, produção agrícola, produção industrial, produção animal, ambiental (biodegradação e biorremediação), entre outros. Como produto final, sugere-se que elaborem painéis informativos para conscientizar a comunidade escolar sobre a importância ecológica e socioambiental do Cerrado. Nota-se uma unidade que trabalha o empoderamento estudantil que rompe com uma visão meramente conservacionista e aproxima-se de uma perspectiva de EA transformadora. No entanto, carece de um olhar mais político e emancipatório, que problematize o modelo de desenvolvimento vigente, as desigualdades socioambientais e as relações de poder e econômicas envolvidas na exploração do Cerrado.

Já a UC5 de título *Sustentabilidade e pegada ecológica* apresenta os desequilíbrios entre a sociedade e a natureza, considerando aspectos econômicos, sociais, culturais e políticos ligados ao aumento dos impactos ambientais causados pelo consumo excessivo e pela ação antrópica nos ecossistemas. A unidade propõe aos estudantes reflexões sobre o desenvolvimento sustentável, relacionando crescimento econômico, desenvolvimento humano e conservação ambiental que envolvam a análise de iniciativas sustentáveis globais e a elaboração de ações locais de consumo responsável baseadas nos 4 R's (reduzir, reutilizar, reciclar e repensar), com sugestões de práticas como reciclagem e criação de composteiras na escola.

Desse modo, a análise evidencia que as políticas educacionais, especialmente as curriculares, são atravessadas por disputas discursivas. O discurso global da educação para a sustentabilidade, difundido por organismos internacionais, adentra o contexto escolar, é ressignificado em meio a relações mais amplas e passa a operar como tecnologia de governamentalidade, na medida em que orienta modos de pensar e agir. Ao enfatizar práticas como reciclagem, redução do consumo e criação de composteiras, a unidade mobiliza mecanismos de condução das condutas, formando sujeitos responsáveis e inclinados à autovigilância (Foucault, 2013).

Nesse movimento, a escola pode ser compreendida como instituição que, tal como analisado por Foucault (2013) em Vigiar e Punir, organiza tempos, espaços, avaliações e rotinas de modo a produzir sujeitos ajustados a determinadas normas. No âmbito da EA, não se trata de coerção direta, mas da incorporação de dispositivos pedagógicos que induzem à autorregulação. Ao instituir a sustentabilidade como imperativo formativo, o currículo participa da constituição de subjetividades comprometidas com determinados valores, ao mesmo tempo em que desloca a centralidade dos problemas ambientais para o plano das práticas individuais, obscurecendo suas dimensões estruturais, políticas e econômicas.

Na UC6 é abordado acerca da química ambiental como ciência essencial para compreender os processos químicos naturais e antrópicos que influenciam os ecossistemas, com foco nos ciclos biogeoquímicos e na sustentabilidade. Além de destacar o papel da química na redução da poluição e no desenvolvimento de áreas como química verde e ecologia industrial. Vale ressaltar que os estudantes são incentivados a ler artigos científicos sobre inovações no tratamento de poluentes e, como produto final, devem elaborar um plano coletivo com propostas de soluções para problemas ambientais gerados pela superexploração dos recursos ambientais do planeta, como produção de energia sustentável, reciclagem, reuso e uso consciente da água.

Em síntese, a unidade tem grande potencial formativo, pois estimula o protagonismo estudantil e o pensamento investigativo. Poderia, contudo, ser ainda mais potente se explicitasse de forma mais sistemática uma dimensão crítica, ampliando o olhar sobre os aspectos éticos, políticos e sociais dos modos de produção e consumo que geram os problemas ambientais.

A UC7 propõe observar o bioma Cerrado por meio de suas paisagens e fitofisionomias, reconhecendo sua biodiversidade, fragilidades e sinais de degradação. No entanto, é importante incluir a reflexão sobre as causas sociais, econômicas e políticas dessa degradação - como o avanço do agronegócio, o desmatamento e as políticas de uso do solo - para que os estudantes compreendam não só *o que* é degradado, mas também *por que* e *por quem*. Assim, desenvolvem uma consciência ambiental crítica. Os objetivos permanecem voltados ao reconhecimento da ciência e da tecnologia como fundamentais para soluções sustentáveis.

As UCs 10, 11 e 12 abordam de forma articulada o bioma Cerrado, suas dinâmicas ecológicas e os instrumentos legais de proteção ambiental. A UC10 explora a relação do Cerrado com a água e o fogo, destacando sua importância como “berço das águas” e analisando as adaptações da fauna e flora às queimadas, culminando aos estudantes a elaboração de um artigo de divulgação científica voltado à conscientização ambiental. Já UC11 amplia o foco para o estudo das unidades de conservação, suas leis, funções e relevância socioambiental, por meio

de investigações legais, visitas de campo e produção de um material de divulgação sobre a proteção de áreas naturais. Já a UC12 propõe uma reflexão crítica sobre os recursos ambientais e a legislação vigente, incentivando os estudantes a analisarem as lacunas legais e desafios na efetivação das políticas ambientais, encerrando com uma simulação de conferência internacional para debater propostas sustentáveis para o Cerrado. Em conjunto, as três unidades apresentam uma progressão pedagógica coerente, que estimula o protagonismo estudantil, o pensamento investigativo e a valorização do bioma. Sendo assim, mesmo ao incorporar debates sobre legislação e governança, mantém-se a centralidade na formação de sujeitos engajados e responsáveis, reiterando uma racionalidade que investe na constituição de determinadas formas de agir e posicionar diante das questões ambientais. Desse modo, a EA aparece simultaneamente como espaço de ampliação do debate político e como dispositivo formativo que orienta modos específicos de participação e intervenção no campo socioambiental.

Por conseguinte, será analisada a última trilha do bloco IV de *Agroecologia* nas seguintes unidades (UC1, UC2, UC3, UC4, UC5, UC8, UC9, UC11, UC12).

Quadro 17- Agroecologia
Unidades Curriculares Obrigatórias
Trilhas com 8 U.C.

Semestre	3º semestre	4º semestre	5º semestre	6º semestre
Eixos Estruturantes	Investigação Científica	Processos Criativos	Mediação e Intervenção Sociocultural	Empreendedorismo
Unidades Curriculares	UC1 CN Noções de ecologia	UC3 CN/CHSA Conservação e recuperação dos recursos naturais e da paisagem	UC5 CN Alternativas sustentáveis para fertilizantes e pesticidas	UC7 CHSA Contornando a seca no Cerrado
	UC2 CHSA/CN Princípios e processos agroecológicos	UC4 CN Manejo agroecológico dos cultivos	UC6 CHSA A questão da agropecuária no Brasil	UC8 CN Projeto de agricultura familiar

Fonte: adaptado, de acordo com o catálogo de trilhas de aprendizagem (Distrito Federal, 2024b).

Legenda: CN: Ciências da Natureza e suas Tecnologias; CHSA: Ciências Humanas e Sociais aplicadas.

Quadro 18- Agroecologia
Unidades Curriculares Complementares
Trilhas com 10 U.C. ou 12 U.C.

Eixos Estruturantes	Investigação Científica	Processos Criativos	Mediação e Intervenção Sociocultural	Empreendedorismo
Unidades Curriculares	UC9 CN/CHSA Estrutura do solo	UC10 MAT	UC11 CN	UC12 CN

		Planejando o cultivo	Produção de culturas	Implementação de uma agrofloresta/sistema integrado
--	--	----------------------	----------------------	---

Fonte: adaptado, de acordo com o catálogo de trilhas de aprendizagem (Distrito Federal, 2024b).

Legenda: CN: Ciências da Natureza e suas Tecnologias; CHSA: Ciências Humanas e Sociais aplicadas; MAT: Matemática e suas Tecnologias.

A análise inicia-se na UC1, que apresenta os fundamentos da ecologia e relaciona as interações entre os seres vivos e o ambiente em diálogo com a sustentabilidade, assim como o uso responsável dos recursos naturais. Além de trabalhar o embasamento científico dos discentes sobre as interações ecológicas, por meio de pesquisas em repositórios acadêmicos. Como produto final, propõe-se que os estudantes construam um artigo científico de divulgação sobre ecologia e produção agrícola sustentável e equilibrada. Já a UC2 incentiva a análise e desenvolvimento de propostas de práticas agrícolas sustentáveis, com base em normas ambientais, os objetos de conhecimento contam com normativas regulatórias do meio ambiente. E como produto final, propõe-se um estudo de caso sobre um empreendimento agrícola, sugerindo melhorias sustentáveis. Os objetivos de aprendizagem de todas as UCs na área de CN se repetem constantemente, não diferentemente nestas que mencionam o reconhecimento da ciência como uma construção humana voltada à melhoria da qualidade de vida e à promoção dos direitos humanos, desenvolvendo soluções sustentáveis para desafios reais, além de projetar e aplicar soluções para problemas reais considerando os impactos ambientais e prevendo desdobramentos. Isso, de alguma forma, indica o conjunto de regularidades discursivas a que estão submetidos os enunciados relacionados à educação científica contemporânea. Assim, a própria mobilização de uma ideia progressista de ciência incorpora noções caras à EA de uma forma geral.

Já a UC3 discute o conflito entre agropecuária e preservação ambiental, abordando técnicas de conservação e recuperação de áreas degradadas. Como produto final, propõe que os estudantes criem um protótipo de plano de recuperação ambiental, bem como uma ação educativa para a comunidade. Os objetos de conhecimento abrangem conceitos e legislações ambientais destinados ao trabalho em sala de aula. Ainda assim, permanece evidente o discurso de responsabilização dos estudantes e a expectativa de que sejam capazes de resolver as causas dos problemas ambientais. Os objetivos ainda abarcam a projeção de soluções para os impactos ambientais, bem como alternativas que viabilizem o bem-estar da comunidade.

O manejo agroecológico por meio de cultivo sustentável é mencionado na UC4, que incentiva soluções sustentáveis para aumentar a produtividade e reduzir impactos ambientais.

Como produto final, propõe a elaboração de um projeto de manejo baseado em estudos e debates. Já a UC5 apresenta técnicas sustentáveis de adubação e controle de pragas, incentivando o uso de alternativas aos produtos químicos. Como produto final, propõe que os estudantes façam um estudo de caso com análise físico-química do solo e dos cultivos em horta da comunidade escolar, com diagnóstico e a criação de um projeto de fertilização e/ou controle biológico sustentável, bem como o desenvolvimento de um protótipo de soluções biológicas a ser apresentado para a comunidade. Os objetivos falam sobre o reconhecimento científico como instrumento para a compreensão e solução de questões ambientais, bem como a proposição de alternativas sustentáveis para a melhoria da qualidade da comunidade.

No quadro 17 acima, na UC7 não há a menção de CN como área interdisciplinar com CHSA. Contudo, durante a leitura da unidade, observam-se objetivos de aprendizagem da área de CN. Por isso, realizou-se a análise considerando que a unidade apresenta elementos próprios dessa área que abarcam o uso consciente e sustentável da água no Cerrado, mencionando técnicas de irrigação e adaptação das plantas à seca, por meio de leituras e saídas de campo para a observação de hortas, pomares e projetos de agricultura de pequeno porte. Como produto final, propõe a criação de um material de divulgação sobre métodos de captação e reaproveitamento da água e tudo permeado pelos objetivos reconhecimento científico para a avaliação tecnológica de impactos ambientais e o desenvolvimento de soluções sustentáveis.

A UC8 trata da agricultura orgânica e sustentável, capacitando os estudantes a planejar um projeto de produção agrícola familiar voltado à sustentabilidade e a EA. Como produto final, propõe a criação de um manual prático para a comunidade escolar. Com o objetivo de projetar soluções para problemas reais considerando aspectos ambientais, avaliar alternativas e propor soluções. Já a UC9 trata sobre as estruturas, composições e manejo dos diferentes tipos de solo, relacionando-os às paisagens e espécies cultivadas e propõe pesquisas sobre a pedologia regional e a elaboração de um manual com identificação, fragilidades, manejo e cultivos adequados a cada tipo de solo.

Nesse sentido, a UC11 trata da produção de culturas sustentáveis, estimulando competências em agroecologia por meio de oficinas e aulas práticas. Propõe pesquisa de demandas regionais e elaboração de um projeto de cultivo sustentável, com apoio de cursos online da Embrapa. E a UC12 apresenta os conceitos de agrofloresta como alternativas sustentáveis para a produção de alimentos em contextos de escassez hídrica e insegurança alimentar. Por meio de visitas e discussões, busca capacitar os estudantes a aplicar essas estratégias em seu meio social. Como produto final, propõe o planejamento de um projeto de

cultivo. As duas UCs mencionadas acima possuem como objetivos de aprendizagem a compreensão da ciência como uma construção humana voltada à melhoria da qualidade de vida e à promoção dos direitos humanos, desenvolvendo soluções sustentáveis para desafios reais. Assim como enfatizam a importância de avaliar e aplicar tecnologias com responsabilidade ambiental, considerando seus impactos ecológicos, sociais e culturais, e buscando alternativas que conciliem preservação ambiental, produção de alimentos, geração de energia e bem-estar das comunidades.

A análise das trilhas permite perceber como a EA, ao longo das unidades, vai sendo organizada de modo a reiterar certos sentidos e expectativas sobre quem é o estudante e como ele deve agir. Há uma regularidade discursiva que reaparece nos objetivos e nas propostas pedagógicas, mantendo a ênfase na responsabilização individual e na adoção de práticas consideradas corretas. Nesse movimento, o currículo não apenas apresenta conteúdos, mas orienta modos de pensar e de se posicionar diante das questões ambientais, produzindo processos de subjetivação nos quais o sujeito se constitui como ético, consciente e responsável. Ao convocar o estudante a agir, propor soluções e modificar comportamentos, o texto desloca para o plano individual problemas que também são políticos, econômicos e estruturais. Assim, a EA amplia o debate, mas ao mesmo tempo delimita o campo do possível, ao reiterar uma racionalidade que investe na formação de determinados modos de ser e agir no mundo.

4.4 CATÁLOGO DE ELETIVAS DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

O Catálogo de Eletivas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias foi elaborado com a colaboração de profissionais da educação do Distrito Federal, com o intuito de apoiar as unidades escolares na promoção de percursos formativos articulados aos interesses e habilidades dos estudantes, estando integrado à formação geral básica (Distrito Federal, 2024a). As eletivas têm duração semestral e estão associadas a, pelo menos, uma área do conhecimento.

As unidades curriculares eletivas no Distrito Federal foram construídas no contexto de implementação do Novo Ensino Médio, a partir das diretrizes nacionais que reorganizaram o currículo em Formação Geral Básica e Itinerários Formativos. No âmbito da SEEDF, sua elaboração contou com forte protagonismo docente, situando-se no contexto da prática, em que os professores atuaram como agentes da política ao interpretar os textos normativos e traduzi-los em propostas concretas para suas realidades escolares (Massarani, 2024). Esse movimento evidencia que a política não se materializa de forma linear, mas é reinterpretada e

recontextualizada nas escolas, atravessada por condições locais, trajetórias formativas e disputas de sentido. As propostas produzidas foram posteriormente sistematizadas em catálogos oficiais, passando do âmbito da criação situada para o da institucionalização, o que revela uma ambivalência entre autonomia e regulação. O processo de construção das eletivas demonstra que o currículo é sempre resultado de negociações, traduções e tensões entre prescrição e prática (Massarani, 2024).

A construção das unidades curriculares eletivas no Distrito Federal se insere no contexto do Novo Ensino Médio, definido pela Lei nº 13.415/2017, que reorganizou o currículo entre a Formação Geral Básica e os Itinerários Formativos, reservando também às eletivas uma das partes mais flexível dessa estrutura. No âmbito da SEEDF, as ementas foram elaboradas por professores da própria rede, que, no contexto da prática, atuaram como agentes ativos da política (Massarani, 2024), afinal, conforme a perspectiva de Ball (*et. al.*, 2016) tais docentes interpretaram e traduziram os textos normativos para suas realidades escolares, considerando condições locais, trajetórias formativas e experiências. Esse processo evidencia a não linearidade da política, em que a escola exerce papel ativo na mediação entre prescrição normativa e prática concreta. Ao serem sistematizadas em catálogos oficiais, migrando para o contexto de produção, as propostas carregaram consigo as marcas da prática docente, registrando escolhas pedagógicas, prioridades temáticas e caminhos metodológicos. O percurso das eletivas revela a ambivalência do processo, sendo o que nasceu da criação situada passou a regular a atuação de outros docentes, tensionando a autonomia criativa original com a regulação institucional. Assim, o currículo se apresenta como resultado de negociações, disputas de sentido e tensões entre norma e prática, mostrando que a política educacional não se materializa de forma linear, mas é continuamente traduzida, adaptada e reinterpretada no cotidiano escolar. (Massarani, 2024). Com relação à sua organização, os parágrafos abaixo apresentarão os detalhes.

A ementa de cada eletiva - unidade curricular - define os objetivos de aprendizagem previstos pelo CMNEMDF, bem como os objetos de conhecimento que devem ser trabalhados nas aulas durante a eletiva. Vale ressaltar que a ementa apresenta sugestões didáticas para serem trabalhadas em sala de aula. Contudo, o professor tem autonomia para desenvolver suas aulas de acordo com o PPP da unidade e o perfil da turma, constituindo a parte flexível do currículo (Distrito Federal, 2024a).

O catálogo reúne 34 unidades curriculares, cada uma composta por apresentação, objetivos de aprendizagem, objetos de conhecimento, sugestões didáticas, referências bibliográficas e uma listagem de materiais de apoio para o desenvolvimento da UC.

A seguir, serão analisadas as unidades curriculares do catálogo de eletivas da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, com o objetivo de identificar enunciados que remetam à EA e verificar como eles são acionados ao longo das UCs.

Quadro 19 - Unidades curriculares eletivas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Quantidade	Unidades Curriculares Eletivas
1	A ciência dos alimentos: horta, saúde e natureza
2	A incrível máquina do corpo humano
3	Astronomia para o Ensino Médio
4	Biologia para exames - avaliações externas
5	Biologia para o Enem e o PAS
6	Biologia para vestibulares
7	Ciência em ação
8	Clube de ciências: uma aventura científica
9	Da ervilha ao DNA
10	Da maçã aos buracos negros: a jornada da Física
11	Ecossistema em equilíbrio
12	Educação sexual: consciência para o futuro
13	Energia sustentável
14	Escrevendo com Ciência: pesquisando temas das Ciências da Natureza
15	Explorando a química do meio ambiente
16	Explorando a taxonomia e os reinos dos seres vivos
17	Física em ação
18	Física no cotidiano
19	Física para exames
20	Física para o Enem
21	Física para o PAS/UNB
22	Fundamentos agroecológicos: construindo uma agrofloresta
23	Metodologia científica e produção de documentos
24	O cotidiano passa pela química
25	Por dentro da química das plantas
26	Qual o futuro da Terra?
27	Química em ação
28	Química para exames
29	Química para o Pas/UnB
30	Saúde: desafios e cuidados na era moderna
31	Sustentabilidade rumo ao futuro
32	Tópicos em ciências naturais para vestibulares e concursos
33	Tópicos essenciais de Química para o Enem
34	Viagem ao centro da célula

Fonte: elaborado pela autora, de acordo com o catálogo de unidades curriculares eletivas da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (Distrito Federal, 2024a).

O enunciado Educação Ambiental aparece em 29 das 34 unidades curriculares de eletivas presentes no Quadro 18, que serão apresentadas ao longo dos parágrafos. As UCs que não contemplam enunciados que acionem a temática são as de número 3, 10, 18, 19 e 33.

Considerando a organização das eletivas, inicia-se a análise pela UC1, que apresenta o objetivo de relacionar a horta escolar, a alimentação saudável e o uso de plantas medicinais, para promover o diálogo entre os saberes populares e os conhecimentos científicos. A proposta

visa valorizar a sabedoria tradicional, estimular práticas agrícolas sustentáveis e desenvolver uma postura crítica e reflexiva acerca da saúde, da alimentação e do uso de plantas medicinais. Os objetivos de aprendizagem que acionam a temática nas eletivas são os mesmos presentes nas trilhas já analisadas. Vale ressaltar que esses objetivos foram previstos pelo CMDF. Portanto, aparecem em todas as ementas das IFs que compõem o escopo de pesquisa deste trabalho (trilhas e eletivas), permeando as UCs de ambos os catálogos.

Nesse sentido, a UC1 objetiva projetar e aplicar soluções sustentáveis diante dos impactos ambientais. Observa-se que há referências bibliográficas alinhadas à temática, indicando uma busca ativa para a construção da UC.

A UC2 busca apresentar a estrutura e o funcionamento do corpo humano, integrando anatomia e fisiologia para compreender como os sistemas mantêm o equilíbrio e a vida. Assim, os enunciados foram identificados nos objetivos que permeiam o reconhecimento de problemas ambientais, bem como a projeção e aplicação de soluções a questões ambientais. Nos objetos de conhecimento a serem trabalhados durante a eletiva está presente o trabalhar docente na apresentação de “Como o meio ambiente pode trazer benefícios à saúde” (p. 6). Já a UC4 é voltada para exames externos em que aprofunda os conhecimentos em Biologia, preparando os estudantes para avaliações e promovendo a consciência ambiental e a sustentabilidade, ao desenvolver pensamento crítico e habilidades analíticas voltadas à compreensão da vida e das ciências da natureza. Os objetivos da UC4 permeiam o reconhecimento científico como instrumento para a resolução de problemas ambientais, bem como a necessidade de propor alternativas sustentáveis para a comunidade.

Por conseguinte, a UC5 prepara os estudantes para exames como o PAS e o ENEM, os enunciados são os mesmos já expostos nessa análise e estão em maior força de abrangência nos objetivos de aprendizagem que acionam a projeção e aplicação de soluções levando em consideração o conhecimento científico como instrumento para as alternativas sustentáveis. Ciência, Sociedade e Meio ambiente são objetos de conhecimento da unidade. Já a UC6 visa aprofundar os conhecimentos em Ciências da Natureza conforme as matrizes do PAS e do ENEM, preparando os estudantes para exames externos por meio do desenvolvimento de competências, habilidades e simulados. O enunciado que remeta a questão ambiental está nos objetivos que se repetem na UC6 bem como na UC7 que foca no conhecimento científico e nas práticas laboratoriais, sendo que os objetivos abarcam a projeção de solução para problemas ambientais, além de identificar os impactos e prever desdobramentos.

Nesse sentido, a UC8 intenciona o despertar e o interesse dos estudantes pela ciência presente no cotidiano, promovendo pesquisas e práticas que desenvolvam a alfabetização científica, além de estimular o trabalho em equipe, a autonomia e o pensamento crítico, de modo a contribuir para a formação integral e despertar o interesse pela ciência e tecnologia. Assim como nas análises anteriores a temática está presente nos discursos de objetivos, em que é proposto que os estudantes identifiquem os problemas ambientais e apliquem soluções.

A UC9 abrange a genética e a hereditariedade, destacando o papel das características genéticas na evolução das espécies e na formação das estruturas sociais, por meio da compreensão científica dos códigos genéticos, bem como as suas influências. Apresenta o objetivo de aplicar soluções para problemas de cunho ambiental. A recorrência desse discurso nas UCs revela uma regularidade que naturaliza a EA como prática individual e moralizante, em que há uma transferência de responsabilidade para o estudante que deve resolver problemas ambientais, deslocando o foco das dimensões políticas e estruturais que os acarretam.

Outrossim, a UC11 há um discurso com maior abrangência de enunciados. A unidade propõe compreender as relações entre seres humanos e natureza, com foco nos insetos e seu papel no equilíbrio ecológico, abordando conceitos fundamentais da ecologia e a importância das cadeias e teias alimentares, com o objetivo de identificar e aplicar soluções considerando contextos ambientais. Nas sugestões didáticas, especificamente a de número dois propõe que os estudantes observem e analisem a atuação dos insetos no ambiente, identificando os impactos que causam, assim como a sua importância no equilíbrio ecológico. Ao relacionar a presença dos insetos aos diferentes espaços e discutir seus papéis na manutenção da natureza, a proposta estimula a consciência ambiental sobre as interações entre seres vivos e o ambiente.

Ademais, a UC12 não tem uma abordagem que trabalhe a EA, assim como em outras apresentadas acima, mas joga um objetivo que se repete em várias unidades e que propõem soluções que considerem aspectos ambientais e socioculturais. A unidade centra-se em apresentar a anatomia do sistema reprodutor e o desenvolvimento embrionário, relacionando-os às ISTs, métodos contraceptivos e inovações científicas, com foco na conscientização sobre planejamento familiar, autocuidado e saúde na contemporaneidade. No entanto, não há uma sugestão didática que indique como abordar o tema principal considerando os aspectos ambientais mencionados em um dos objetivos. Logo, como as eletivas são trabalhadas de forma autônoma, cabe ao professor interpretar o discurso e aplicar de acordo com suas vivências profissionais.

Em continuidade, a UC13 aborda as diversas fontes de energias renováveis e sustentáveis, analisando seus impactos, benefícios e desafios. Busca promover a conscientização ambiental, o pensamento crítico, a formação de cidadãos capazes de adotar práticas e propor soluções sustentáveis para os desafios energéticos do futuro. Os objetivos envolvem a identificação, avaliação de alternativas e elaboração de soluções sustentáveis. De forma sintética, os objetos de conhecimento compreendem o estudo das fontes e tecnologias de energia renovável, da eficiência e dos impactos ambientais, além das políticas, regulamentações e discussões que favorecem a transição para matrizes energéticas sustentáveis. As sugestões didáticas propõem o uso de estudos de caso, debates e projetos práticos para explorar fontes de energia sustentável, estimulando pesquisa, simulações e ações de conscientização sobre o uso responsável da energia.

A UC14 visa desenvolver habilidades de leitura, escrita e produção de textos científicos, abordando temas de tecnologia e sustentabilidade, com o objetivo de que os estudantes reconheçam o conhecimento científico como ferramenta para compreender e solucionar questões ambientais. Entre os objetos de conhecimento, destaca-se o “desenvolvimento sustentável” e, como sugestão didática, propõe-se que os alunos estudem textos argumentativos sobre poluição, analisem exemplos em grupos, participem de debates com apoio de vídeos e relatos pessoais, pesquisem soluções e, por fim, produzam um texto argumentativo sobre um caso de poluição em sua cidade.

Logo após, a UC15 aborda a química e a sustentabilidade, capacitando os estudantes a compreenderem e atuarem em questões ambientais, como o efeito estufa, o aquecimento global, a camada de ozônio, a poluição, a chuva ácida, os recursos hídricos e os resíduos sólidos, promovendo assim soluções sustentáveis. Os objetivos permeiam aspectos como, elaborar hipóteses e procedimentos investigativos, reconhecer a ciência como processo dinâmico e criativo, e aplicar conhecimentos químicos, físicos e biológicos para resolver problemas, sendo que todos esses já foram abordados em outras UCs, sempre voltados para impactos ambientais, soluções e práticas sustentáveis. O enunciado é apresentado nas três e únicas sugestões didáticas presentes na eletiva, sendo que elas incluem estudar casos reais de práticas sustentáveis e promover debates sobre química ambiental; realizar simulações e projetos práticos sobre gestão de recursos hídricos e tratamento de resíduos; realizar visitas a estações de tratamento de água para observar processos químicos; conduzir experimentos em sala sobre chuva ácida; e desenvolver projetos de conscientização ambiental na escola.

Outrossim, a UC16 introduz a classificação e filogenia dos seres vivos, promovendo alfabetização biológica para compreender a evolução, diferenciar grupos, de modo a estimular a saúde e a proteção ambiental. Com o objetivo de reconhecer a Ciência como uma atividade humana coletiva e histórica, baseada em métodos para compreender a natureza e buscar soluções para questões ambientais. As sugestões didáticas incluem os estudantes pesquisarem sobre saberes ancestrais das plantas e suas aplicações, e estudar doenças causadas pela falta de saneamento básico por meio de aulas, vídeos, visitas técnicas e apresentações, promovendo aprendizado sobre biodiversidade e saúde pública.

Já a UC17 *Física em ação* apresenta uma proposta interessante ao integrar teoria e prática por meio de experimentos e projetos, estimulando a investigação científica e o desenvolvimento de habilidades técnicas. Em suas sugestões didáticas o enunciado aparece no discurso da confecção de aparatos com materiais recicláveis, em que agrega o viés da sustentabilidade ao aprendizado. No entanto, nota-se uma limitação quanto ao trabalho crítico sobre a temática, uma vez que a eletiva privilegia a aplicação prática dos conceitos físicos, mas não aprofunda a reflexão sobre os impactos sociais, ambientais da ciência e da tecnologia. Assim, embora favoreça o aprendizado experimental, a UC carece de um aspecto reflexivo que promova uma compreensão mais ampla e contextualizada da física na sociedade.

A UC20 tem como foco a preparação dos estudantes para o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) na disciplina de Física. Seus objetivos incluem reconhecer o conhecimento científico como ferramenta para solucionar questões ambientais, sociais e sanitárias; avaliar tecnologias considerando custos e impactos; e desenvolver soluções sustentáveis que promovam cidadania, cultura e bem-estar. Nos objetos de conhecimento, destaca-se a Mecânica, que abrange o estudo do movimento dos corpos, da energia e de suas interações com o meio ambiente.

Ademais, a UC21 também contempla a preparação dos estudantes para exames externos, com foco na disciplina de Física. Entre seus objetivos, destaca-se o reconhecimento, a aplicação e a avaliação do conhecimento científico para a compreensão e solução de questões ambientais. Esses objetivos dialogam com a UC22, que aborda a agrofloresta como prática sustentável de cultivo, integrando diferentes espécies vegetais e promovendo a biodiversidade, a conservação do solo e dos recursos hídricos. Nessa unidade, os estudantes aprendem a planejar, implantar e manter agroflorestas, unindo preservação ambiental e produção de alimentos saudáveis.

A UC23 desenvolve habilidades de pesquisa, escrita e formatação acadêmica segundo as normas da ABNT, além de promover o uso de ferramentas digitais, comunicação oral e

trabalho colaborativo, preparando os estudantes para desafios acadêmicos e profissionais. No entanto, o enunciado está presente em um dos objetivos que mencionam a aplicação de soluções para problemas ambientais, mas sem contextualização alguma com a proposta da eletiva.

Por conseguinte, a UC24 busca relacionar os conceitos químicos ao dia a dia dos estudantes por meio de aulas práticas e dinâmicas, que promovam uma compreensão crítica da ciência e incentivem escolhas conscientes e sustentáveis. Já a UC25 estuda os compostos químicos das plantas e seus efeitos, promovendo o uso consciente e sustentável. Estimula a pesquisa, o pensamento crítico e a integração entre saber popular e científico. Ambas as unidades têm como objetivo desenvolver nos estudantes a capacidade de projetar soluções para problemas reais com responsabilidade ética, ambiental e social, reconhecendo o papel da ciência na resolução de questões ambientais e na avaliação de tecnologias sustentáveis.

A UC26 intitulada *Qual o Futuro da Terra* apresenta uma ampla variedade de enunciados que acionam a Educação Ambiental, abordando os impactos da ação humana, as mudanças climáticas e práticas sustentáveis, além de articular conteúdos como poluição, 5R's, efeito estufa e matriz energética, e propor filmes e experimentos para promover reflexão. Durante a leitura, é perceptível um discurso influenciado por agendas ambientais globais, que produzem um texto curricular que combinam ciência e normas de conduta para formar um discente crítico e sustentável, funcionando também como um dispositivo de regulação que orienta modos de pensar e agir sobre o meio ambiente, ainda que sujeito a diferentes interpretações no contexto da prática.

A UC27 prioriza a prática experimental em química e o protagonismo estudantil, orientando os alunos a projetar soluções para problemas reais considerando aspectos ambientais, éticos e socioculturais. Já as UCs 28 e 29 têm foco na preparação para vestibulares (PAS/UnB e ENEM), revisando conteúdos de Química geral, orgânica e físico-química, porém também incorporam a perspectiva de solucionar problemas reais com base na sustentabilidade e nas implicações sociais e ambientais da ciência. Já a UC30 amplia o debate para os desafios de saúde física e mental, articulando-os à EA ao propor soluções sustentáveis para o cotidiano, relacionando produção de alimentos, energia e saúde ao uso responsável da ciência e da tecnologia. Durante a análise, observa-se que a UC31 é a que mais fortemente integra a EA, buscando formar estudantes com consciência socioambiental e com competências para desenvolver ações, projetos e soluções sustentáveis alinhadas aos ODS e à Agenda 2030. Por fim, as UCs 32 e 34, embora voltadas à revisão de conteúdos e ao estudo da biologia celular,

reafirmam o uso do conhecimento científico como ferramenta para compreender e enfrentar questões ambientais, sanitárias e socioculturais de maneira ética e sustentável.

Optei por uma análise descritiva por compreender que é necessário esmiuçar os discursos contidos em nossas fontes. As eletivas, produções originadas nos contextos de prática, são aqui concebidas como documentos-monumento. Para Foucault, um documento-monumento não é um registro passivo, mas um acontecimento discursivo que revela regras, relações de poder e condições que permitem que certos enunciados se tornem “verdade”, atuando ativamente na regulação de práticas e na formação de identidades (2008). Conceber as fontes desta pesquisa dessa forma permite apreender em que medida professores e professoras interpretam e traduzem as políticas de currículo em seus contextos de prática, atribuindo-lhes os sentidos mais variados.

Desse modo, o catálogo apresenta discursos curriculares que articulam conteúdos científicos influenciados por agendas globais e por discursos internacionais de sustentabilidade. As eletivas refletem pressões externas e demandas locais, compondo um currículo que busca formar sujeitos capazes de enfrentar desafios socioambientais, embora suas orientações, no contexto da prática, possam ser reinterpretadas de diferentes formas, produzindo discursos distintos.

Nesse sentido, as UCs operam como dispositivos discursivos que produzem e regulam sujeitos ao enfatizar sustentabilidade, responsabilidade ambiental e cidadania planetária, construindo a figura do “estudante ideal” - crítico, consciente e engajado. Assim, o currículo atua como uma tecnologia de governo, orientando modos de pensar e agir e legitimando saberes e práticas associados a essa temática.

Ao mesmo tempo, a análise das eletivas indica que o catálogo amplia o espaço para a abordagem da EA, ao incorporar a temática de forma mais recorrente e diversificada no currículo. Vale destacar que ainda que essas inserções ocorram, em muitos casos, por meio de orientações de caráter regulatório, elas configuram um campo de possibilidades, no qual diferentes abordagens podem ser desenvolvidas no contexto da prática. Desse modo, o currículo não apenas normatiza discursos, mas também abre brechas para a problematização e ressignificação das questões socioambientais no espaço escolar.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise permitiu compreender que a EA, tal como aparece nas políticas do NEM e nos catálogos de IFs do Distrito Federal, não constitui um conjunto neutro de conteúdos, mas um campo discursivo atravessado por disputas, regulações e condições históricas de possibilidades. Assumindo a noção foucaultiana de enunciado como função de existência, entende-se que aquilo que passa a ser reconhecido como EA depende de regras específicas de formação discursiva que autorizam determinadas enunciações e silenciam outras. O referencial teórico adotado possibilitou evidenciar como a EA é normalizada e legitimada por discursos que estruturam modos de ver, pensar e agir na educação contemporânea.

Nessa perspectiva, os enunciados presentes nos catálogos operam como dispositivos de regulação que produzem verdades e delimitam o que pode ser reconhecido como EA no interior do currículo. O discurso, portanto, não apenas representa a realidade, mas organiza o campo do possível no espaço escolar. As unidades curriculares - trilhas e eletivas - mobilizam noções de sustentabilidade, inovação, protagonismo e responsabilidade individual que, embora ampliem a visibilidade da temática, a enquadram em racionalidades predominantemente técnicas e comportamentais. Observa-se, assim, a consolidação de uma racionalidade pragmática que associa a EA à resolução técnica de problemas, aproximando-a de lógicas de eficiência e desempenho. O currículo, nesse movimento, não apenas organiza conhecimentos, mas participa da produção de subjetividades, configurando o estudante “crítico”, “consciente”, “responsável” e “sustentável” como ideal normativo.

No entanto, um aspecto que não pode ser negligenciado é a significativa ampliação da presença da EA nos catálogos curriculares, especialmente quando comparada a momentos anteriores, nos quais essa temática ocupava um espaço mais periférico e, muitas vezes, pontual. Nesse sentido, as trilhas e eletivas indicam um movimento de fortalecimento da área, tornando-a mais visível e recorrente no cotidiano escolar. Assim, ainda que essa inserção ocorra, em grande medida, sob determinadas racionalidades que orientam e regulam as práticas, ela também representa um avanço importante, ao possibilitar maior circulação de saberes, debates e experiências relacionadas às questões socioambientais no espaço escolar.

Os cadernos analisados não expressam diretamente intenções políticas originais, mas resultam de sucessivas traduções. Uma vez que as políticas não são implementadas de forma linear, elas passam por processos de interpretação, tradução e recontextualização nos diferentes contextos do ciclo de políticas. As diretrizes formuladas na BNCC e no NEM, marcadas por

disputas e interesses, são reinterpretadas no CMDF e posteriormente nos catálogos de IFs. A EA que emerge no currículo do DF, portanto, é produto de negociações, tensões institucionais e pressões globais. O texto curricular não deve ser lido como reflexo de uma decisão centralizada, mas como resultado de múltiplas arenas de disputa nas quais diferentes atores produzem sentidos para a temática. A recorrência de enunciados sobre sustentabilidade, desenvolvimento e protagonismo juvenil evidencia a consolidação de determinados discursos como dominantes, enquanto abordagens críticas, como justiça ambiental, conflitos socioambientais e dimensões históricas e políticas, aparecem de forma menos expressiva.

A EA presente nas políticas curriculares não apenas organiza o conhecimento, mas institui sistemas de inclusão e exclusão que definem quem pode ser reconhecido como “bom estudante” e “bom cidadão” e produz sistemas de razão que classificam e regulam sujeitos, estabelecendo expectativas sobre modos legítimos de pensar e agir. As categorias mobilizadas nos catálogos naturalizam determinadas condutas como desejáveis e silenciam outras possibilidades. Nesse sentido, a EA opera como tecnologia de subjetivação, formando sujeitos ajustados às exigências de uma modernidade regulatória na qual o cuidado ambiental se converte em atributo moral e desempenho individual. Trata-se de um processo em que os estudantes são convocados a governar a si mesmos segundo critérios de sustentabilidade, internalizando normas como se fossem escolhas autônomas.

Conclui-se que, embora os documentos ampliem o espaço institucional da EA e sinalizem compromissos com a sustentabilidade, também reproduzem racionalidades hegemônicas que limitam sua potência crítica. A governamentalidade contemporânea, conforme analisada por Foucault, manifesta-se ao deslocar para o indivíduo a responsabilidade por enfrentar problemas estruturais, transformando a sustentabilidade em imperativo moral e prática de autogestão. A transversalidade prevista nos marcos legais tende a se materializar em práticas fragmentadas e tecnicistas, alinhadas a agendas globais que nem sempre dialogam com as desigualdades socioambientais vividas pelas comunidades escolares. O desafio, portanto, consiste em disputar esses sentidos no interior da escola, reconhecendo a EA como espaço de problematização e reinvenção das relações entre sociedade, natureza e educação.

Este trabalho evidencia que a EA, no contexto do NEM, é produzida em meio a jogos de poder, traduções políticas e mecanismos de regulação que selecionam saberes e moldam subjetividades. Reconhecer esses processos implica compreender não apenas os limites da EA institucionalizada, mas também suas possibilidades de tensionamento e reinvenção no cotidiano escolar. A pesquisa delimitou-se à análise documental referente à implementação dos Itinerários

Formativos em 2024. Em 2025, a extinção do catálogo de eletivas e a reorganização da carga horária, com ampliação da FGB, alteraram significativamente a estrutura dos IFs. Os efeitos dessas mudanças sobre a abordagem da EA ainda não foram analisados, especialmente diante da redução do escopo das UCs ofertadas.

Por tratar-se de uma reforma em curso, o modelo implementado em 2025 passou por alterações. Nesse contexto, acompanhar criticamente as transformações do NEM se torna fundamental, uma vez que tais mudanças curriculares impactam diretamente a presença, os sentidos e o alcance da EA na escola pública. Ressalta-se, ainda, que este trabalho se ateve à análise de apenas uma área do conhecimento (CN), o que evidencia a necessidade de investigações em outras áreas.

Vale destacar que, do ponto de vista legal, a EA deve ser desenvolvida de forma interdisciplinar. No entanto, ao analisar os catálogos, observa-se que essa temática assume um caráter disciplinar, uma vez que, no contexto escolar, as UCs são organizadas em horários e espaços fixos para a realização das aulas.

Nesse cenário de instabilidade e contínua reconfiguração, a análise crítica das políticas curriculares configura-se não apenas como um exercício acadêmico, mas também como uma forma de intervenção na disputa pelos sentidos da EA no campo educacional.

REFERÊNCIAS

ARRAIS, A. A. M.; BIZERRIL, M. X. A. A Educação Ambiental Crítica e o pensamento freireano: tecendo possibilidades de enfrentamento e resistência frente ao retrocesso estabelecido no contexto brasileiro. **REVISTA ELETRÔNICA DO MESTRADO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL**, v. 37, p. 145-165, 2020.

BALL, S. J.; MAGUIRE, M.; BRAUN, A.; HOSKINS, K.; PERRYMAN, J. **Como as escolas fazem as políticas**: atuação em escolas secundárias. [S. l.]: UEPG, 2016.

BARBOSA, G. S.; OLIVEIRA, C. T. Educação ambiental na base nacional comum curricular. **REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 37, n. 1, p. 323-335, 2020.

BARCHI, Rodrigo. Educação ambiental e (eco)governamentalidade. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 22, p. 635-650, 2016.

BASTOS, J. V. R. **PERSPECTIVAS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA ANÁLISE DO CURRÍCULO EM MOVIMENTO**. Orientador: André Vitor Fernandes dos Santos. 2024. 46 f. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Ciências Naturais) - Universidade de Brasília, Brasília, 2024.

BEHREND, D. M.; COUSIN, C. S.; GALIAZZI, M. C. BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR: o que se mostra de referência à Educação Ambiental?. **Ambiente & Educação: Revista de Educação Ambiental**, v. 23, n. 2, p. 74-89, 2018.

BIESTA, G. Boa Educação na era da mensuração. **Cadernos de pesquisa**. v. 42 n. 147 p. 808825 set./dez. 2012.

BITTENCOURT, M. F.; CARMO, E. M. A abordagem da Educação Ambiental na segunda e na terceira versão da Base Nacional Comum Curricular. **REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 38, n. 2, p. 200-216, 2021.

BOWE, R.; BALL, S.; GOLD, A. *Reforming education & changing schools: case studies in policy sociology*. London: Routledge, 1992.

BRANDT, L. C. P.; LIPORINI, T. Q. O que está por trás do currículo em movimento do Distrito Federal?: Uma análise sobre as concepções de ciência e conhecimento nas disciplinas escolares Ciências da Natureza e Biologia. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBIO**, [s. l.], v. 16, p. 557-576, 2023.

BRANCO, E. P.; ROYER, M. R.; BRANCO, A. B. G. A abordagem da Educação Ambiental nos PCNs, nas DCNs e na BNCC. **Nuances: estudos sobre Educação**, Presidente Prudente-SP, v. 29, n. 1, p. 185-203, 2018.

BRAUN, J. C. S. **A Educação Ambiental na última versão da Base Nacional Comum Curricular para o Ensino Médio**. 2020. 38 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Pós

graduação Lato sensu em Educação Ambiental e Sustentabilidade) - Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Ibatiba, 2020.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Promulgada em 05 de outubro de 1988. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/consti/1988/constituicao-1988-5-outubro-1988-322142-publicacaooriginal-1-pl.html>. Acesso em: 20 jun. 2022.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Meio Ambiente**. Brasília: MEC/SEF, 1997a. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/meioambiente.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2022.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1997b. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro04.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2022.

BRASIL. **Lei no 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. [S. l.], 1999. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm. Acesso em: 21 jan. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Resolução n. 2, de 2012**. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Brasília, 15 jun. 2012. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rcp002_12.pdf. Acesso em: 20 jun. 2022.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. **Resolução CNE/CEB nº 2, de 30 de janeiro de 2012**. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 31 jan. 2012.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. **Resolução CNE/CEB nº 3, de 21 de novembro de 2018**. Atualiza as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 22 nov. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018a. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 13 jun. 2022.

BRASIL. **Histórico da BNCC**. Ministério da Educação, 2018b. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/historico>. Acesso em: 13 abril. 2024.

BRASIL. **Temas Contemporâneos Transversais na BNCC: Contexto Histórico e Pressupostos Pedagógicos**, 2019. Disponível em: https://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/implementacao/contextualizacao_temas_contemporaneos.pdf. Acesso em: 15 jul. 2025.

CARVALHO, M. B. S.; OLIVEIRA, V. B. Revisão analítica dos desafios da Educação Ambiental no âmbito escolar em documentos oficiais e artigos relacionados. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 16, n. 6, p. 448-465, 2021.

COSTA, G. M. E. **CURRÍCULO EM MOVIMENTO DOS ANOS INICIAIS: REFORMULAÇÃO À LUZ DA BNCC NO DISTRITO FEDERAL**. Orientador: Maria Abádia da Silva. 2022. 199 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de Brasília, Brasília, 2022.

DIMAS, M. S.; NOVAES, A. M. P.; AVELAR, K. E. S. O ENSINO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL: desafios e perspectivas. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 16, n. 2, p. 501-512, 2021.

DISTRITO FEDERAL. Secretaria de Estado de Educação do DF. Currículo em Movimento da Educação Básica: Pressuposto Teóricos. Brasília, 2014

DISTRITO FEDERAL. Secretaria de Estado de Educação do DF. Currículo em movimento do Distrito Federal - ensino fundamental: anos iniciais – anos finais. 2. ed. Brasília, 2018.

DISTRITO FEDERAL. **Secretaria de Estado de Educação do DF**. Currículo em movimento do novo ensino médio. Brasília, 2020.

DISTRITO FEDERAL. Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal. Catálogo de Unidades curriculares eletivas – Ensino Médio: Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Brasília, 104p., 2024a. Disponível em: <https://www.educacao.df.gov.br/wp-content/uploads/2024/01/eletivas-nemnatureza-15jan24.pdf><https://www.educacao.df.gov.br/wp-content/uploads/2024/01/eletivas-nemnatureza-15jan24.pdf>. Acesso em: 05 jan. 2025.

DISTRITO FEDERAL. Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal. Catálogo de Trilhas de Aprendizagem – Novo Ensino Médio. Brasília, 397p., 2024b. Disponível em: <https://www.educacao.df.gov.br/wp-content/uploads/2019/11/nem-catalogo-trilhas-2024-31jan24.pdf>. Acesso em: 05 jan. 2025.

DUARTE, N. “Um montão de amontoado de muita coisa escrita”. Sobre o alvo oculto dos ataques obscurantistas ao currículo escolar”. In: MALANCHEN, Júlia; MATOS, Neide da Silveira Duarte de; ORSO, Paulino José (org.). A pedagogia histórico-crítica, as políticas educacionais e a Base Nacional Comum Curricular. Campinas: Autores Associados, 2020. p. 31-46.

FERREIRA, M. A. B.; SANTOS, B. C. L. S. As relações de Criança, Educação Ambiental e Natureza no discurso proposto da BNCC. **Ambiente & Educação: Revista de Educação Ambiental**, v. 23, n. 2, p. 62-73, 2018.

FERREIRA, M. S., SANTOS, A. V. F. Discursos curriculares no/do tempo presente: subsídios para uma articulação entre a história e as políticas de currículo. In: LOPES, A. C., OLIVEIRA, M. B. **Políticas de Currículo: pesquisas e articulações discursivas**. Curitiba: Editora CRV, p. 57-79, 2017.

FISCHER, R. M. B. Foucault e a análise do discurso em educação. **Cadernos de pesquisa**, p. 197-223, 2001.

FISCHER, R. M. B. Foucault revoluciona a pesquisa em educação? **Perspectiva**, v. 21, n. 02, p. 371-389, 2003.

FOUCAULT, M. **A ordem do discurso**. São Paulo: Edições Loyola, 2003.

FOUCAULT, M. **A arqueologia do saber**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2008a.

FOUCAULT. **Segurança, território, população**. São Paulo: Martins Fontes, 2008b.

FOUCAULT, M. O sujeito e o poder. In: DREYFUS, H. L.; RABINOW, P. **Michel Foucault: uma trajetória filosófica. Para além do estruturalismo e da hermenêutica**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, p. 231-249, 2009.

FOUCAULT, M. **Vigiar e punir**. Edições 70, 2013.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa**. São Paulo: Paz & Terra, 1996.

FRIZZO, T. C. E.; CARVALHO, I. C. M. POLÍTICAS PÚBLICAS ATUAIS NO BRASIL: o silêncio da educação ambiental. **Revista Eletrônica Do Mestrado Em Educação Ambiental**, p. 115-127, 2018.

GAMA, C. N.; MARSIGLIA, A. C. G. Dermeval Saviani: produção acadêmica e histórica de uma vida dedicada à educação. In: PASQUALINI, Julina; TEIXEIRA, Lucas; AGUDO, Marcela (org.). **Pedagogia Histórico-Crítica: legado e perspectivas**. 1. edição eletrônica. Uberlândia: **Navegando**, 2018. p. 13-48.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

JAEHN, L. & FERREIRA, M. S. Perspectivas para uma história do currículo: as contribuições de Ivor Goodson e Thomas Popkewitz. **Currículo sem Fronteiras**, v. 12, n. 3, p. 256-272, 2012.

KOSSELLECK, R. **Estratos do Tempo: estudos sobre história**. Rio de Janeiro: Contraponto: Ed. PUC-Rio, 2014.

LAGAZZI, S. M.; LUCA, A. Q. Uma análise de discurso materialista do tratado de educação ambiental para sociedades sustentáveis e responsabilidade global. **Cadernos de Estudos Linguísticos, periódicos SBU UNICAMP**, Campinas, v, 58, n 1, p. 153-166, jan./abr. 2016.

LAYRARGUES, P. P. O cinismo da reciclagem: o significado ideológico da reciclagem da lata de alumínio e suas implicações para a educação ambiental. In: LOUREIRO, Carlos Frederico B.; LAYRARGUES, Philippe Pomier; CASTRO, Ronal de Souza (Orgs.). **Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania**. São Paulo: Cortez, 2002. p. 179-219.

LOPES, A. C. **Políticas de Integração Curricular**. Rio de Janeiro: Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2008.

LOPES, A. C., MACEDO, E. **Teorias de Currículo**. São Paulo: Cortez, 2011.

LOPES, A. C. Teorias pós-críticas, política e currículo. *Educação, Sociedade & Cultura*, n. 39, p. 7-23, 2013.

LORROSA, J. Tecnologias do eu e educação. **O sujeito da educação: estudos foucaultianos**. Petrópolis: Vozes, v. 1, n. 994, p. 35-86, 1994.

LOUREIRO, C. F. B.; LAYRARGUES, P. P. Ecologia política, justiça e educação ambiental crítica: perspectivas de aliança contra-hegemônica. **Trabalho, Educação e Saúde**, v. 11, n. 1, p. 53-71, jan. 2013.

LOUREIRO, C. F. Trajetórias e fundamentos da educação ambiental. São Paulo: **Cortez**, 2004.

LUCA, A. Q. Uma análise da política pública federal de educação ambiental. Orientador: Marcos Sorrentino. 2013. 158 f. Tese (Doutorado em Ciência Ambiental) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (PROCAM) da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

LUTKENHAUS, P. H. M.; PESSOA, G. P.; PEIXOTO, M. A. N. EDUCAÇÃO AMBIENTAL: análise comparativa dos projetos pedagógicos dos cursos do ensino médio do Instituto Federal de Minas Gerais considerando as diretrizes educacionais. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 17, n. 2, p. 329-348, 2022.

MACEDO, E. Equity and difference in centralized policy. *Journal of Curriculum Studies* (Print), v. 45, p. 28-38, 2013.

MAINARDES, J. Abordagem do Ciclo de Políticas: uma contribuição para a análise de Políticas Educacionais. **Educação & Sociedade**, v. 27, n. 94, p. 47-69, 2006.

MARQUES, R.; RAIMUNDO, J. A.; XAVIER, C. R. Educação Ambiental: Retrocessos e contradições na Base Nacional Comum Curricular. **Interfaces da Educação**, v. 10, n. 29, p. 445-467, 2019.

MARQUES, P. H. S. **Produções de sentidos na formação inicial de professoras e professores de Ciências e Biologia: por uma abordagem discursiva para investigar uma disciplina sobre gênero, sexualidade e educação**. 2024. 215 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) — Universidade de Brasília, Brasília, 2024.

MASSARANI, M. C. **A concepção da Investigação Científica em políticas curriculares: entre regulações e sistemas de raciocínio**. Orientador: André Vitor Fernandes dos Santos. 2024. 244 f. Dissertação (Mestrado em educação em Ciências) - Universidade de Brasília, Brasília, 2024.

MATTOS, K. R. C.; AMESTOY, M. B.; TOLENTINO-NETO, L. C. B. O ensino de Ciências da Natureza nas versões da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 18, n. 40, p. 22-34, 2022.

MATTOS, K. R. Corrêa; AMESTOY, M. B.; TOLENTINO NETO, L. C. B. ENSINO REMOTO E PANDEMIA: apontamentos sobre a construção de um Currículo Emergencial de Ciências da Natureza. **Revista Espaço do Currículo**, v. 15, n. 3, 2022.

OLIVEIRA, A. D.; SILVA, A. P.; MENEZES, A. J. S.; CAMACAM, L. P.; OLIVEIRA, R. R. A Educação Ambiental na Base Nacional Comum Curricular: os retrocessos no âmbito educacional. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 16, n. 5, p. 328-341, 2021.

OLIVEIRA, C. S. Formação de professores em ciências biológicas: significando a educação ambiental como inovação curricular. In: OLIVEIRA, C. S. **Formação de professores em ciências biológicas: significando a educação ambiental como inovação curricular**. 2019. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019. p. 301.

OLIVEIRA, C. S. A Educação Ambiental no contexto escolar: debates e discussões acerca de sua inserção e interseções com as disciplinas escolares Ciências e Biologia. In: Carmen Teresa Gabriel; Luciene Maciel Stumbo Moraes (Orgs.). (Org.). **Currículo e conhecimento: diferentes perspectivas teóricas e abordagens metodológicas**. 1ª ed. Petrópolis, RJ: De Petrus/ FAPERJ, 2014, p. 101-116.

OLIVEIRA, E. T.; ROYER, M. R. A Educação Ambiental no contexto da Base Nacional Comum Curricular para o Ensino Médio. **Interfaces da Educação**, v. 10, ed. 30, p. 57-78, 2019.

OLIVEIRA, L.; NEIMAN, Z. Educação Ambiental no âmbito escolar: análise do processo de elaboração e aprovação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, São Paulo, v. 15, n. 3, p. 36-52, 2020.

PESSOA, L. C. T.; SILVA, M. M. T.; AZEVEDO, A. D. M. A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E OS DOCUMENTOS OFICIAIS DA EDUCAÇÃO BÁSICA: uma abordagem interdisciplinar à luz da BNCC. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 17, n. 4, p. 425-445, 2022.

PINTO, C. R. J. **Com a palavra o senhor Presidente Sarney**: ou como entender os meandros da linguagem do poder. São Paulo: Hucitec, 1989.

POPKEWITZ, T. S. Reforma educacional: uma política sociológica. **Poder e conhecimento em educação**. Trad. Beatriz Affonso Neves. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

POPKEWITZ, T. S. Lutando em defesa da alma: a política do ensino e a construção do professor. Trad. Magda França Lopes. Porto Alegre: Artmed Editora Ltda., 2001.

POPKEWITZ, T. S. História do Currículo, Regulação Social e Poder. In: T. T. Silva (org.). **O sujeito da educação**: estudos foucaultianos. 6. ed. Petrópolis: Vozes, p. 173-210, 2008.

POPKEWITZ, T. S. Estudos Curriculares, História do Currículo e Teoria Curricular: a razão da razão. **Em Aberto**, v.33, n. 107, p. 47-68, 2020.

POZZEBON, B. C.; PLETSCHE, A.; CAMPOS, B. D.; BARRETO, C. F.; ABREU, J. Á.; PAZINI, J. B.; POSSANI, L.; CADORE, L. S.; PAIM, L. P.; DIAS, N. P.; ZANDONÁ, R. R.; DIAS, V. S.; JÚNIOR, W. C. O.; GUESSER, V. P.; ETHUR, L. Z. Educação Ambiental no Ensino Médio: preservação, conscientização e busca pelo conhecimento. **Extensio: Revista Eletrônica de Extensão**, Florianópolis, v. 15, n. 28, p. 64-76, 2018.

REIS, F. H. C. S.; CABRAL, F. H. C. S.; SILVA, F. A. M.; RÊGO, A. S.; MIRANDA, R. C. M. A EDUCAÇÃO AMBIENTAL SEGUNDO OS DOCUMENTOS NORTEADORES: um estudo dos Parâmetros Curriculares Nacionais e da Base Nacional Comum Curricular. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 17, n. 2, p. 45-59, 2022.

REIS, L. N. G.; MARTINS, M. T.; ROSA, D. A. Educação Ambiental frente a reforma do Ensino Médio no Brasil. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 13, n. 2, 2017.

ROSENDO, D.; LAPA, F. B. EDUCAÇÃO E (M) DIREITOS HUMANOS E BNCC: competências socioemocionais e ética ambiental. **Revista Espaço do Currículo**, v. 11, n. 3, 2018.

SÁ, P. E. Contextos históricos e discursivos da emergência das Licenciaturas em Ciências Naturais: apontamentos de pesquisa. 2024. 125 f., Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) — Universidade de Brasília, Brasília, 2024.

SAVIANI, D. Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações. 11. ed. Campinas: **Autores Associados**, 2011.

SANTOS, A. V. F. **Investigando a disciplina escolar Educação Ambiental em Armação dos Búzios, RJ: entre histórias e políticas**. Orientador: Marcia Serra Ferreira. 2010. 236 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

SANTOS, A. V. F. Educação Ambiental em Armação dos Búzios, RJ: reflexões sobre a busca de um espaço e tempo no currículo escolar. **Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio)**, v. 4, p. 24, 2011.

SANTOS, A. V. F. Políticas contemporâneas para o ensino médio brasileiro: entre tradições disciplinares e o novo gerencialismo. **Historia de la Educación**, v. 40, p. 303-320, 2022.

SANTOS, A. V. F.; FERREIRA, M. S. História da disciplina escolar Educação Ambiental em Armação dos Búzios, RJ: entre necessidades e condições de emergência de uma inovação curricular. **PEDAGOGIA Y SABERES**, v. 42, p. 153-165, 2015.

SANTOS, A. V. F. **Regularidades discursivas sobre mudança curricular e a produção de subjetividades no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM)**. Orientador: Marcia Serra Ferreira. 2017. 236 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

SILVA, A. G.; NORA, G. D.; DALLA-NORA, E. G. E. O Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global: uma opção ao atual modelo social

de desenvolvimento. **Revista Interdisciplinar Educação e Territorialidade**, Dourados, v. 4, ed. 1, p. 130-154, 2024.

SILVA, E. G.; SILVA, T. G.; MELO, M. P.; RAMIRO, C. H. L.; MOURÃO, A. R. B. A exploração do capital na Amazônia e a abordagem da Educação Ambiental nos documentos curriculares nacionais. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 17, n. 2, p. 25-44, 2022.

SIQUEIRA, J. F. R.; VASCONCELOS, A. M.; ZANON, A. M. Programa nacional escolas sustentáveis: um estudo bibliométrico. **Ambiente & Educação: Revista de Educação Ambiental**, [s. l.], v. 26, ed. 1, p. 541-564, 2021.

SOUZA, A. P. **Educação Ambiental na Base Nacional Comum Curricular – BNCC (2018) e a sua abrangência na área de Ciências da Natureza e suas**. 2023. 32 f. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Biologia) - Instituto Federal de Brasília, Brasília, 2023.

TRATADO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA SOCIEDADES SUSTENTÁVEIS E RESPONSABILIDADE GLOBAL, 1992. Disponível em:
<http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/tratado.pdf>.

ANEXO A – CATALOGO DAS UNIDADES CURRICULARES DAS TRILHAS DE APRENDIZAGEM (Distrito Federal, 2024b)



A GENÉTICA E SUAS APLICAÇÕES

Objetivo: Discutir conceitos, pesquisas e aplicações genéticas

Áreas do Conhecimento: Matemática e suas Tecnologias + Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Bloco do ENEM: BLOCO II

Cursos Superiores Relacionados: Agronomia, Biomedicina, Ciências Biotológicas, Ciências Naturais, Engenharia Aeronáutica, Engenharia Agrícola, Engenharia de Alimentos, Engenharia de Pesca, Engenharia de Bioprocessos, Engenharia Civil, Engenharia de Petróleo, Engenharia Elétrica, Engenharia de Minas, Engenharia Eletrônica, Engenharia Florestal, Engenharia Ambiental e Sanitária, Engenharia Mecânica, Engenharia Naval, Engenharia Química, Engenharia Têxtil, Física, Matemática, Medicina Veterinária, Química, Meteorologia, Odontologia, Nutrição, Zootecnia, Engenharia de Telecomunicações, Engenharia Mecânica de Armamentos, Engenharia Mecânica de Veículos Militares, Engenharia Metalúrgica, Engenharia Cartográfica e de Agrimensura.

Unidades Curriculares Obrigatórias Trilhas com 8 U.C.

Semestre	3º Semestre	4º Semestre	5º Semestre	6º Semestre
Eixos Estruturantes	Investigação Científica	Processos Criativos	Mediação e Intervenção Sociocultural	Empreendedorismo
Unidades Curriculares	UC1 CN E na genética: Cromossomos? UC2 CHSA Bioética	UC3 CN Evolução dos seres UC4 MAT A matemática na genética	UC5 CN A química do DNA UC6 CN A herança que corre nas veias	UC7 CN O segredo das investigações UC8 MAT Probabilidade do meu futuro

Unidades Curriculares Complementares Trilhas com 10 U.C. ou 12 U.C.

Unidades Curriculares	UC9 LGG (ART) DNA: Arte - Questões científicas na arte	UC10 CN (BIO) Biologia Criativa	UC11 CN (BIO) Engenharia genética	UC12 CN (BIO - T) Genética no mercado de trabalho
-----------------------	--	--	--	--

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO
DISTRITO FEDERAL

135

Trilha: A genética e suas aplicações
Unidade Curricular 1: E na genética: Cromo somos?
Área do Conhecimento: CN
Eixo Estruturante: Investigação Científica

APRESENTAÇÃO

Esta unidade curricular abordará a temática da genética com foco nos conceitos básicos que explicam as relações hereditárias de características dos seres, bem como propiciam a evolução das espécies. No desenvolvimento da unidade os estudantes entenderão que cada ser vivo possui um código genético que identifica este ser como único. Eles também compreenderão como as relações genéticas ajudam a entender interações históricas e construções sociais. Por isso, essa unidade curricular tem como objetivos debater os conceitos de genética e hereditariedade e entender a importância deles para a composição da sociedade, sempre embasados em conhecimento científico desenvolvido em consonância com as metodologias acadêmicas. Nesta proposta, como produto final, sugere-se a construção de uma árvore genealógica, com a finalidade de conhecer as linhagens genéticas que possui, a partir do conhecimento teórico adquirido por meio de pesquisas em repositórios acadêmicos e livros da área.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM Eixos Estruturantes

Investigação Científica	Processos Criativos
CN01IF - Reconhecer a Ciência como uma atividade humana coletiva, historicamente construída e fundamentada em métodos estruturados, cujo objetivo é a compreensão do ordenamento e do funcionamento da natureza. CN02IF - Discutir e testar conhecimentos e modelos científicos em busca de evidências para validação de hipóteses, respeitando direitos de segurança, bioética e respeito aos direitos humanos.	CCN03IF - Elaborar hipóteses, procedimentos de coleta de dados, modelos explicativos e conclusões para processos investigativos, construindo textos, gráficos, tabelas e outras formas de representação para comunicar informações de interesse científico e tecnológico. CN04IF - Reconhecer a Ciência como um processo criativo, dinâmico e transformador, presente no cotidiano das pessoas, que é capaz de promover a cultura da paz, com tolerância, integração e harmonia. CN05IF - Utilizar recursos e processos químicos, físicos e biológicos, respaldados por conhecimentos técnicos e práticos, para elaborar propostas para a solução de problemas.

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO
DISTRITO FEDERAL

136

Objetos de Conhecimento

- Genética mendeliana
- Genética humana
- Expressão Gênica
- Conceito de hereditariedade genética

Referências Bibliográficas

- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília, DF, 2018.
- DISTRITO FEDERAL. **Curriculo em Movimento do Novo Ensino Médio**: pressupostos teóricos. Brasília: SEEDF, GDF, 2020.
- GODOY, L. P.; AGNOLO, M. R. D.; MELO, W. C. **Multiversos: Ciências da natureza e suas tecnologias: Ciência, tecnologia e cidadania**. Editora FTD, 1ª ed., 2020.
- GRIFFITHS, A. J. F.; MILLER, J. H.; SUZUKI, D. T.; LEWONTIN, R. C.; GELBART, W. M. M. **Introdução à Genética**. Ed. Guanabara Koogan, 9ª ed., 2009.
- LOPES, S.; ROSSO, S. **Ciências da natureza : Lopes & Rosso : Mundo tecnológico e ciências aplicada**. Editora Moderna, 1ª ed., 2020.
- RIDLEY, M. **Evolução**. Artmed Editora, 3ª ed., 2009.

Trilha: **A genética e suas aplicações**
Unidade Curricular 3: **Evolução dos seres**
Área do Conhecimento: **CN**
Eixo Estruturante: **Processos Criativos**

APRESENTAÇÃO

Esta unidade curricular explora a temática da evolução biológica dos seres, com foco nos estudos científicos que buscam explicar o surgimento e extinção natural de espécies ao longo da história da Terra, sobretudo no aspecto das mutações genéticas que propiciam as transformações e adaptações dos seres vivos e permitem sua sobrevivência no nosso planeta. Nesta unidade curricular os estudantes deverão identificar os princípios que regem os processos da evolução biológica como forma de entender a história dos seres vivos, suas origens evolutivas, a diversidade de espécies, as formas de dispersão pelo planeta e suas interações com os ecossistemas. Os estudantes abordarão os temas que permeiam a evolução dos seres em uma pesquisa científica e como produto final apresentarão uma síntese de seus conhecimentos na produção de um mapa evolutivo, com o desenvolvimento de uma linha do tempo evolutivo das espécies, identificando as relações filogenéticas entre elas. Para enriquecer o debate e promover a curiosidade dos estudantes, sugere-se a apresentação de documentários sobre o tema, tais como: Documentário: Construindo o planeta Terra, produzido pela National Geographic e Teoria da evolução - resumo do que você precisa saber! - Canal Cientificando.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM Eixos Estruturantes

Investigação Científica

CN01IF - Reconhecer a Ciência como uma atividade humana coletiva, historicamente construída e fundamentada em métodos estruturados, cujo objetivo é a compreensão do ordenamento e do funcionamento da natureza.

Processos Criativos

CN05IF - Utilizar recursos e processos químicos, físicos e biológicos, respaldados por conhecimentos técnicos e práticos, para elaborar propostas para a solução de problemas.

CN06IF - Projetar e aplicar soluções para problemas reais, considerando os contextos ambientais, éticos e socioculturais, identificando seus impactos e prevendo desdobramentos.

VENTVRIS VENTIS

Objetos de Conhecimento

- Conceito biológico de espécie
- Teorias evolutivas de Darwin-Wallace: Seleção Natural
- Conceito de filogenia e filogeografia
- Consequências do processo evolutivo: Adaptação, Extinção e Especiação
- Evolução de genes e proteínas
- Tempo evolutivo e datação molecular

Referências Bibliográficas

- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília, DF, 2018.
- DE SOUZA, I. R.; TONI, D. C.; CORDEIRO, J. **Genética evolutiva**. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.
- DISTRITO FEDERAL. **Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio: pressupostos teóricos**. Brasília: SEEDF, GDF, 2020.
- GODOY, L.P.; AGNOLO, M.R.D.; MELO, W. C. **Multiversos: Ciências da natureza e suas tecnologias: Ciência, tecnologia e cidadania**. Editora FTD, 1ª ed., 2020.
- FUTUYMA, D. J. **Biologia evolutiva**. Editora SBG, 2ª ed., 1992.
- GRIFFITHS, A.J.F.; MILLER, J.H.; SUZUKI, D.T.; LEWONTIN, R.C. & GELBART, W.M.M. **Introdução à Genética**. Ed. Guanabara Koogan, 9ª ed., 2009.
- LOPES, S.; ROSO, S. **Ciências da natureza : Lopes & Rosso : Evolução e Universo**. Editora Moderna, 1ª ed., 2020.
- RIDLEY, M. **Evolução**. Artmed Editora, 2009.

Trilha: **A genética e suas aplicações**
 Unidade Curricular 5: **A química do DNA**
 Área do Conhecimento: **CN**
 Eixo Estruturante: **Mediação e Intervenção Sociocultural**

APRESENTAÇÃO

Esta unidade curricular abordará a construção química das moléculas de DNA e RNA, reconhecendo as ligações e forças atômicas que mantêm a estrutura tridimensional das mesmas. Ainda no escopo da unidade curricular, o estudante deverá ainda analisar as reações químicas das quais a manutenção, replicação e expressão que as moléculas estão submetidas, bem como estudar as estruturas e ações das proteínas, moléculas construídas pelas reações de expressão do DNA. Conhecer os processos químicos pelos quais a genética moderna está baseada, confere ao estudante a compreensão das diferentes formas de expressões fenotípicas que, por vezes, desafiam o entendimento da genética clássica, que não leva em consideração as particularidades do meio em que os indivíduos estão inseridos. Com foco nos eixos estruturantes da investigação científica e processo criativo a unidade curricular prevê o desenvolvimento de pesquisas em acervos e repositórios de trabalhos científicos que versem sobre as relações químicas das moléculas genéticas como forma de embasamento teórico para a construção de modelos tridimensionais que representem as estruturas e/ou reações químicas envolvidas na genética molecular.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM Eixos Estruturantes

Investigação Científica

CN01IF - Reconhecer a Ciência como uma atividade humana coletiva, historicamente construída e fundamentada em métodos estruturados, cujo objetivo é a compreensão do ordenamento e do funcionamento da natureza.

Processos Criativos

CN06IF - Projetar e aplicar soluções para problemas reais, considerando os contextos ambientais, éticos e socioculturais, identificando seus impactos e prevendo desdobramentos.

CN05IF - Utilizar recursos e processos químicos, físicos e biológicos, respaldados por conhecimentos teóricos e práticos, para elaborar propostas para a solução de problemas.

Mediação e Intervenção Sociocultural

CN08IF - Selecionar e aplicar recursos e procedimentos científicos para combater o preconceito, as ideias de eugenia e superioridade étnico-racial, bem como avaliar criticamente tecnologias que ameacem a construção de uma cultura da paz, como armamentos nucleares, químicos e biológicos.

Objetos de Conhecimento

- Estrutura química de moléculas
- Ligações químicas (Ligação de hidrogênio e Ligação covalente)
- Reações químicas (Reação de síntese e Reação de catalização)
- Estrutura, composição e complexidade das moléculas de DNA e RNA
- Expressão gênica (Duplicação, Replicação, Tradução e Transcrição)
- Estruturas e ação de proteínas (Níveis estruturais, Cadeia polipeptídica e Enovelamento das proteínas)

Referências Bibliográficas

- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília, DF, 2018.
- DISTRITO FEDERAL. **Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio: pressupostos teóricos**. Brasília: SEEDF, GDF, 2020.
- GODOY, L. P.; AGNOLO, M. R. D.; MELO, W. C. **Multiversos: Ciências da natureza e suas tecnologias: Ciência, tecnologia e cidadania**. Editora FTD, 1ª ed., 2020.
- GRIFFITHS, A. J. F.; MILLER, J. H.; SUZUKI, D. T.; LEWONTIN, R. C.; GELBART, W. M. M. **Introdução à Genética**. Ed. Guanabara Koogan, 9ª ed., 2009.
- LOPES, S.; ROSSO, S. **Ciências da natureza : Lopes & Rosso : Mundo tecnológico e ciências aplicada**. Editora Moderna, 1ª ed., 2020.
- RIDLEY, M. **Evolução**. Artmed Editora, 3ª ed., 2009.

Trilha: **A genética e suas aplicações**
 Unidade Curricular 6: **A herança que corre nas veias**
 Área do Conhecimento: **CN**
 Eixo Estruturante: **Mediação e Intervenção Sociocultural**

APRESENTAÇÃO

Nesta unidade curricular serão abordados os conceitos de características e condições genéticas, com exemplificação dos mesmos, tais como: cor do olho, tipo de cabelo, se é possível dobrar a língua, tamanho do pé; e também: síndrome de down, lábio leporino, daltonismo, anemia falciforme, entre outras. Tanto as características quanto as condições genéticas possuem fatores hereditários e devem ser conhecidas e desmistificadas. Por meio de pesquisas em repositórios de artigos científicos, os estudantes devem identificar características e condições genéticas e relacionar com a probabilidade de hereditariedade em uma população. No enriquecimento de suas investigações os estudantes deverão debater os efeitos das expressões fenotípicas dessas condições genéticas na inclusão de seus portadores na sociedade, propondo meios para minimizar as dificuldades de acesso pelos mesmos. Como produto final, os estudantes devem sistematizar seus conhecimentos e discussões na elaboração de um material de divulgação para a comunidade escolar com foco na inclusão de pessoas portadoras de condições genéticas, apresentando também as características, limitações e qualidades das mesmas.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

Eixos Estruturantes

Investigação Científica

CN01IF - Reconhecer a Ciência como uma atividade humana coletiva, historicamente construída e fundamentada em métodos estruturados, cujo objetivo é a compreensão do ordenamento e do funcionamento da natureza.

CN02IF - Discutir e testar conhecimentos e modelos científicos em busca de evidências para validação de hipóteses, respeitando diretrizes de segurança, bioética e respeito aos direitos humanos.

Mediação e Intervenção Sociocultural

CN07IF - Reconhecer o conhecimento científico como instrumento de compreensão e solução de questões ambientais, sanitárias e socioculturais, a partir de procedimentos éticos, bioéticos, de respeito aos direitos humanos e à sustentabilidade.

CN08IF - Selecionar e aplicar recursos e procedimentos científicos para combater o preconceito, as ideias de eugenia e superioridade étnico-racial, bem como avaliar criticamente tecnologias que ameacem a construção de uma cultura da paz, como armamentos nucleares, químicos e biológicos.

Objetos de Conhecimento

- Definição de hereditariedade e padrões de herança
- Variações cromossômicas numéricas e estruturais
- Conceitos de características e condições genéticas
- Características e condições genéticas, tais como: cor do olho, tipo de cabelo, possibilidade de dobrar a língua, lóbulos da orelha, síndrome de down, lábio leporino, daltonismo, anemia falciforme, neoplasias, entre outras.

Referências Bibliográficas

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília, DF, 2018.

DISTRITO FEDERAL. **Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio**: pressupostos teóricos. Brasília: SEEDF, GDF, 2020.

GODOY, L. P.; AGNOLO, M. R. D.; MELO, W. C. **Multiversos: Ciências da natureza e suas tecnologias: Ciência, tecnologia e cidadania**. Editora FTD, 1ª ed., 2020.

GRIFFITHS, A. J. F.; MILLER, J. H.; SUZUKI, D. T.; LEWONTIN, R. C.; GELBART, W. M. M. **Introdução à Genética**. Ed. Guanabara Koogan, 9ª ed., 2009.

LOPES, S.; ROSSO, S. **Ciências da natureza : Lopes & Rosso : Mundo tecnológico e ciências aplicada**. Editora Moderna, 1ª ed., 2020.

RIDLEY, M. **Evolução**. Artmed Editora, 3ª ed., 2009.

Trilha: **A genética e suas aplicações**
 Unidade Curricular 7: **O segredo das investigações**
 Área do Conhecimento: **CN**
 Eixo Estruturante: **Empreendedorismo**

APRESENTAÇÃO

Esta unidade curricular tem como objetivo apresentar as ferramentas e métodos que a ciência possui para explicar diferentes fenômenos e solucionar dúvidas intrigantes, como: Quantos anos tem a floresta amazônica? Quanto tempo uma casa está sem ser limpa? Posso ter algum parentesco com fulano? Minha digital é única? Nesta unidade os estudantes aplicarão conhecimentos teóricos e práticos na resolução de questionamentos propostos pelo professor, que serão mote para o seguimento da unidade curricular. No âmbito da biologia poderão ser abordados temas como: identificação de indivíduos por meio do DNA, testes de parentesco, datação molecular, entomologia como ferramenta em investigações, entre outros. Já no componente física, entre os assuntos que podem ser trabalhados na unidade curricular estão: conceitos de movimento, energia e velocidade. E no âmbito da química, poderão ser abordadas as reações químicas, identificação de substâncias, processos de ferrugem, entre outros. Como produto final sugere-se que os estudantes desenvolvam um relatório com a síntese das metodologias relacionadas às soluções dos questionamentos propostos.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM Eixos Estruturantes

Investigação Científica

CN01IF - Reconhecer a Ciência como uma atividade humana coletiva, historicamente construída e fundamentada em métodos estruturados, cujo objetivo é a compreensão do ordenamento e do funcionamento da natureza.

CN03IF - Elaborar hipóteses, procedimentos de coleta de dados, modelos explicativos e conclusões para processos investigativos, construindo textos, gráficos, tabelas e outras formas de representação para comunicar informações de interesse científico e tecnológico.

Processos Criativos

CN06IF - Projetar e aplicar soluções para problemas reais, considerando os contextos ambientais, éticos e socioculturais, identificando seus impactos e prevendo desdobramentos.

CN05IF - Utilizar recursos e processos químicos, físicos e biológicos, respaldados por conhecimentos teóricos e práticos, para elaborar propostas para a solução de problemas.

Empreendedorismo

CN12IF - Desenvolver soluções sustentáveis para questões cotidianas, a partir de saberes e tecnologias que favoreçam o exercício da cultura, da cidadania, bem como o desenvolvimento da sociedade, considerando suas necessidades por produção de alimentos, geração de energia e manutenção da saúde.

Objetos de Conhecimento

- Ferramentas genéticas para a identificação de indivíduos
- Testes de parentesco
- Datação molecular
- Entomologia nas investigações
- Leis dos movimentos
- Identificação de substâncias
- Reações químicas
- Transformações da matéria

Referências Bibliográficas

BATISTA, D. S.; SALVIANO, M. F. **O ensino de ciência forense: uma abordagem investigativa**. Instituto Federal de Brasília, 2022.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília, DF, 2018.

DISTRITO FEDERAL. **Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio: pressupostos teóricos**. Brasília: SEEDF, GDF, 2020.

GODOY, L. P.; AGNOLO, M. R. D.; MELO, W. C. **Multiversos: Ciências da natureza e suas tecnologias: Ciência, tecnologia e cidadania**. Editora FTD, 1ª ed., 2020.

GRIFFITHS, A. J. F.; MILLER, J. H.; SUZUKI, D. T.; LEWONTIN, R. C.; GELBART, W. M. M. **Introdução à Genética**. Ed. Guanabara Koogan, 9ª ed., 2009.

LOPES, S.; ROSSO, S. **Ciências da natureza: Lopes & Rosso : Mundo tecnológico e ciências aplicada**. Editora Moderna, 1ª ed., 2020.

RIDLEY, M. **Evolução**. Artmed Editora, 3ª ed., 2009.

Trilha: **A genética e suas aplicações**
Unidade Curricular 10: **Biologia criativa**
Área do Conhecimento: **CN**
Eixo Estruturante: **Processos Criativos**

APRESENTAÇÃO

Esta unidade curricular desenvolverá a elaboração e/ou a replicação de materiais didáticos que abordam os conhecimentos desenvolvidos na genética de forma lúdica e com linguagem que aproxime os estudantes dos assuntos abordados. A utilização de materiais didáticos diversificados auxiliam no processo de ensino-aprendizagem, facilitando o entendimento do estudante, bem como despertando nele o interesse e a curiosidade pelo assunto abordado. O desenvolvimento da Unidade curricular se dará por meio da busca e/ou construção de materiais didáticos como: jogos, dinâmicas, quadrinhos, vídeos, entre outros, que possam proporcionar o aprendizado dos conceitos e abordagens da genética de forma ativa e lúdica. Para a culminância do processo de pesquisa e/ou criação destes materiais, sugere-se, como produto final, que os estudantes organizem um campeonato de genética na escola aplicando os jogos desenvolvidos na unidade curricular. Com a finalidade de contribuir com o processo autoformativo do professor sugere-se a revista Genética na Escola, onde existem muitos jogos relacionados à temática e o site da Secretaria do Estado do Paraná: Jogos e Práticas - Atividades Lúdicas, onde foram encontrados os jogos indicados para o desenvolvimento desta unidade curricular.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM Eixos Estruturantes

Processos Criativos

CN04IF - Reconhecer a Ciência como um processo criativo, dinâmico e transformador, presente no cotidiano das pessoas, que é capaz de promover a cultura da paz, com tolerância, integração e harmonia.

CN05IF - Utilizar recursos e processos químicos, físicos e biológicos, respaldados por conhecimentos teóricos e práticos, para elaborar propostas para a solução de problemas.

Empreendedorismo

CN10IF - Entender a importância da tecnologia para a sociedade humana, que historicamente utiliza processos e insumos biológicos para a subsistência, a promoção do crescimento e a geração de bem-estar.

CN11IF - Avaliar alternativas tecnológicas, selecionando as de melhor custo-benefício, considerando seus impactos ao ambiente, às comunidades locais e à saúde humana, tanto física quanto mental.

CN12IF - Desenvolver soluções sustentáveis para questões cotidianas, a partir de saberes e tecnologias que favoreçam o exercício da cultura, da cidadania, bem como o desenvolvimento da sociedade, considerando suas necessidades por produção de alimentos, geração de energia e manutenção da saúde.

Objetos de Conhecimento

- Temas de genética que podem ser aplicados na elaboração de jogos:
- Seleção Natural
- Cariótipo Humano
- Alterações cromossômicas
- Evolução
- Genética Mendeliana
- Cruzamentos

Referências Bibliográficas

- ALMEIDA, P. N. **Educação lúdica - técnicas e jogos pedagógicos**. Loyola, 6ª ed., 2003.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília, DF, 2018.
- CAMPOS, L. M. L.; BORTOLOTO, T. M.; FELÍCIO, A. K. C. **A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem**. UNESP, 2003.
- DISTRITO FEDERAL. **Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio: pressupostos teóricos**. Brasília: SEEDF, GDF, 2020.
- GOMES, R. R.; FRIEDRICH, M. **A Contribuição dos jogos didáticos na aprendizagem de conteúdos de Ciências e Biologia**. Anais EREBIO, 2001.
- SILVA, M. R.; ANTUNES, A. M. **Jogos como tecnologias educacionais para o ensino de genética: A aprendizagem por meio do lúdico**. Rev. Ludus Scientiae, v. 1, n. 1, 2017.

Trilha: **A genética e suas aplicações**
 Unidade Curricular 11: **Engenharia genética**
 Área do Conhecimento: **CN**
 Eixo Estruturante: **Mediação e Intervenção Sociocultural**

APRESENTAÇÃO

Esta unidade curricular esclarecerá os fundamentos da engenharia genética e abordará metodologias comuns da área, para que os estudantes relacionem o uso dessas metodologias com o potencial biotecnológico de plantas, animais e microrganismos. Os estudantes conhecerão as diferentes aplicações da engenharia genética (produção de vacinas, terapia gênica, transgenia, seleção de plantas, controle biológico, seleção de características específicas, entre outros) e discutirão a construção de indivíduos com o fim de aprimoramento da espécie humana e seus desdobramentos éticos e raciais, inclusive o conceito de eugenia e de raça para a biologia. Nesta unidade curricular propõe-se a organização de uma mesa redonda para debater os efeitos, benefícios e malefícios da engenharia genética para as áreas social, ambiental, econômica e da saúde pública. O professor pode orientar os estudantes a convidar pesquisadores envolvidos com a temática para engrandecer as discussões.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM Eixos Estruturantes

Processos Criativos

CN05IF - Utilizar recursos e processos químicos, físicos e biológicos, respaldados por conhecimentos teóricos e práticos, para elaborar propostas para a solução de problemas.

Mediação e Intervenção Sociocultural

CN07IF - Reconhecer o conhecimento científico como instrumento de compreensão e solução de questões ambientais, sanitárias e socioculturais, a partir de procedimentos éticos, biotécnicos, de respeito aos direitos humanos e à sustentabilidade.

CN08IF - Selecionar e aplicar recursos e procedimentos científicos para combater o preconceito, as ideias de eugenia e superioridade étnico-racial, bem como avaliar criticamente tecnologias que ameacem a construção de uma cultura da paz, como armamentos nucleares, químicos e biológicos.

Objetos de Conhecimento

- Conceito de Engenharia Genética
- Estrutura do DNA
- Expressão gênica
- Técnicas da Engenharia Genética
- Aplicações da Engenharia Genética
- Melhoramento genético
- Plantas transgênicas
- Desenvolvimento de vacinas
- Clonagem
- O Projeto Genoma Humano
- Seleção natural X Seleção artificial
- Eugenia

Referências Bibliográficas

- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília, DF, 2018.
- DISTRITO FEDERAL. **Curriculo em Movimento do Novo Ensino Médio: pressupostos teóricos**. Brasília: SEEDF, GDF, 2020.
- GODOY, L. P.; AGNOLO, M. R. D.; MELO, W. C. **Multiversos: Ciências da natureza e suas tecnologias: Ciência, tecnologia e cidadania**. Editora FTD, 1ª ed., 2020.
- GRIFFITHS, A. J. F.; MILLER, J. H.; SUZUKI, D. T.; LEWONTIN, R. C.; GELBART, W. M. M. **Introdução à Genética**. Ed. Guanabara Koogan, 9ª ed., 2009.
- LOPES, S.; ROSSO, S. **Ciências da natureza: Lopes & Rosso : Mundo tecnológico e ciências aplicada**. Editora Moderna, 1ª ed., 2020.
- RIDLEY, M. **Evolução**. Artmed Editora, 3ª ed., 2009.

VENTVRIS VENTIS

Trilha: **A genética e suas aplicações**
 Unidade Curricular 12: **Genética no mercado de trabalho**
 Área do Conhecimento: **CN**
 Eixo Estruturante: **Empreendedorismo**

APRESENTAÇÃO

Esta unidade curricular se propõe a apresentar profissões e áreas de mercado de trabalho para aqueles estudantes com interesse em atuar como geneticista e áreas afins, possibilitando aos estudantes escolher quais delas têm afinidade com o seu perfil, promovendo o desenvolvimento pessoal de competências e habilidades que a área exige. O desenvolvimento da Unidade Curricular se dará por meio de rodas de conversa, debates e pesquisa de mercado com a finalidade de conhecer e fazer um levantamento das profissões voltadas para biotecnologia e genética. Sugere-se a realização de entrevistas com profissionais das áreas de interesse dos estudantes, com o objetivo de aproximá-los à atuação das mesmas. Como culminância das pesquisas e entrevistas desenvolvidas e produto final da unidade curricular, propõe-se aos estudantes que elaborem painéis informativos para exposição na unidade escolar apresentando as profissões, suas qualificações, campo de atuação, além de trazer a opinião do profissional entrevistado. O professor poderá utilizar-se de referências como 'A Construção de Biomarcas Globais – Levando a Biotecnologia ao Mercado' (Philip Kotler e Françoise Simon, 2003) e outras diversas fontes, para se apropriar da temática bem como utilizá-la como ponto de partida do processo de ensino aprendizagem a que essa unidade se propõe.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM Eixos Estruturantes

Investigação Científica

CN01IF - Reconhecer a Ciência como uma atividade humana coletiva, historicamente construída e fundamentada em métodos estruturados, cujo objetivo é a compreensão do ordenamento e do funcionamento da natureza.

Processos Criativos

CN04IF - Reconhecer a Ciência como um processo criativo, dinâmico e transformador, presente no cotidiano das pessoas, que é capaz de promover a cultura da paz, com tolerância, integração e harmonia.

Empreendedorismo

CN10IF - Entender a importância da tecnologia para a sociedade humana, que historicamente utiliza processos e insumos biológicos para a subsistência, a promoção do crescimento e a geração de bem-estar.

CN11IF - Avaliar alternativas tecnológicas, selecionando as de melhor custo-benefício, considerando seus impactos ao ambiente, às comunidades locais e à saúde humana, tanto física quanto mental.

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO
DISTRITO FEDERAL

159

Objetos de Conhecimento

- Campos de estudo em genética e aplicações, tais como: Ciências biológicas, Medicina, Biomedicina, Biotecnologia, Medicina Veterinária, entre outros
- Qualificações necessárias e desejáveis para atuação nas áreas afins
- Atuação em mercado de trabalho, tais como: Campos da saúde, Campo farmacêutico, Campo da agropecuária, Campo forense, Campo de reprodução (humana e animal), entre outras

Referências Bibliográficas

- BORÉM, A. **Impacto da biotecnologia na biodiversidade**. Biotecnologia, Ciência & Desenvolvimento, v. 8, 2005.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília, DF, 2018.
- DISTRITO FEDERAL. **Curriculo em Movimento do Novo Ensino Médio: pressupostos teóricos**. Brasília: SEEDF, GDF, 2020.
- CHAMAS, C. I.; WINNACKER, E. L. **Biotecnologia em Discussão**. Fundação Konrad Adenauer, 2000.
- FIGUEIREDO, L. H. M.; PENTEADO, M. I. O.; MEDEIROS, P. T. **Patentes em biotecnologia**. Biotecnologia, Ciência & Desenvolvimento, v. 9, 2006.
- GASSEN, H. G.; BONACELLI, M. B. M.; SALLES-FILHO, S. L. M.; ODA, L. M.; SOARES, B. E. C.; MELLENTIN, O.; GRECO, A. **Transgênicos, o avanço da Biotecnologia**. Oirã, 2009.
- KOTLER, P.; SIMON, F. **Construção de Biomarcas Globais: Levando a Biotecnologia ao Mercado**. Bookman Companhia, 1ª ed., 2004.

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO
DISTRITO FEDERAL

160



TRILHA DE APRENDIZAGEM



ASTRONOMIA: DESVENDANDO O ESPAÇO

Objetivo: Conhecer o Universo e os astros, suas dinâmicas e padrões.

Áreas do Conhecimento: Matemática e suas Tecnologias + Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Bloco do ENEM: BLOCO II

Cursos Superiores Relacionados: Agronomia, Biomedicina, Ciências Biológicas, Ciências Naturais, Engenharia Aeronáutica, Engenharia Agrícola, Engenharia de Alimentos, Engenharia de Pesca, Engenharia de Bioprocessos, Engenharia Civil, Engenharia de Petróleo, Engenharia Elétrica, Engenharia de Minas, Engenharia Eletrônica, Engenharia Florestal, Engenharia Ambiental e Sanitária, Engenharia Mecânica, Engenharia Naval, Engenharia Química, Engenharia Têxtil, Física, Matemática, Medicina Veterinária, Química, Meteorologia, Odontologia, Nutrição, Zootecnia, Engenharia de Telecomunicações, Engenharia Mecânica de Armamentos, Engenharia Mecânica de Veículos Militares, Engenharia Metalúrgica, Engenharia Cartográfica e de Agrimensura.

Unidades Curriculares Obrigatórias Trilhas com 8 U.C.

Semestre	3º Semestre	4º Semestre	5º Semestre	6º Semestre
Eixos Estruturantes	Investigação Científica	Processos Criativos	Mediação e Intervenção Sociocultural	Empreendedorismo
Unidades Curriculares	UC1 CN Universo em movimento: Da origem à expansão	UC3 CN Astronomia	UC5 CN (BIO) Astrobiologia	UC7 MAT A geometria das estrelas
	UC2 CN (QUÍ) Astroquímica	UC4 MAT Cálculos espaciais	UC6 MAT As Unidades Astronômicas	UC8 CN Uma viagem ao espaço

Unidades Curriculares Complementares Trilhas com 10 U.C. ou 12 U.C.

Unidades Curriculares	UC9 CHSA A dança do Universo - História da astronomia	UC10 CHSA Mitos da criação	UC11 CN Astronáutica	UC12 CHSA Corrida espacial
-----------------------	---	----------------------------------	----------------------------	----------------------------------

Trilha: Astronomia: Desvendando o Espaço

Unidade Curricular 1: Universo em movimento: Da origem à expansão

Área do Conhecimento: CN

Eixo Estruturante: Investigação Científica

APRESENTAÇÃO

Nesta unidade curricular o objetivo é explorar conceitos de astronomia previamente apresentados sob uma ótica científica que vai revisitar desde a origem do Universo até seu estado atual e expectativas de evolução. Para tanto, os alunos farão pesquisa bibliográfica em acervos acadêmicos a fim de descrever conceitos básicos de astronomia, como a teoria do Big Bang, a constante expansão do Universo, a formação dos sistemas planetários e o nascimento das estrelas, relacionando-os com fenômenos físicos, tais como a estrutura do átomo, gravitação Newtoniana e relatividade espacial. O desenvolvimento da Unidade Curricular se dará por meio de investigação científica e discussões sobre os resultados das pesquisas. Como produto final sugere-se que os estudantes façam um levantamento das descobertas mais recentes e elaborem material de divulgação para a comunidade escolar, por meio de painéis, podcasts, perfil em rede social, ou quaisquer outros meios que o professor escolher. Além disso, sugere-se que os estudantes sejam estimulados a levantar questões ainda em aberto nesse campo de pesquisa e elaborem hipóteses baseadas em seu conhecimento prévio. É interessante que a escola organize uma visita ao Planetário de Brasília no decorrer desta UC. Com a finalidade de contribuir com o processo de apropriação da temática pelo professor, sugere-se a capacitação em astronomia gratuita oferecida pela Universidade Virtual do Estado de São Paulo.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM Eixos Estruturantes

Investigação Científica

CN01IF - Reconhecer a Ciência como uma atividade humana coletiva, historicamente construída e fundamentada em métodos estruturados, cujo objetivo é a compreensão do ordenamento e do funcionamento da natureza.

CN02IF - Discutir e testar conhecimentos e modelos científicos em busca de evidências para validação de hipóteses, respeitando diretrizes de segurança, bioética e respeito aos direitos humanos.

CN03IF - Elaborar hipóteses, procedimentos de coleta de dados, modelos explicativos e conclusões para processos investigativos, construindo textos, gráficos, tabelas e outras formas de representação para comunicar informações de interesse científico e tecnológico.

Objetos de Conhecimento

- Origem do Universo
- Origem do Sistema Solar
- Origem da vida na Terra
- Conceitos de cometas, asteroides, meteoros, meteoritos
- Estrelas e sua formação de estrelas
- Galáxias
- Buracos Negros
- A esfera celeste, os movimentos do céu
- Movimentos planetários e as leis físicas envolvidas neles

Referências Bibliográficas

- BEZERRA, L. M. **Projetos integradores, Ser Protagonista**. Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Ensino Médio, 1ª ed., 2020.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília, DF, 2018.
- DISTRITO FEDERAL. **Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio: pressupostos teóricos**. Brasília: SEEDF, GDF, 2020.
- FERRARO, N. G.; TORRES, C. M. A.; SOARES, P. A. T.; PENTEADO, P. C. M. **Física: Ciência e Tecnologia**. Moderna, 2016.
- GODOY, L.; AGNOLO, R. M. D.; MELO, W. C. **Origens**. Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Ensino Médio. Editora FTD, 1ª ed., 2020.
- GODOY, L.; AGNOLO, R. M. D.; MELO, W. C. **Matéria, Energia e a Vida**. Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Ensino Médio. Editora FTD, 1ª ed., 2020.
- GODOY, L.; AGNOLO, R. M. D.; MELO, W. C. **Movimentos e Equilíbrios na Natureza**. Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Ensino Médio. Editora FTD, 1ª ed., 2020.
- HEWILT, P. G. **Fundamentos da Física Conceitual**. Bookman, 2009.
- OLIVEIRA, K. **Astronomia & Astrofísica**. Ed. Lf, 2013.
- PARANÁ, D. N. **Física Volume Único**. Ática, 1997.
- SOUZA, A. M.; RIQUEZA, E.; ARAGÃO, P. H. A. **Jovem protagonista**. Projetos Integradores. Ciência da Natureza e suas Tecnologias, Ensino Médio, 1ª ed., 2020.

Trilha: **Astronomia: Desvendando o Espaço**
Unidade Curricular 2: **Astroquímica**
Área do Conhecimento: **CN**
Eixo Estruturante: **Investigação Científica**

APRESENTAÇÃO

Esta unidade curricular busca conhecer a origem e composição dos elementos químicos que compõem o planeta Terra, bem como compreender os ciclos biogeoquímicos como formas de ciclagem e equilíbrio das moléculas químicas básicas para a manutenção da vida no planeta. A partir de observações e leituras de estudos científicos acerca dos assuntos abordados na unidade curricular, cabe ao estudante comparar os fenômenos que ocorrem no espaço e suas explicações de acordo com as leis e teorias fundamentadas na astroquímica que auxiliam na compreensão acerca do universo. Dentro do eixo estruturante, investigação científica esta unidade tem como objetivo discutir amplamente, embasados em estudos que contribuem com a construção do conhecimento científico, os processos químicos que expliquem a formação do planeta e a manutenção de sua composição química. É importante refletir sobre o impacto da ação do homem no equilíbrio químico necessário ao planeta e seus efeitos nos diferentes ecossistemas que compõem a biosfera terrestre. Como produto final para a unidade curricular, se propõe a construção de um artigo de divulgação científica com a revisão bibliográfica dos estudos acadêmicos relacionados aos assuntos abordados, e posterior publicação nas mídias sociais da escola, como forma de propagação do conhecimento.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM Eixos Estruturantes

Investigação Científica

CN01IF - Reconhecer a Ciência como uma atividade humana coletiva, historicamente construída e fundamentada em métodos estruturados, cujo objetivo é a compreensão do ordenamento e do funcionamento da natureza.

CN02IF - Discutir e testar conhecimentos e modelos científicos em busca de evidências para validação de hipóteses, respeitando diretrizes de segurança, bioética e respeito aos direitos humanos.

CN03IF - Elaborar hipóteses, procedimentos de coleta de dados, modelos explicativos e conclusões para processos investigativos, construindo textos, gráficos, tabelas e outras formas de representação para comunicar informações de interesse científico e tecnológico.

Objetos de Conhecimento

- Fundamentos da astroquímica
- Modelos atômicos
- Tabela periódica
- Reações nucleares
- Fissão e fusão nuclear
- Substâncias orgânicas e inorgânicas no universo
- Reações químicas, transformações químicas no universo

Referências Bibliográficas

- BEZERRA, L. M. **Projetos integradores, Ser Protagonista**. Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Ensino Médio, 1ª ed., 2020.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília, DF, 2018.
- DISTRITO FEDERAL. **Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio**: pressupostos teóricos. Brasília: SEEDF, GDF, 2020.
- GODOY, L.; AGNOLO, R. M. D.; MELO, W. C. **Origens**. Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Ensino Médio. Editora FTD, 1ª ed., 2020.
- GODOY, L.; AGNOLO, R. M. D.; MELO, W. C. **Matéria, Energia e a Vida**. Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Ensino Médio. Editora FTD, 1ª ed., 2020.
- GODOY, L.; AGNOLO, R. M. D.; MELO, W. C. **Movimentos e Equilíbrios na Natureza**. Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Ensino Médio. Editora FTD, 1ª ed., 2020.
- MORTIMER, F. E.; MACHADO, A. H. **Química - Ensino Médio**. Editora Scipione, v. 1 n. 3, 3ª ed., 2017. PNL 2018, 2019, 2020.
- SOUZA, A. M.; RIQUEZA, E.; ARAGÃO, P. H. A. **Jovem protagonista**. Projetos Integradores. Ciência da Natureza e suas Tecnologias, Ensino Médio, 1ª ed., 2020.

Trilha: **Astronomia: Desvendando o Espaço**
 Unidade Curricular 3: **Astronomia**
 Área do Conhecimento: **CN**
 Eixo Estruturante: **Processos Criativos**

APRESENTAÇÃO

Nesta unidade curricular o objetivo é que os estudantes aprofundem conceitos de astronomia relacionando-os com seus conhecimentos de física. Neste sentido deve-se conscientizar os discentes de que essa construção está situada cultural, social e historicamente assim como as tecnologias e técnicas aplicadas e produzidas para realização dos estudos basilares desses conhecimentos e perspectivas acerca do universo. Como temas a serem abordados, sugere-se: a esfera celeste e os movimentos do céu; os movimentos da Lua, suas fases e relação com as marés; eclipses lunares e solares; propriedades da luz e matéria; propagação de radiação solar; instrumentos astronômicos; espectros de estrelas, relação massa-luminosidade, determinação de temperatura e composição química de estrelas; tipos de galáxias; a dinâmica dos movimentos dos astros; Leis de Kepler (Tycho, as propriedades das elipses, as três leis de Galileu); Leis de Newton; gravitação universal; entre outros. Para propiciar uma postura ativa, embasada na linguagem, conhecimentos e métodos científicos, deve-se promover atividades de estudos do céu, dos conceitos físicos e astronômicos em que os alunos tenham liberdade para expor seus conhecimentos e experiências já internalizadas e vivenciadas, testar e aplicar tais conhecimentos e ampliá-los a partir dos apresentados na unidade curricular por meio de oficinas, atividade de observação, realizando experimentos e utilizando simuladores. Em uma perspectiva ampla, esta Unidade tem como objetivo relacionar a construção do conhecimento e método científico da astronomia e da física com a esfera social e tecnológica situadas historicamente, de forma a desenvolver a consciência de que elas são confluentes. Como produto final, sugere-se que os estudantes produzam um modelo didático tridimensional que represente algum dos temas abordados nesta unidade. Em complementação, sugere-se a apresentação de um seminário com a explicação sobre o fenômeno demonstrado, acompanhada da produção de um artigo de divulgação científica sobre a aplicação do fenômeno representado e os conceitos de física relacionados. Com a finalidade de contribuir com o processo de apropriação da temática pelo professor, sugere-se a capacitação em astronomia gratuita oferecida pela Universidade Virtual do Estado de São Paulo e recomenda-se o uso dos simuladores Stellarium, NSTMF LAB Gravity e Meu Sistema Solar - PHET para estudos e investigações dos objetos de conhecimento da unidade.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM Eixos Estruturantes

Investigação Científica

CN01IF - Reconhecer a Ciência como uma atividade humana coletiva, historicamente construída e fundamentada em métodos estruturados, cujo objetivo é a compreensão do ordenamento e do funcionamento da natureza.

CN02IF - Discutir e testar conhecimentos e modelos científicos em busca de evidências para validação de hipóteses, respeitando diretrizes de segurança, bioética e respeito aos direitos humanos.

CN03IF - Elaborar hipóteses, procedimentos de coleta de dados, modelos explicativos e conclusões para processos investigativos, construindo textos, gráficos, tabelas e outras formas de representação para comunicar informações de interesse científico e tecnológico.

Processos Criativos

CN05IF - Utilizar recursos e processos químicos, físicos e biológicos, respaldados por conhecimentos teóricos e práticos, para elaborar propostas para a solução de problemas.

CN06IF - Projetar e aplicar soluções para problemas reais, considerando os contextos ambientais, éticos e socioculturais, identificando seus impactos e prevendo desdobramentos.

Objetos de Conhecimento

- Leis de Kepler
- Gravitação universal
- Leis de Newton
- Estações, fases da Lua, eclipses lunares e solares
- Propriedades da Luz
- Instrumentos astronômicos
- O Sol como uma estrela
- Estrutura, composição, evolução e tipos de estrelas
- Tipos de galáxias

Referências Bibliográficas

- BEZERRA, L. M. Projetos Integradores, Ser Protagonista. **Ciências da Natureza e suas Tecnologias**, Ensino Médio, 1ª ed. ed.SM, 2020.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação, Brasília, DF, 2018.
- DISTRITO FEDERAL. **Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio**: pressupostos teóricos. Brasília: SEEDF, GDF, 2020.
- FERRARO, N. G.; TORRES, C. M. A.; SOARES, P. A. T.; PENTEADO, P. C. M. **Física: Ciência e Tecnologia**. Moderna, 2016.
- GODOY, L.; AGNOLO, R. M. D.; MELO, W. C. **Movimentos e Equilíbrios na Natureza**. Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Ensino Médio. Editora FTD, 1ª ed., 2020.
- OLIVEIRA, K. **Astronomia & Astrofísica**. Ed. Li, 2013.
- PARANÁ, D. N. **Física Volume Único**. Ática, 1997.

Trilha: **Astronomia: Desvendando o Espaço**
 Unidade Curricular 5: **Astrobiologia**
 Área do Conhecimento: **CN**
 Eixo Estruturante: **Mediação e Intervenção Sociocultural**

APRESENTAÇÃO

Esta unidade curricular abordará a origem da vida e a evolução dos seres vivos a partir da compreensão de condições favoráveis e desfavoráveis que influenciaram a ocupação da Terra pelos organismos; bem como discutirá as hipóteses científicas sobre a existência de diferentes formas de vida em outros planetas. O estudante será capaz de chegar às suas próprias conclusões sobre essa possibilidade, correlacionando com seus conhecimentos sobre condições ambientais e físico-químicas que favorecem a vida na Terra, bem como sobre características de organismos que sobrevivem em condições extremas. O desenvolvimento da Unidade Curricular se dará por meio de pesquisas em acervos acadêmicos sobre as características dos seres vivos e as condições ambientais para a sua sobrevivência. Como produto final, sugere-se a promoção de um debate sobre a possibilidade de haver vida em outros planetas, pautado nos estudos científicos, bem como a discussão de diferentes ferramentas e metodologias que podem ser utilizadas para localizar e entender estas formas de vida. Para enriquecer o debate e promover a curiosidade dos estudantes, sugere-se a apresentação de documentários sobre o tema, tal como: *Origem*, produzido por Illustra Media; e a palestra : *Astrobiologia e a busca de vida fora da Terra*, do Prof. Dr. Alexandre Zabot, para PUC RS.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM Eixos Estruturantes

Mediação e Intervenção Sociocultural

CN07IF - Reconhecer o conhecimento científico como instrumento de compreensão e solução de questões ambientais, sanitárias e socioculturais, a partir de procedimentos éticos, bioéticos, de respeito aos direitos humanos e à sustentabilidade.

CN08IF - Selecionar e aplicar recursos e procedimentos científicos para combater o preconceito, as ideias de eugenia e superioridade étnico-racial, bem como avaliar criticamente tecnologias que ameacem a construção de uma cultura da paz, como armamentos nucleares, químicos e biológicos.

CN09IF - Propor alternativas sustentáveis para a melhoria da qualidade de vida de pessoas e comunidades, garantindo seus direitos humanos e acesso a oportunidades iguais, considerando suas especificidades e diversidades regional, étnica, religiosa, sexual e sociocultural.

Objetos de Conhecimento

- Teorias de origem da vida
- Teorias da evolução
- Diversidade de formas de vida
- Estruturas químicas relacionadas com a vida
- Condições ambientais para a manutenção da vida na Terra
- Organismos extremófilos
- Teorias da existência de vida no Cosmos

Referências Bibliográficas

- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília, DF, 2018.
- DISTRITO FEDERAL. **Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio**: pressupostos teóricos. Brasília: SEEDF, GDF, 2020.
- DAMINELI, A.; DAMINELI, D. S. C. **Origens da Vida**. Estudos Avançados, v. 21, n. 59, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-40142007000100022>. Acesso em Dezembro de 2022.
- DOS SANTOS, K. C. **Diálogo**: Ciências da natureza e suas tecnologias: o universo da ciência e a ciência do universo. Editora Moderna, 1ª ed., 2020.
- GALANTE, D.; DA SILVA, E. P.; RODRIGUES, F.; HORVATH, J. E.; DE AVELLAR, M. B. G. **Astrobiologia**: uma ciência emergente. IAG/USP, 1ª ed., 2016.
- LOPES, S.; ROSSO, S. **Ciências da natureza** : Lopes & Rosso : Evolução e Universo. Editora Moderna, 1ª ed., 2020.
- SANTOS, H. LAMOSA, P., DA COSTA, M. S. **Extremófilos**: Organismos à prova de agressões ambientais extremas. Biotecnologia Microbiana, 2021.
- SPINARDI, I. **Astrobiologia** para o ensino Fundamental. Editora Dialética, 2022.
- WALDHLM, M. et al. **Integração e protagonismo**: ciências da natureza e suas tecnologias. Editora do Brasil, 1ª ed., 2020.

Trilha: **Astronomia: Desvendando o Espaço**
Unidade Curricular 8: **Uma viagem ao espaço**
Área do Conhecimento: **CN**
Eixo Estruturante: **Empreendedorismo**

APRESENTAÇÃO

Esta unidade curricular abordará a temática da astronomia a partir da exploração dos corpos celestes, proporcionando ao estudante a aplicação de seus conhecimentos acerca da temática. O objetivo é promover uma experiência simulada de viagem ao espaço no próprio contexto escolar. A unidade curricular será desenvolvida com metodologia ativa, com foco no empreendedorismo, com a proposição da construção de um protótipo de planetário de imersão, com elaboração de vídeos, modelos planetários, visualização de astros, entre outros. Como fonte de inspiração, os estudantes podem utilizar canais de vídeos que exploram a temática na internet, como o Viagens pelo Universo, além de sites simuladores do sistema solar, como o Galeria do Meteorito, ou o aplicativo Stellarium, que é um planetário de código aberto disponível na internet. Ainda nesta temática é possível promover saídas de campo para conhecer o planetário de Brasília, e até mesmo a visualização de estrelas pelo céu do DF.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM Eixos Estruturantes

Investigação Científica

CN01IF - Reconhecer a Ciência como uma atividade humana coletiva, historicamente construída e fundamentada em métodos estruturados, cujo objetivo é a compreensão do ordenamento e do funcionamento da natureza.

CN02IF - Discutir e testar conhecimentos e modelos científicos em busca de evidências para validação de hipóteses, respeitando diretrizes de segurança, bioética e respeito aos direitos humanos.

Empreendedorismo

CN10IF - Entender a importância da tecnologia para a sociedade humana, que historicamente utiliza processos e insumos biológicos para a subsistência, a promoção do crescimento e a geração de bem-estar.

CN11IF - Avaliar alternativas tecnológicas, selecionando as de melhor custo-benefício, considerando seus impactos ao ambiente, às comunidades locais e à saúde humana, tanto física quanto mental.

Objetos de Conhecimento

- Telescópios
- Noções de escala e distância entre os astros
- Corpos celestes
- Movimentos dos astros
- O meio interestelar: nebulosas e poeira cósmica
- A Via Láctea
- Buracos Negros

Referências Bibliográficas

- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília, DF, 2018.
- DISTRITO FEDERAL. **Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio**: pressupostos teóricos. Brasília: SEEDF, GDF, 2020.
- DOS SANTOS, K. C. **Diálogo**: Ciências da natureza e suas tecnologias. Editora Moderna, 1ª ed., 2020.
- GOMES, M. R. S.; SILVA, J. R. O.; BEZERRA, M. E. B. **Planetário construído com materiais de baixo custo**: relato de experiência. Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, 2017.
- LIMA FILHO, J. B.; SILVA, M. L.; MADUREIRA, H. P.; IBIAPINA, R. M. **Construção de uma maquete de sistema planetário como atividade auxiliar ao ensino de astronomia nos cursos de física**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 39, 2017.
- KEPLER, S. O.; SARAIVA, M. F. O. **Astronomia e astrofísica**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul Porto Alegre, 2014.
- NOGUEIRA, S.; CANALLE, J. B. G. **Astronomia: ensino fundamental e médio. Fronteira espacial - parte 1**- Coleção Explorando o ensino. MEC, SEB; MCT, AEB, v. 11, 2009.
- OLIVEIRA, J. C. P. **Astronomia no Ensino Médio**: Construção e Experimentação da Luneta Galileana. UNB, 2018.
- WALDHELM, M. et al. **Integração e protagonismo**: ciências da natureza e suas tecnologias. Editora do Brasil, 1ª ed., 2020.

Trilha: **Astronomia: Desvendando o Espaço**
 Unidade Curricular 11: **Astronáutica**
 Área do Conhecimento: **CN**
 Eixo Estruturante: **Mediação e Intervenção Sociocultural**

APRESENTAÇÃO

Esta unidade curricular visa apresentar a história da navegação espacial, perpassando veículos e sistemas espaciais (tendências, pesquisas futuras e necessidades), o ambiente espacial, as dimensões envolvidas, os equipamentos necessários e os riscos das viagens espaciais para os seres vivos. O desenvolvimento desta unidade curricular se dará por meio de investigação científica com a realização de leituras e aprofundamento em artigos científicos que relatam o desenvolvimento da temática trabalhada. Como sugestão, se propõe promover a participação dos estudantes na Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA), focando então nos conteúdos mais frequentes nas avaliações, bem como a resolução de questões antigas da OBA, acompanhada da discussão e registro do conteúdo abordado na forma de mapas mentais, a fim de organizar informações e facilitar as conexões cognitivas entre os conceitos. Como produto final, sugere-se que os estudantes construam um protótipo de foguete para participação na Mostra Brasileira de Foguetes, seguindo os critérios aprendidos ao longo do desenvolvimento desta Unidade. Com a finalidade de contribuir com o processo de apropriação da temática pelo professor, sugere-se a capacitação em astronáutica gratuita oferecida pela Universidade Federal de Santa Catarina.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM Eixos Estruturantes

Investigação Científica

CN01IF - Reconhecer a Ciência como uma atividade humana coletiva, historicamente construída e fundamentada em métodos estruturados, cujo objetivo é a compreensão do ordenamento e do funcionamento da natureza.

CN02IF - Discutir e testar conhecimentos e modelos científicos em busca de evidências para validação de hipóteses, respeitando diretrizes de segurança, bioética e respeito aos direitos humanos.

Processos Criativos

CN05IF - Utilizar recursos e processos químicos, físicos e biológicos, respaldados por conhecimentos teóricos e práticos, para elaborar propostas para a solução de problemas.

CN06IF - Projetar e aplicar soluções para problemas reais, considerando os contextos ambientais, éticos e socioculturais, identificando seus impactos e prevendo desdobramentos.

Mediação e Intervenção Sociocultural

CN07IF - Reconhecer o conhecimento científico como instrumento de compreensão e solução de questões ambientais, sanitárias e socioculturais, a partir de procedimentos éticos, bioéticos, de respeito aos direitos humanos e à sustentabilidade.

Objetos de Conhecimento

- História da navegação espacial.
- Veículos e sistemas espaciais: tipos de veículos
- Riscos para seres vivos e equipamentos.
- Coordenadas geográficas
- Exploração espacial do Sistema Solar
- Programa espacial brasileiro
- Missão Centenário

Referências Bibliográficas

BEZERRA, L. M. **Projetos integradores, Ser Protagonista. Ciências da Natureza e suas Tecnologias**. Ensino Médio, 1ª ed., 2020.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília, DF, 2018.

DISTRITO FEDERAL. **Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio: pressupostos teóricos**. Brasília: SEEDF, GDF, 2020.

FERRARO, N. G.; TORRES, C. M. A.; SOARES, P. A. T.; PENTEADO, P. C. M. **Física: Ciência e Tecnologia**. Moderna, 2016.

GODOY, L.; AGNOLO, R. M. D.; MELO, W. C. **Origens**. Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Ensino Médio. Editora FTD, 1ª ed., 2020.

GODOY, L.; AGNOLO, R. M. D.; MELO, W. C. **Matéria, Energia e a Vida**. Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Ensino Médio. Editora FTD, 1ª ed., 2020.

GODOY, L.; AGNOLO, R. M. D.; MELO, W. C. **Movimentos e Equilíbrios na Natureza**. Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Ensino Médio. Editora FTD, 1ª ed., 2020.

OLIVEIRA, K. **Astronomia & Astrofísica**. Ed. LF, 2013.

PARANÁ, D. N. **Física Volume Único**. Ática, 1997.

SOUZA, A. M.; RIQUEZA, E.; ARAGÃO, P. H. A. **Jovem protagonista. Projetos Integradores**. Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Ensino Médio, 1ª ed., ed. SM, 2020.

HEWILT, P. G. **Fundamentos da Física Conceitual**. Bookman, 2009.



TRILHA DE APRENDIZAGEM

Ensino Médio

ENGENHANDO O MUNDO

Objetivo: Desenvolver a capacidade inventiva e criativa dos estudantes na confecção de mecanismos que possam ser utilizados no cotidiano escolar.

Áreas do Conhecimento: Matemática e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Bloco do ENEM: BLOCO II

Cursos Superiores Relacionados: Agronomia, Biomedicina, Ciências Biológicas, Ciências Naturais, Engenharia Aeronáutica, Engenharia Agrícola, Engenharia de Alimentos, Engenharia de Pesca, Engenharia de Bioprocessos, Engenharia Civil, Engenharia de Petróleo, Engenharia Elétrica, Engenharia de Minas, Engenharia Eletrônica, Engenharia Florestal, Engenharia Ambiental e Sanitária, Engenharia Mecânica, Engenharia Naval, Engenharia Química, Engenharia Têxtil, Física, Matemática, Medicina Veterinária, Química, Meteorologia, Odontologia, Nutrição, Zootecnia, Engenharia de Telecomunicações, Engenharia Mecânica de Armamentos, Engenharia Mecânica de Veículos Militares, Engenharia Metalúrgica, Engenharia Cartográfica e de Agrimensura.

Unidades Curriculares Obrigatórias Trilhas com 8 U.C.

Semestre	3º Semestre	4º Semestre	5º Semestre	6º Semestre
Eixos Estruturantes	Investigação Científica	Processos Criativos	Mediação e Intervenção Sociocultural	Empreendedorismo
Unidades Curriculares	UC1 CN Conceitos de física no cotidiano UC2 MAT O cálculo por trás das invenções	UC3 CN As invenções que mudaram o mundo UC4 MAT Escala e tamanhos	UC5 CN Semeando ideias UC6 MAT A escola na régua	UC7 CN Engenhando o mundo: inventar para facilitar UC8 LGG Comunicando tecnologia

Unidades Curriculares Complementares Trilhas com 10 U.C. ou 12 U.C.

Unidades Curriculares	UC9 CHSA O ser humano e a máquina	UC10 CN Química na prática	UC11 CN Do descarte ao futuro	UC12 CHSA Tecnologias e Mundo do Trabalho
-----------------------	--------------------------------------	-------------------------------	----------------------------------	--

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO
DISTRITO FEDERAL

186

Trilha: **Engenhando o Mundo**

Unidade Curricular 1: **Conceitos de física no cotidiano**

Área do Conhecimento: **CN**

Eixo Estruturante: **Investigação Científica**

APRESENTAÇÃO

Nesta unidade curricular, os estudantes terão a oportunidade de reconhecer os conceitos físicos aprendidos na escola de forma aplicada ao cotidiano. Neste sentido, esta unidade curricular apresentará conceitos de cinemática, termodinâmica e as Leis de Newton relacionados com várias invenções e situações presentes no dia a dia do estudante como, por exemplo, a segurança no trânsito, a utilização correta de uma panela de pressão, como diminuir o consumo de energia de uma geladeira e de um ar condicionado, as transformações de energia, a derrapagem em pista molhada, entre outros. O desenvolvimento da Unidade Curricular se dará por meio de observação de situações e/ou invenções propostas pelo professor, com identificação dos conceitos físicos envolvidos. Posteriormente, os estudantes devem, por meio da investigação científica, elaborar pesquisas para o aprofundamento de seus conhecimentos. Como produto final da Unidade Curricular, sugere-se a elaboração de uma campanha educativa sobre boas práticas acerca de algum dos temas estudados (trânsito, economia de energia, manuseio de eletrodomésticos, etc.), por meio de painéis, seminários, perfis em rede social, conforme a escolha do professor.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM Eixos Estruturantes

Investigação Científica

CN01IF - Reconhecer a Ciência como uma atividade humana coletiva, historicamente construída e fundamentada em métodos estruturados, cujo objetivo é a compreensão do ordenamento e do funcionamento da natureza.

CN02IF - Discutir e testar conhecimentos e modelos científicos em busca de evidências para validação de hipóteses, respeitando diretrizes de segurança, bioética e respeito aos direitos humanos.

CN03IF - Elaborar hipóteses, procedimentos de coleta de dados, modelos explicativos e conclusões para processos investigativos, construindo textos, gráficos, tabelas e outras formas de representação para comunicar informações de interesse científico e tecnológico.

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO
DISTRITO FEDERAL

187

Objetos de Conhecimento

- Cinemática
- Leis de Newton
- Termodinâmica
- Atrito
- Força
- Transformações de energia
- Propagação de energia

Referências Bibliográficas

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília, DF, 2018.

DISTRITO FEDERAL. **Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio: pressupostos teóricos**. Brasília: SEEDF, GDF, 2020.

RODRIGUES, E.B; POSSAMAI L.M. **A panela de pressão e a física, como método pedagógico do cotidiano à inclusão de experimento científico**. Revista Facisa, vol. 08, n. 2, 2019.

CERDEIRA, T. S. T. **Física no cotidiano com enfoque em segurança**. Universidade Federal Fluminense, 2015.

CHAGAS, C. C. M. **A física no ensino médio através do estudo de fenômenos físicos em um automóvel**. Universidade Federal do Ceará, 2014.

VIZZOTTO, P.A.; MACKEDANZ, L.F. **A compreensão da Física aplicada ao trânsito na perspectiva de egressos do ensino médio, alunos de cursos de primeira habilitação**. Revista Brasileira de Ensino de Física, 2017.

PLOGLIO, R; STEFFANI, M. H. **Ensinando física térmica com um refrigerador**. UFRGS -Instituto de Física, 2013.

Trilha: **Engenhando o Mundo**
 Unidade Curricular 3: **As invenções que mudaram o mundo**
 Área do Conhecimento: **CN**
 Eixo Estruturante: **Processos Criativos**

APRESENTAÇÃO

Nesta Unidade Curricular os estudantes irão reconhecer os impactos que a Física teve sobre a sociedade, principalmente após o século XIX, e estudar as principais descobertas científicas que serviram de base para o avanço em vários segmentos, como saúde, transporte, lazer, entre outros. O professor poderá se aprofundar em uma área da Física, ou selecionar mais de uma e ter uma abordagem mais superficial. Dentre as possibilidades, sugere-se: eletrodinâmica (aparelhos elétricos), magnetismo (bússola); máquinas simples (alavancas, roldanas, rodas, etc.); termodinâmica (máquinas térmicas, geladeira); ótica (máquinas fotográficas); aceleração e gravidade (elevador); ondas (telefone, rádio, televisão, internet); aerodinâmica (aviões); etc. No desenvolvimento da Unidade, sugere-se que o professor apresente o artefato/aparelho e os estudantes façam uma avaliação e a identificação dos conceitos físicos envolvidos no funcionamento do mesmo. O desenvolvimento da Unidade Curricular se dará por meio de investigação científica e discussões sobre a relevância das invenções apresentadas, com intuito de gerar um rol classificatório. Como produto final, sugere-se a promoção de um debate entre os estudantes com o objetivo de formular uma realidade alternativa ao contexto atual, caso as invenções avaliadas no decorrer da UC não tivessem sido criadas. Posteriormente pode-se propor aos estudantes a criação de um material transmidia para a divulgação das conclusões do debate realizado.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM Eixos Estruturantes

Investigação Científica

CN01IF - Reconhecer a Ciência como uma atividade humana coletiva, historicamente construída e fundamentada em métodos estruturados, cujo objetivo é a compreensão do ordenamento e do funcionamento da natureza.

CN02IF - Discutir e testar conhecimentos e modelos científicos em busca de evidências para validação de hipóteses, respeitando diretrizes de segurança, bioética e respeito aos direitos humanos.

CN03IF - Elaborar hipóteses, procedimentos de coleta de dados, modelos explicativos e conclusões para processos investigativos, construindo textos, gráficos, tabelas e outras formas de representação para comunicar informações de interesse científico e tecnológico.

Processos Criativos

CN05IF - Utilizar recursos e processos químicos, físicos e biológicos, respaldados por conhecimentos técnicos e práticos, para elaborar propostas para a solução de problemas.

CN06IF - Projetar e aplicar soluções para problemas reais, considerando os contextos ambientais, éticos e socioculturais, identificando seus impactos e prevenindo desdobramentos.

Objetos de Conhecimento

- Eletrodinâmica
- Magnetismo
- Máquinas simples
- Termodinâmica
- Ótica
- Aceleração e gravidade
- Ondas
- Aerodinâmica

Referências Bibliográficas

BEZERRA, L. M. **Projetos integradores, Ser Protagonista. Ciências da Natureza e suas Tecnologias**, Ensino Médio, 1ª ed., 2020.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília, DF, 2018.

DISTRITO FEDERAL. **Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio**: pressupostos teóricos. Brasília: SEEDF, GDF, 2020.

FERRARO, N. G.; TORRES, C. M. A.; SOARES, P. A. T.; PENTEADO, P. C. M. **Física: Ciência e Tecnologia**. Moderna, 2016.

GODOY, L.; AGNOLO, R. M. D.; MELO, W. C. **Origens**. Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Ensino Médio. Editora FTD, 1ª ed., 2020.

GODOY, L.; AGNOLO, R. M. D.; MELO, W. C. **Matéria, Energia e a Vida**. Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Ensino Médio. Editora FTD, 1ª ed., 2020.

GODOY, L.; AGNOLO, R. M. D.; MELO, W. C. **Movimentos e Equilíbrios na Natureza**. Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Ensino Médio. Editora FTD, 1ª ed., 2020.

PARANÁ, D. N. **Física Volume Único**. Ática, 1997.

SOUZA, A. M.; RIQUEZA, E.; ARAGÃO, P. H. A. **Jovem protagonista. Projetos Integradores**. Ciência da Natureza e suas Tecnologias, Ensino Médio, 1ª ed., ed. SM, 2020.

HEWILT, P. G. **Fundamentos da Física Conceitual**. Bookman, 2009.

Trilha: **Engenhando o Mundo**
 Unidade Curricular 5: **Semeando ideias**
 Área do Conhecimento: **CN**
 Eixo Estruturante: **Mediação e Intervenção Sociocultural**

APRESENTAÇÃO

Nesta unidade curricular, o estudante será estimulado a desenvolver algum tipo de melhoria para a estrutura escolar, baseando-se no conhecimento de física adquirido até o momento presente e nas descobertas feitas por meio de pesquisas em acervos acadêmicos. Para tanto, os estudantes deverão utilizar sua capacidade de observação e criatividade, com o intuito de inventar algo que promova melhorias para a escola. O desenvolvimento desta Unidade se dará através de dinâmicas de grupo que funcionem como um "laboratório de ideias", onde os estudantes debaterão a viabilidade de suas ideias, os melhores materiais a serem utilizados, a estrutura necessária para o desenvolvimento do projeto, sempre orientados pelo professor. Como sugestões, eles podem pensar em formas de automatizar o sinal da escola, o portão, as lâmpadas, o dispenser de sabonete; de economizar o gasto com energia elétrica; de aproveitar a água da chuva dentro dos banheiros; de agilizar a devolução dos utensílios da merenda; etc. É interessante que a turma visite o Sesi Lab de Brasília (Espaço de Arte, Ciência e Tecnologia), que é um espaço que possibilita imaginar um futuro diferente por meio da criatividade e da investigação. O produto final desta Unidade seria, então, um protótipo de invenção ou projeto que seja aplicável na escola, visando a melhoria de algum processo.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM Eixos Estruturantes

Processos Criativos

CN05IF - Utilizar recursos e processos químicos, físicos e biológicos, respaldados por conhecimentos teóricos e práticos, para elaborar propostas para a solução de problemas.

Mediação e Intervenção Sociocultural

CN07IF - Reconhecer o conhecimento científico como instrumento de compreensão e solução de questões ambientais, sanitárias e socioculturais, a partir de procedimentos éticos, bioéticos, de respeito aos direitos humanos e à sustentabilidade.

CN08IF - Selecionar e aplicar recursos e procedimentos científicos para combater o preconceito, as ideias de eugenia e superioridade étnico-racial, bem como avaliar criticamente tecnologias que ameacem a construção de uma cultura da paz, como armamentos nucleares, químicos e biológicos.

Objetos de Conhecimento

- Termodinâmica
- Ondas (Natureza das Ondas, qualidade do som)
- Óptica (Formação de imagem, Lentes)
- Eletrostática
- Eletrodinâmica
- Magnetismo
- Circuitos elétricos
- Física Moderna (ex.: placa de energia solar com leds; funcionamento de um relógio digital, etc.)

Referências Bibliográficas

- BEZERRA, L. M. **Projetos integradores, Ser Protagonista. Ciências da Natureza e suas Tecnologias**, Ensino Médio, 1ª ed., 2020.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília, DF, 2018.
- DISTRITO FEDERAL. **Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio: pressupostos teóricos**. Brasília: SEEDF, GDF, 2020.
- FERRARO, N. G.; TORRES, C. M. A.; SOARES, P. A. T.; PENTEADO, P. C. M. **Física: Ciência e Tecnologia**. Moderna, 2016.
- GODOY, L.; AGNOLO, R. M. D.; MELO, W. C. **Origens**. Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Ensino Médio, Editora FTD, 1ª ed., 2020.
- GODOY, L.; AGNOLO, R. M. D.; MELO, W. C. **Matéria, Energia e a Vida**. Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Ensino Médio, Editora FTD, 1ª ed., 2020.
- GODOY, L.; AGNOLO, R. M. D.; MELO, W. C. **Movimentos e Equilíbrios na Natureza**. Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Ensino Médio, Editora FTD, 1ª ed., 2020.
- PARANÁ, D. N. **Física Volume Único**. Ática, 1997.
- SOUZA, A. M.; RIQUEZA, E.; ARAGÃO, P. H. A. **Jovem protagonista. Projetos Integradores. Ciência da Natureza e suas Tecnologias, Ensino Médio**, 1ª ed., ed. SM, 2020.
- HEWILT, P. G. **Fundamentos da Física Conceitual**. Bookman, 2009.

Trilha: **Engenhando o Mundo**
 Unidade Curricular 7: **Engenhando o mundo: inventar para facilitar**
 Área do Conhecimento: **CN**
 Eixo Estruturante: **Empreendedorismo**

APRESENTAÇÃO

Esta Unidade Curricular tem como objetivo que o estudante coloque em prática seu projeto desenvolvido na Unidade curricular "Semeando ideias", ou seja, que desenvolva uma invenção que beneficie a escola. Ao longo desta Trilha de Aprendizagem, os estudantes foram conduzidos à compreensão das relações entre fenômenos físicos e os mecanismos presentes em aparelhos e processos do seu cotidiano, obtendo, assim, uma visão mais ampla da aplicação da Física. Portanto, nesta Unidade Curricular, os estudantes serão provocados a produzir a solução tecnológica inovadora que pensaram para a melhoria da escola, explorando as competências e habilidades adquiridas durante esta Trilha. O desenvolvimento desta Unidade se dará por meio de aulas práticas em que os estudantes planejarão, produzirão e aplicarão suas invenções na escola, culminando em um relatório onde todas as etapas serão anotadas em detalhe, explicando os conceitos de física envolvidos na invenção, incluindo a eficácia ou falta dela, possíveis causas da ineficácia e sugestões de alternativas para contornar os problemas encontrados.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM Eixos Estruturantes

Investigação Científica

CN01IF - Reconhecer a Ciência como uma atividade humana coletiva, historicamente construída e fundamentada em métodos estruturados, cujo objetivo é a compreensão do ordenamento e do funcionamento da natureza.

CN02IF - Discutir e testar conhecimentos e modelos científicos em busca de evidências para validação de hipóteses, respeitando diretrizes de segurança, bioética e respeito aos direitos humanos.

Empreendedorismo

CN10IF - Entender a importância da tecnologia para a sociedade humana, que historicamente utiliza processos e insumos biológicos para a subsistência, a promoção do crescimento e a geração de bem-estar.

CN11IF - Avaliar alternativas tecnológicas, selecionando as de melhor custo-benefício, considerando seus impactos ao ambiente, às comunidades locais e à saúde humana, tanto física quanto mental.

Objetos de Conhecimento

- Ondas (Natureza das Ondas, qualidade do som)
- Óptica (Formação de imagem, Lentes)
- Eletrostática
- Eletrodinâmica
- Magnetismo
- Circuitos elétricos
- Termodinâmica

Referências Bibliográficas

BEZERRA, L. M. **Projetos Integradores, Ser Protagonista. Ciências da Natureza e suas Tecnologias**. Ensino Médio, 1ª ed., 2020.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília, DF, 2018.

DISTRITO FEDERAL. **Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio: pressupostos teóricos**. Brasília: SEEDF, GDF, 2020.

FERRARO, N. G.; TORRES, C. M. A.; SOARES, P. A. T.; PENTEADO, P. C. M. **Física: Ciência e Tecnologia**. Moderna, 2016.

GODOY, L.; AGNOLO, R. M. D.; MELO, W. C. **Origens**. Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Ensino Médio. Editora FTD, 1ª ed., 2020.

GODOY, L.; AGNOLO, R. M. D.; MELO, W. C. **Matéria, Energia e a Vida**. Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Ensino Médio. Editora FTD, 1ª ed., 2020.

GODOY, L.; AGNOLO, R. M. D.; MELO, W. C. **Movimentos e Equilíbrios na Natureza**. Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Ensino Médio. Editora FTD, 1ª ed., 2020.

PARANÁ, D. N. **Física Volume Único**. Ática, 1997.

SOUZA, A. M.; RIQUEZA, E.; ARAGÃO, P. H. A. **Jovem protagonista. Projetos Integradores**. Ciência da Natureza e suas Tecnologias, Ensino Médio, 1ª ed., ed.SM 2020.

HEWILT, P. G. **Fundamentos da Física Conceitual**. Bookman, 2009.

Trilha: **Engenhando o Mundo**
Unidade Curricular 10: **Química na prática**
Área do Conhecimento: **CN**
Eixo Estruturante: **Processos Criativos**

APRESENTAÇÃO

Nesta unidade curricular os estudantes irão realizar práticas experimentais em sala e/ou laboratório com o intuito de obter subsídios para a aplicação da química em seus inventos e projetos a serem desenvolvidos ao longo da trilha. Alguns processos químicos são essenciais no desenvolvimento de tecnologias, tais como as reações da termodinâmica e eletroquímica. O estudante deverá, a partir de experimentos, investigar os fenômenos observados e relacionar cada experimento com as leis ponderais e termodinâmicas, conciliando teoria e prática. No âmbito da pesquisa científica, os estudantes deverão desenvolver critérios científicos e metodologias para melhor aplicação dos aprendizados adquiridos nos experimentos realizados. Assim, os estudantes vão aprender a usar a observação de experimentos de baixo custo como ferramenta para entender os fundamentos dos processos físicos e/ou reacionais e, com isto, identificar como esses fenômenos são aplicados no funcionamento de cada invento. Como produto final, sugere-se a produção de um manual químico com a descrição dos procedimentos realizados nos experimentos.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM Eixos Estruturantes

Investigação Científica

CN01IF - Reconhecer a Ciência como uma atividade humana coletiva, historicamente construída e fundamentada em métodos estruturados, cujo objetivo é a compreensão do ordenamento e do funcionamento da natureza.

CN03IF - Elaborar hipóteses, procedimentos de coleta de dados, modelos explicativos e conclusões para processos investigativos, construindo textos, gráficos, tabelas e outras formas de representação para comunicar informações de interesse científico e tecnológico.

Processos Criativos

CN05IF - Utilizar recursos e processos químicos, físicos e biológicos, respaldados por conhecimentos técnicos e práticos, para elaborar propostas para a solução de problemas.

CN06IF - Projetar e aplicar soluções para problemas reais, considerando os contextos ambientais, éticos e socioculturais, identificando seus impactos e prevendo desdobramentos.

Objetos de Conhecimento

- Introdução ao método científico em ciências experimentais
- Conhecimentos das normas de segurança em Laboratório
- Aparelhos analíticos
- Materiais de laboratório
- Calibração específica
- Erros de medidas
- Reagentes químicos e biológicos
- Manuseios e armazenamentos adequados de reagentes
- Adequação para resíduos
- Conservação, reutilização e adequação de materiais
- Manusear painéis eletrônicos
- Notação Científica

Referências Bibliográficas

- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília, DF, 2018.
- DISTRITO FEDERAL. **Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio: pressupostos teóricos**. Brasília: SEEDF, GDF, 2020.
- GODOY, L.; AGNOLO, R. M. D.; MELO, W. C. **Matéria, Energia e a Vida, Ciências da Natureza e suas Tecnologias**. Editora FTD, 1ª ed., 2020.
- GODOY, L.; AGNOLO, R. M. D.; MELO, W. C. **Movimentos e Equilíbrios na Natureza, Ciências da Natureza e suas Tecnologias**. Editora FTD, 1ª ed., 2020.
- LOPES, S.; ROSSO, S. **Ciências da natureza: Lopes & Rosso: Energia e Consumo Sustentável**. Editora Moderna, 1ª ed., 2020.
- OLIVEIRA, E. A. **Aulas práticas de química**. Ed. Moderna, 3ª ed., 1993.

Trilha: **Engenhando o Mundo**
 Unidade Curricular 11: **Do descarte ao futuro**
 Área do Conhecimento: **CN**
 Eixo Estruturante: **Mediação e Intervenção Sociocultural**

APRESENTAÇÃO

Nesta unidade curricular, os estudantes serão levados a reconhecer que os avanços tecnológicos são acompanhados por uma produção excessiva de novos dispositivos eletroeletrônicos, por um consumo cada vez mais desenfreado e por um consequente aumento na geração de lixo eletrônico, representando desafios significativos para o meio ambiente e a saúde humana. Ações concretas são necessárias para guiar as medidas políticas em relação ao reuso, à reforma e à remanufatura no fim da vida útil dos equipamentos e materiais. Os estudantes serão estimulados a observar a produção de lixo nas escolas e no seu contexto familiar, e a perceber que o destino do lixo produzido diariamente pelas pessoas é um problema global, sendo necessária uma mudança de hábitos, costumes e valores. Ao longo do desenvolvimento desta Unidade Curricular os estudantes irão fazer um levantamento dos métodos adequados de descarte para o lixo produzido na escola e em casa, com ênfase na reciclagem (reciclagem e reprocessamento de papel; reciclagem de polímeros: filmes plásticos flexíveis e plásticos rígidos, embalagens de poli(tereftalato de etileno) (PET) e artefatos de borracha (pneus); reciclagem de alumínio (latas); reciclagem de materiais ferrosos (latas de aço); reciclagem de vidro; reciclagem de embalagens cartonadas "longa vida"), e propor ações práticas a serem adotadas no âmbito do consumo responsável e dos 4 R's da sustentabilidade (reduzir, reutilizar, reciclar e repensar). O estudante deverá ser capaz de identificar os principais processos de reciclagem de papel, polímeros, metais, vidros, materiais compostos e de reaproveitamento de rejeitos. Como sugestão de produto final, podem ser desenvolvidas ações de reciclagem de resíduos, tais como papel ou alumínio. Pode-se propor a produção de cartazes com explicações sobre o processo. Ao longo do projeto, é fundamental fazer registros contendo as informações relativas ao monitoramento e à descrição dos resultados, para posterior avaliação do professor.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM Eixos Estruturantes

Investigação Científica

CN03IF - Elaborar hipóteses, procedimentos de coleta de dados, modelos explicativos e conclusões para processos investigativos, construindo textos, gráficos, tabelas e outras formas de representação para comunicar informações de interesse científico e tecnológico.

Mediação e Intervenção Sociocultural

CN07IF - Reconhecer o conhecimento científico como instrumento de compreensão e solução de questões ambientais, sanitárias e socioculturais, a partir de procedimentos éticos, bioéticos, de respeito aos direitos humanos e à sustentabilidade.

CN08IF Selecionar e aplicar recursos e procedimentos científicos para combater o preconceito, as ideias de eugenia e superioridade étnico-racial, bem como avaliar criticamente tecnologias que ameacem a construção de uma cultura da paz, como armamentos nucleares, químicos e biológicos.

Objetos de Conhecimento

- O lixo urbano
- A coleta de materiais
- A venda do material reciclável coletado e separado
- Processos de reciclagem de resíduos, lixo e sucatas
- Reciclagem de metais
- Reciclagem de polímeros
- Reciclagem de vidro
- Reciclagem e reaproveitamento do papel
- Reciclagem de embalagens cartonadas "longa vida" (material composto – Al + PE + papel)

Referências Bibliográficas

- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília, DF, 2018.
- DISTRITO FEDERAL. **Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio**: pressupostos teóricos. Brasília: SEEDF, GDF, 2020.
- GODOY, L.; AGNOLO, R. M. D.; MELO, W. C. **Matéria, Energia e a Vida, Ciências da Natureza e suas Tecnologias**. Editora FTD, 1ª ed., 2020.
- GODOY, L.; AGNOLO, R. M. D.; MELO, W. C. **Movimentos e Equilíbrios na Natureza, Ciências da Natureza e suas Tecnologias**. Editora FTD, 1ª ed., 2020.
- LOPES, S.; ROSSO, S. **Ciências da natureza**: Lopes & Rosso: Energia e Consumo Sustentável. Editora Moderna, 1ª ed., 2020.
- OLIVEIRA, E. A. **Aulas práticas de química**. Ed. Moderna, 3ª ed., 1993.



TRILHA DE APRENDIZAGEM

Ensino Médio

ADMIRÁVEL MUNDO NOVO - CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE E AMBIENTE (CTSA)

Objetivo: Compreender os desdobramentos socioambientais da produção de conhecimento científico e do desenvolvimento tecnológico, promovendo a cidadania e a educação ambiental.

Áreas do Conhecimento: Ciências da Natureza e suas Tecnologias + Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Bloco do ENEM: BLOCO IV

Cursos Superiores Relacionados: Ciências Militares, Enfermagem, Fisioterapia, Medicina, Psicologia, Odontologia, Museologia, Turismo, Teologia, Terapia Ocupacional, Educação Física, Farmácia, Fonoaudiologia.

Unidades Curriculares Obrigatórias Trilhas com 8 U.C.

Semestre	3º Semestre	4º Semestre	5º Semestre	6º Semestre
Eixos Estruturantes	Investigação Científica	Processos Criativos	Mediação e Intervenção Sociocultural	Empreendedorismo
Unidades Curriculares	UC1 CN Ciência e Pesquisa na Era Digital UC2 CHSA O Ser Humano e a Máquina	UC3 CHSA O que os dados dizem sobre você? UC4 LGG Como criar conteúdo digital	UC5 CN Energia Sustentável: Perspectivas para o Futuro UC6 CHSA Tecnologias e Mundo do Trabalho	UC7 LGG Manual de Inclusão Digital UC8 CH Boas Ideias Mudam o Mundo!

Unidades Curriculares Complementares Trilhas com 10 U.C. ou 12 U.C.

Unidades Curriculares	UC9 MAT/CN A Matemática nas Tecnologias Digitais UC10 CHSA O Brasil do ZeroG - Mapa da Exclusão Digital	UC11 LGG Navegando com Segurança - Bloqueando a Ciberviolência	UC12 CHSA CiberEspaço
-----------------------	--	--	-----------------------------

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO
DISTRITO FEDERAL

266

Trilha: ADMIRÁVEL MUNDO NOVO -
CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE E AMBIENTE (CTSA)
Unidade Curricular 1: Ciência e Pesquisa na Era Digital
Área do Conhecimento: CNTA
Eixo Estruturante: Investigação Científica

APRESENTAÇÃO

Esta unidade curricular discutirá os fundamentos da ciência e do método científico, privilegiando uma visão social da ciência a partir da valorização da dimensão Ciência para a Sociedade. Os estudantes aprenderão a desenvolver pesquisas na internet em diferentes fontes, como em repositórios científicos, avaliar a confiabilidade de dados e informações e construir argumentos embasados em evidências e dados científicos. No campo do letramento digital, desenvolverá a análise crítica da informação disponível na internet, diferenciando fatos de opiniões e informações verdadeiras de falsas. Os estudantes irão investigar as publicações científicas na internet com destaque para a chamada *fake science*, a disseminação de conteúdo pseudocientífico e controversos da ciência, bem como analisar os impactos negativos desse tipo de desinformação na sociedade. Como produto final é proposto um debate pautado em dados científicos sobre informações e notícias que geram incertezas sobre seu conteúdo. Os estudantes devem ainda dispor pela escola um painel informativo com as justificativas científicas para que as informações sejam consideradas verdadeiras ou falsas.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM Eixos Estruturantes

Investigação Científica

CN01IF - Reconhecer a Ciência como uma atividade humana coletiva, historicamente construída e fundamentada em métodos estruturados, cujo objetivo é a compreensão do ordenamento e do funcionamento da natureza.

CN02IF - Discutir e testar conhecimentos e modelos científicos em busca de evidências para validação de hipóteses, respeitando diretrizes de segurança, bioética e respeito aos direitos humanos.

CN03IF - Elaborar hipóteses, procedimentos de coleta de dados, modelos explicativos e conclusões para processos investigativos, construindo textos, gráficos, tabelas e outras formas de representação para comunicar informações de interesse científico e tecnológico.

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO
DISTRITO FEDERAL

267

Objetos de Conhecimento

- Leis e teorias científicas da biologia, física e química com ênfase no desenvolvimento tecnológico, social e ambiental
 - Metabolismo humano
 - Produção de medicamentos e vacinas
 - Física quântica
 - Reações químicas
 - Soluções químicas
- Introdução ao método científico
- Métodos de escrita científica
- Plataformas digitais de verificação de informações
- Linguagem da divulgação científica

Referências Bibliográficas

- ARAGÃO, J. W. M.; NETA, M. A. H. **Metodologia científica**. Salvador: UFBA, 2017.
- BONJORNO, C.; PRADO, E.; CASEMIRO. **Termologia, Óptica e Ondulatória**, Física - Ensino Médio, Vol. 2 e 3, 3ª ed., Editora FTD, 2016.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília, DF, 2018.
- DISTRITO FEDERAL. **Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio: pressupostos teóricos**. Brasília: SEEDF, GDF, 2022.
- GODOY, L.; AGNOLO, R. M. D.; MELO, W. C. **Matéria, Energia e a Vida**, Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Ensino Médio, 1ª ed., Editora FTD, 2020.
- MENDONÇA, V. L. **O ser Humano, Genética e Evolução**, Biologia - Ensino Médio, Vol. 2 e 3. Editora Scipione, 3ª ed., 2016.
- MORTIMER, F. E.; MACHADO, A. H. **Química** - Ensino Médio, Vol. 1 e 3, 3ª ed., Editora Scipione, 2017. PNL 2018, 2019, 2020.
- TRONOLONE, V.B. + **Ação na escola e na comunidade**, Projetos Integradores. Editora FTD, vol. único, 1ª ed., 2020.

Trilha: ADMIRÁVEL MUNDO NOVO -
CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE E AMBIENTE (CTSA)
 Unidade Curricular 5: **Energia Sustentável: Perspectivas para o Futuro**
 Área do Conhecimento: **CNTA**
 Eixo Estruturante: **Mediação e Intervenção Sociocultural**

APRESENTAÇÃO

Esta unidade curricular levará o estudante a analisar a problemática contemporânea da exploração dos recursos naturais e a utilização de fontes de energia renováveis, proporcionando a conscientização do quanto ambientalmente impactantes são a produção e o consumo de energia. O desenvolvimento da Unidade Curricular se dará por meio de discussões acerca dos impactos ambientais, sociais e econômicos de diferentes matrizes energéticas, com enfoque na exploração do solo, da água e do ar, sempre pautadas com o conhecimento desenvolvido em estudos científicos descritos na área. Em uma perspectiva delimitada, almeja-se que o estudante seja capaz de fazer um levantamento acerca do uso de energia na sua escola, com posterior proposição de solução para diminuição do consumo. Como produto final sugere-se que o estudante elabore um documento de divulgação científica a ser encaminhado para a comunidade escolar, elencando as vantagens e desvantagens de diferentes fontes de energia, que possibilite identificar a alternativa mais viável para o contexto em que está inserido, em escala local, regional e nacional. O professor poderá utilizar-se do filme "O menino que descobriu o vento" como ponto de partida para a introdução do processo de ensino e aprendizagem a que essa Unidade se propõe.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM Eixos Estruturantes

Processos Criativos

CN06IF - Projetar e aplicar soluções para problemas reais, considerando os contextos ambientais, éticos e socioculturais, identificando seus impactos e prevenindo desdobramentos.

Mediação e Intervenção Sociocultural

CN07IF - Reconhecer o conhecimento científico como instrumento de compreensão e solução de questões ambientais, sanitárias e socioculturais, a partir de procedimentos éticos, bioéticos, de respeito aos direitos humanos e à sustentabilidade.

CN09IF - Propor alternativas sustentáveis para a melhoria da qualidade de vida de pessoas e comunidades, garantindo seus direitos humanos e acesso a oportunidades iguais, considerando suas especificidades e diversidades regional, étnica, religiosa, sexual e sociocultural.

Objetos de Conhecimento

- Recursos naturais renováveis e não-renováveis
- Fontes de energia tradicionais
 - a) hidrelétricas
 - b) termelétricas
- Fontes de energia renováveis
 - a) energia de biomassa
 - resíduos orgânicos (biogás, biocombustíveis de 2ª geração)
 - algas
 - b) energia geotérmica
 - c) energia dos oceanos
 - d) energia solar
 - e) energia eólica
 - f) biocombustíveis
- Impactos ambientais da produção de energia
- Impactos sociais e econômicos da produção de energia

Referências Bibliográficas

- BARBOSA, G. G. **Recursos Naturais Renováveis e Produção de Energia**. Revista Política Hoje, 1ª ed., v. 23, 2014.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília, DF, 2018.
- DISTRITO FEDERAL. **Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio**: pressupostos teóricos. Brasília: SEEDF, GDF, 2022.
- HERRERO, T. (ed). **Revolução Energética**: Rumo a um Brasil com 100% de energias limpas e renováveis. Greenpeace, 2016.
- LIMA, R. M. S. R. et al. **Recursos naturais e fontes de energia**. UNOPAR, 2014.
- LOPES, S.; ROSSO, S. **Ciências da natureza**: Lopes & Rosso: Energia e Consumo Sustentável. Editora Moderna, 1ª ed., 2020.
- LOPES, S.; ROSSO, S. **Ciências da natureza**: Lopes & Rosso: Mundo tecnológico e ciências aplicadas. Editora Moderna, 1ª ed., 2020.
- SCOTTO, G.; CARVALHO, I.; GUIMARÃES, L. B. **Desenvolvimento Sustentável**. Editora Vozes, 2007.

Trilha: **ADMIRÁVEL MUNDO NOVO - CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE E AMBIENTE (CTSA)**
 Unidade Curricular 8: **Boas Ideias Mudam o Mundo!**
 Área do Conhecimento: **CNTA**
 Eixo Estruturante: **Empreendedorismo**

APRESENTAÇÃO

Nesta unidade curricular os estudantes irão realizar um levantamento das questões socioambientais locais mais relevantes, identificando os problemas percebidos na comunidade, e buscar soluções tecnológicas sustentáveis, com o intuito de propor formas de participação coletiva para minimizar os problemas encontrados, de maneira articulada com as metas globais dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU. O desenvolvimento desta Unidade Curricular se dará por meio de debates coletivos sobre um determinado problema de âmbito social, econômico, político ou ambiental identificado na comunidade, a fim de discutir ideias de possíveis soluções. A possibilidade e viabilidade do eixo estruturante de empreendedorismo se fundamenta e tem sido motivada pela necessidade dos estudantes atuarem como profissional capacitado na sua continuidade como cidadão no pós ensino médio. Como produto final, sugere-se que os estudantes elaborem projetos de melhoria de algum problema identificado e os apresentem em uma Feira de Empreendedorismo Sustentável. O professor pode, ainda, organizar concursos com a temática da sustentabilidade socioambiental, premiando as propostas de soluções mais inovadoras, exequíveis e eficazes propostas pelos estudantes.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM Eixos Estruturantes

Processos Criativos

CN06IF - Projetar e aplicar soluções para problemas reais, considerando os contextos ambientais, éticos e socioculturais, identificando seus impactos e prevendo desdobramentos.

Mediação e Intervenção Sociocultural

CN09IF - Propor alternativas sustentáveis para a melhoria da qualidade de vida de pessoas e comunidades, garantindo seus direitos humanos e acesso a oportunidades iguais, considerando suas especificidades e diversidades regional, étnica, religiosa, sexual e sociocultural.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM Eixos Estruturantes

Empreendedorismo

CN10IF - Entender a importância da tecnologia para a sociedade humana, que historicamente utiliza processos e insumos biológicos para a subsistência, a promoção do crescimento e a geração de bem-estar.

CN11IF - Avaliar alternativas tecnológicas, selecionando as de melhor custo-benefício, considerando seus impactos ao ambiente, às comunidades locais e à saúde humana, tanto física quanto mental.

CN12IF - Desenvolver soluções sustentáveis para questões cotidianas, a partir de saberes e tecnologias que favoreçam o exercício da cultura, da cidadania, bem como o desenvolvimento da sociedade, considerando suas necessidades por produção de alimentos, geração de energia e manutenção da saúde.

Objetos de Conhecimento

- Exploração de recursos naturais e impactos socioambientais
- Organização de formulários para levantamento de dados
- Análise estatística de dados
- Levantamento bibliográfico acerca dos assuntos envolvidos com os projetos elaborados
- Promoção e organização de eventos de divulgação científica

Referências Bibliográficas

- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília, DF, 2018.
- DISTRITO FEDERAL. **Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio**: pressupostos teóricos. Brasília: SEEDF, GDF, 2022.
- GODOY, L.; AGNOLO, R. M. D.; MELO, W. C. **Movimentos e Equilíbrios na Natureza**, Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Ensino Médio. Editora FTD, 1ª ed., 2020.
- LOPES, S.; ROSSO, S. **Ciências da natureza** : Lopes & Rosso : Mundo tecnológico e ciências aplicadas. Editora Moderna, 1ª ed., 2020.
- PERUZZO, J. **Experimentos de Física Básica: Mecânica**. Editora Livraria da Física, 2012.
- SILVA, D. Ramos. **Uma proposta para demonstrações experimentais no ensino de física**: roteiro de experimentos de baixo custo. 2018.
- TRONOLONE, V.B.; + **Ação na escola e na comunidade**, Projetos Integradores. Editora FTD, Vol. único, 1ª ed., 2020.



TRILHA DE APRENDIZAGEM

Ensino Médio

A INCRÍVEL MÁQUINA HUMANA: CONHECENDO O CORPO E PROMOVENDO A SAÚDE

Objetivo: Conhecer o corpo humano e desenvolver hábitos de vida saudáveis.

Áreas do Conhecimento: Ciências da Natureza e suas Tecnologias + Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Bloco do ENEM: BLOCO IV

Cursos Superiores Relacionados: Ciências Militares, Enfermagem, Fisioterapia, Medicina, Psicologia, Odontologia, Museologia, Turismo, Teologia, Terapia Ocupacional, Educação Física, Farmácia, Fonoaudiologia.

Unidades Curriculares Obrigatórias Trilhas com 8 U.C.

Semestre	3º Semestre	4º Semestre	5º Semestre	6º Semestre
Eixos Estruturantes	Investigação Científica	Processos Criativos	Mediação e Intervenção Sociocultural	Empreendedorismo
Unidades Curriculares	UC1 CN A Incrível Máquina Humana	UC3 CN Não Basta o Físico, é Preciso Físico!	UC5 CHSA SUS – Direito de todos, dever do Estado	UC7 LGG Comunidade, MEXA-SE!
	UC2 CHSA Corpo na Mídia - A estética do impossível	UC4 LGG O Corpo em Movimento	UC6 CN Você é o que você come	UC8 CN Mãos à obra

Unidades Curriculares Complementares Trilhas com 10 U.C. ou 12 U.C.

Unidades Curriculares	UC9 CN Saneamento e saúde	UC10 LGG O corpo humano na arte	UC11 LGG A saúde ao nosso redor	UC12 CHSA Orgânico não é para Amadores
-----------------------	---------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------	--

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO
DISTRITO FEDERAL

291

Trilha: A INCRÍVEL MÁQUINA HUMANA: CONHECENDO O CORPO E PROMOVENDO A SAÚDE

Unidade Curricular 1: A Incrível Máquina Humana

Área do Conhecimento: CN

Eixo Estruturante: Investigação Científica

APRESENTAÇÃO

Esta unidade curricular abordará a temática do bem estar e manutenção da saúde a partir dos conceitos da anatomia e fisiologia humana. Durante o desenvolvimento da unidade, os estudantes deverão construir uma visão global do corpo humano, de seus sistemas e dos diversos processos que contribuem para que as estruturas corporais trabalhem de forma coordenada e integrada, bem como correlacionar o bom funcionamento dos sistemas com hábitos necessários à manutenção da homeostasia do corpo. Os estudantes serão apresentados às doenças crônicas mais comuns relacionadas aos maus hábitos alimentares e ao sedentarismo, para que assim sejam capazes de compreender a importância da manutenção de hábitos que promovam qualidade de vida e longevidade. O desenvolvimento da unidade curricular se dará por meio da utilização de metodologias ativas com a investigação científica das estruturas que compõem o corpo humano e seu funcionamento em equilíbrio homeostático, além de seminários para apresentação de doenças relacionadas à temática. Em uma perspectiva ampla, esta unidade curricular tem como objetivo promover o autoconhecimento de seu organismo e a percepção da importância de hábitos saudáveis. Como produto final propõe-se a construção de um glossário com imagens e termos relacionados ao corpo humano explicando suas funções. Para enriquecer as pesquisas e promover a curiosidade, sugere-se que os estudantes possam explorar a estrutura interna de um corpo humano por meio de um simulador anatómico, tal como o: *Zygote Body 3D anatomy online visualizer*.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM Eixos Estruturantes

Investigação Científica

CN03IF - Reconhecer a ciência como uma atividade humana coletiva, historicamente construída e fundamentada em métodos estruturados, cujo objetivo é a compreensão do ordenamento e do funcionamento da natureza.

CN03IF - Elaborar hipóteses, procedimentos de coleta de dados, modelos explicativos e conclusões para processos investigativos, construindo textos, gráficos, tabelas e outras formas de representação para comunicar informações de interesse científico e tecnológico.

Mediação e Intervenção Sociocultural

CN07IF - Reconhecer o conhecimento científico como instrumento de compreensão e solução de questões ambientais, sanitárias e socioculturais, a partir de procedimentos éticos, bioéticos, de respeito aos direitos humanos e à sustentabilidade.

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO
DISTRITO FEDERAL

292

Objetos de Conhecimento

- Noções básicas de anatomia e fisiologia humana
- Conceito de homeostase
- Importância da manutenção de hábitos saudáveis
- Doenças crônicas não transmissíveis: Diabetes, Hipertensão, AVC, Obesidade, Dislipidemia, Síndrome metabólica, Doenças respiratórias, Câncer .

Referências Bibliográficas

- BRASIL. **Plano de ações estratégicas para o enfrentamento das doenças crônicas não transmissíveis (dcnt) no brasil 2011-2022**. Ministério da Saúde, 2011.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília, DF, 2018.
- DISTRITO FEDERAL. **Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio: pressupostos teóricos**. Brasília: SEEDF, GDF, 2022.
- DUARTE, H. E. **Anatomia Humana**. Universidade Federal de Santa Catarina, 1ª ed., 2014.
- GODOY, L. P.; AGNOLO, M. R. D.; MELO, W. C. **Multiversos: Ciências da natureza e suas tecnologias: matéria, energia e a vida: ensino médio**. Editora FTD, 1ª ed., 2020.
- LOPES, S.; ROSSO, S.; **Ciências da Natureza** Lopes e Rosso: Corpo humano e vida saudável. Editora Moderna, 1ª ed., 2020.

Trilha: A INCRÍVEL MÁQUINA HUMANA: CONHECENDO O CORPO E PROMOVEDO A SAÚDE

Unidade Curricular 3: **Não Basta o Físico, é Preciso Física!**

Área do Conhecimento: **CNTA**

Eixo Estruturante: **Processos Criativos**

APRESENTAÇÃO

Nesta unidade curricular pretende-se fazer análises dos movimentos corporais sob a ótica dos conceitos físico, estimulando a curiosidade e o interesse dos estudantes, com o intuito de construir uma consciência corporal e demonstrar que os conhecimentos de Física podem ser aplicados para melhorar a performance dos atletas, auxiliar na prevenção de lesões e diminuir as dores musculares. Ao longo do desenvolvimento desta Unidade, os estudantes serão conduzidos à compreensão de conceitos como movimento pendular e gasto energético (caminhada), fluxo laminar e turbulento (oxigenação das células), impulso e arrancada (corrida), potência e força, trabalho mecânico, centro de massa, alavancas, entre outros, e a interpretar os movimentos corporais desenvolvidos nos esportes dentro da Física, identificando os conceitos envolvidos em sua execução, tais como velocidade, força, inércia, atrito, etc. O desenvolvimento da Unidade Curricular se dará por meio da utilização de metodologias ativas com a investigação científica acerca da biomecânica do corpo humano e demonstrações de movimentos com associação aos conceitos estudados. De forma ampla, esta unidade tem como objetivo contribuir para o desenvolvimento de uma consciência corporal voltada à postura e execução de movimentos em atividades desportivas e/ou cotidianas de forma a ajudar para a manutenção da saúde dos discentes, prevenir lesões e aperfeiçoar práticas esportivas. Como produto final sugere-se que os estudantes produzam uma série de vídeos curtos demonstrando movimentos sendo executados da maneira correta, apresentando e explorando os conceitos de Física que estiverem envolvidos.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM
Eixos Estruturantes

Processos Criativos

CN04IF - Reconhecer a Ciência como um processo criativo, dinâmico e transformador, presente no cotidiano das pessoas, que é capaz de promover a cultura da paz, com tolerância, integração e harmonia.

CN05IF - Utilizar recursos e processos químicos, físicos e biológicos, respaldados por conhecimentos teóricos e práticos, para elaborar propostas para a solução de problemas.

CN06IF - Projetar e aplicar soluções para problemas reais, considerando os contextos ambientais, éticos e socioculturais, identificando seus impactos e prevendo desdobramentos.

Objetos de Conhecimento

- Centro de massa e equilíbrio de um corpo extenso
- Força (peso, resultante, normal, atrito)
- Inércia
- Estática
- Movimento (Linear, Circular, Aceleração, Velocidade)
- Trabalho
- Energia cinética e potencial (Transformações de energia)
- Impulso
- Alavancas (Torque)

Referências Bibliográficas

- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília, DF, 2018.
- CEARÁ. **Biomecânica e Cinesilogia**. Secretária de Educação do Estado do Ceará, 2010.
- DISTRITO FEDERAL. **Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio**: pressupostos teóricos. Brasília: SEEDF, GDF, 2022.
- DUARTE, H. E. **Anatomia Humana**. Universidade Federal de Santa Catarina, 1ª. ed., 2014.
- HALL, S. J. **Biomecânica básica**. Guanabara Koogan, 7ª ed., 2016.
- OKUNO, E.; FRATIN, L. **Desvendando a física do corpo humano**: Biomecânica. Editora Manole, 2003.

Trilha: **A INCRÍVEL MÁQUINA HUMANA: CONHECENDO O CORPO E PROMOVENDO A SAÚDE**
 Unidade Curricular 6: **Você é o que você come**
 Área do Conhecimento: **CNTA**
 Eixo Estruturante: **Mediação e Intervenção Sociocultural**

APRESENTAÇÃO

Nesta unidade curricular os estudantes irão conhecer e identificar os nutrientes essenciais para um bom funcionamento do organismo, entendendo as relações alimentares como fonte de bem-estar e boa qualidade de vida. Ao longo do desenvolvimento da unidade será proporcionada aos estudantes a conscientização acerca da importância de uma nutrição equilibrada e diversificada e os seus benefícios para a saúde física e mental, bem-estar, disposição e energia para o cotidiano, podendo proporcionar até mesmo um adiamento do envelhecimento. Como prática, os estudantes deverão registrar os seus hábitos alimentares, através de anotações diárias de sua dieta alimentar, proporcionando material rico para as aprendizagens e discussões sobre alimentação saudável, a fim de compreender que uma alimentação saudável é primordial para a qualidade de vida e manutenção da homeostase corporal. Dentro de uma perspectiva ampla e diversificada, esta unidade curricular tem como objetivo que o estudante seja capaz de sistematizar um modelo de planejamento alimentar saudável e equilibrado, levando em consideração a distribuição ideal de nutrientes, a sua fase de desenvolvimento e sua disponibilidade socioeconômica.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM Eixos Estruturantes

Investigação Científica

CN01IF - Reconhecer a Ciência como uma atividade humana coletiva, historicamente construída e fundamentada em métodos estruturados, cujo objetivo é a compreensão do ordenamento e do funcionamento da natureza.

Mediação e Intervenção Sociocultural

CN09IF - Propor alternativas sustentáveis para a melhoria da qualidade de vida de pessoas e comunidades, garantindo seus direitos humanos e acesso a oportunidades iguais, considerando suas especificidades e diversidades regional, étnica, religiosa, sexual e sociocultural.

Empreendedorismo

CN12IF - Desenvolver soluções sustentáveis para questões cotidianas, a partir de saberes e tecnologias que favoreçam o exercício da cultura, da cidadania, bem como o desenvolvimento da sociedade, considerando suas necessidades por produção de alimentos, geração de energia e manutenção da saúde.

Objetos de Conhecimento

- Elementos químicos para a constituição e manutenção da vida
- Nutrientes essenciais para a vida
- Composição dos alimentos
- Alimentos saudáveis VS falsos alimentos
- As diferentes dietas e hábitos alimentares
- Problemas associados à má alimentação - obesidade, diabetes tipo 2, hipertensão, aterosclerose e desnutrição.
- Como os hábitos alimentares afetam a saúde física e mental e a convivência social
- Os distúrbios alimentares.
- Como interpretar os rótulos dos alimentos industrializados

Referências Bibliográficas

- BRASIL. **Guia alimentar para a população brasileira**. Brasília: Ministério da Saúde, 2ª ed., 2014.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília, DF, 2018.
- DISTRITO FEDERAL. **Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio**: pressupostos teóricos. Brasília: SEEDF, GDF, 2022.
- JACOBI, P. **Educação Ambiental, Cidadania e Sustentabilidade**. Cadernos de Pesquisa, n. 118, 2003.
- PAIVA, M. R. S. A. Q. **A importância da Alimentação Saudável na Infância e na Adolescência**. MedicinaNet, 2010.
- SILVA, T. O.; BRITO, A. R.; MEIRA, M. S.; CONCEIÇÃO, T. L. A. **Horta escolar: uma estratégia para favorecer um bom hábito alimentar e conservação do meio ambiente**. Blucher, 2017.
- WATERS, A. **A arte da comida simples: lições e receitas de uma deliciosa revolução**. Editora Agir, 2011.

Trilha: A INCRÍVEL MÁQUINA HUMANA: CONHECENDO O CORPO E PROMOVENDO A SAÚDE
 Unidade Curricular 8: **Mãos à horta**
 Área do Conhecimento: **CNTA**
 Eixo Estruturante: **Empreendedorismo**

APRESENTAÇÃO

Esta unidade curricular abordará os conceitos e metodologias desenvolvidos nas diferentes tipologias de horta, tais como: tradicional, doméstica, vertical, urbana, mini horta, suspensa entre outras. Neste propósito, os estudantes devem planejar e implementar uma horta, em que o foco seja o cultivo de alimentos saudáveis e diversificados, abordando os conceitos, necessidades e vantagens da produção orgânica. O desenvolvimento da Unidade Curricular se dará por meio de oficinas práticas, tanto nas escolas em que há espaço físico para o cultivo de uma horta tradicional, como em escolas que não possuem este espaço para o plantio mas demanda interesse por parte dos corpos docente e discente. Nesse último caso o professor poderá explorar outros tipos de hortas, sejam elas verticais, urbanas, domésticas, mini hortas ou hortas suspensas. Os alimentos produzidos na horta podem enriquecer a merenda escolar ou mesmo serem distribuídos entre os estudantes e seus familiares. O objetivo principal é conscientizar os estudantes sobre a importância da preservação de recursos ambientais para a produção sustentável de alimentos, além do incentivo ao consumo de produtos de altos valores nutritivos. Se propõe que ao final desta unidade curricular seja organizada uma 'Feira Gastronômica' com exposição dos produtos cultivados na horta e a degustação de pratos produzidos com as colheitas dos estudantes. O professor poderá utilizar-se de referências, manuais e documentos de orientação, disponibilizados por instituições de pesquisas, ONG's e instituições públicas, tais como o manual prático para implementação de hortas da Embrapa e o caderno de orientação para horta escolar desenvolvido pelo Governo Federal.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM Eixos Estruturantes

Mediação e Intervenção Sociocultural

CN07IF - Reconhecer o conhecimento científico como instrumento de compreensão e solução de questões ambientais, sanitárias e socioculturais, a partir de procedimentos éticos, bioéticos, de respeito aos direitos humanos e à sustentabilidade.

CN09IF - Propor alternativas sustentáveis para a melhoria da qualidade de vida de pessoas e comunidades, garantindo seus direitos humanos e acesso a oportunidades iguais, considerando suas especificidades e diversidades regional, étnica, religiosa, sexual e sociocultural.

Empreendedorismo

CN12IF - Desenvolver soluções sustentáveis para questões cotidianas, a partir de saberes e tecnologias que favoreçam o exercício da cultura, da cidadania, bem como o desenvolvimento da sociedade, considerando suas necessidades por produção de alimentos, geração de energia e manutenção da saúde.

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO
DISTRITO FEDERAL

306

Objetos de Conhecimento

- Educação ambiental na implementação de uma horta
- Planejamento e organização de cultivo
- Tipologias e funções de hortas
- Plantas para cultivo em horta
- Capacidade nutricional e terapêutica dos alimentos cultivados na horta
- Utilização de partes não convencionais das hortaliças
- Reaproveitamento da água da chuva para utilizar na horta
- Hortaliças mais cultivadas para o consumo no Distrito Federal

Referências Bibliográficas

BRASIL. **Agenda Ambiental na Escola**. Ministério do Meio Ambiente - Programa Nacional de Educação Ambiental PNEA. Brasília: s.n., 1999.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília, DF, 2018.

DISTRITO FEDERAL. **Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio**: pressupostos teóricos. Brasília: SEEDF, GDF, 2022.

JACOBI, P. **Educação Ambiental, Cidadania e Sustentabilidade**. Cadernos de Pesquisa, n. 118, 2003.

PIMENTA, J. C.; RODRIGUES, K. S. M. **Projeto horta escolar**: ações de educação ambiental na escola centro promocional todos os santos de Goiânia (Go). UFG, 2011.

SILVA, T. O.; BRITO, A. R.; MEIRA, M. S.; CONCEIÇÃO, T. L. A. **Horta escolar**: uma estratégia para favorecer um bom hábito alimentar e conservação do meio ambiente. Blucher, 2017.

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO
DISTRITO FEDERAL

307

Trilha: A INCRÍVEL MÁQUINA HUMANA: CONHECENDO O CORPO E PROMOVENDO A SAÚDE
 Unidade Curricular 9: **Saneamento e Saúde**
 Área do Conhecimento: **CNTA**
 Eixo Estruturante: **Investigação Científica**

APRESENTAÇÃO

Esta unidade curricular abordará questões referentes ao saneamento básico e à saúde, percebendo como estes estão intimamente relacionados com o cotidiano da comunidade escolar. Tendo em vista que nas Ciências é muito importante trabalhar com a pesquisa científica, os estudantes aprenderão os métodos utilizados no fazer científico durante o desenvolvimento da unidade. No eixo da investigação científica, esta unidade curricular propicia a compreensão da temática para que o estudante se aproprie, na prática, de elementos metodológicos como investigação, planejamento, execução e comunicação do trabalho científico, compreendendo e propondo políticas públicas para a comunidade. Como produto final para a unidade curricular se propõe que os estudantes elaborem um roteiro para a observação e registro dos principais problemas de saneamento encontrados na área em torno da escola. De posse dos dados levantados, estes devem propor ações de educação ambiental na comunidade que amenizem os problemas encontrados, com foco em ações que promovam a sustentabilidade dos recursos naturais. É possível, ainda, que os estudantes elaborem petições de provocação ao poder público para a solução dos problemas catalogados por eles em seus levantamentos.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM Eixos Estruturantes

Investigação Científica

CN01IF - Reconhecer a Ciência como uma atividade humana coletiva, historicamente construída e fundamentada em métodos estruturados, cujo objetivo é a compreensão do ordenamento e do funcionamento da natureza.

CN03IF - Elaborar hipóteses, procedimentos, coleta de dados, modelos explicativos e conclusões para processos investigativos, construindo textos, gráficos, tabelas e outras formas de representação para comunicar informações de interesse científico e tecnológico.

Mediação e Intervenção Sociocultural

CN07IF - Reconhecer o conhecimento científico como instrumento de compreensão e solução de questões ambientais, sanitárias e socioculturais, a partir de procedimentos éticos, bioéticos, de respeito aos direitos humanos e à sustentabilidade.

Empreendedorismo

CN12IF - Desenvolver soluções sustentáveis para questões cotidianas, a partir de saberes e tecnologias que favoreçam o exercício da cultura, da cidadania, bem como o desenvolvimento da sociedade, considerando suas necessidades por produção de alimentos, geração de energia e manutenção da saúde.

Objetos de Conhecimento

- Histórico e evolução das políticas públicas sobre saneamento básico no Brasil
- Conceitos de saneamento básico
- Conhecimento sobre o abastecimento de água; esgoto; manejo de resíduos sólidos e manejo de águas pluviais no Brasil
- As relações de doenças causadas pela falta de saneamento básico e o atendimento nacional no Sistema de Saúde Pública (SUS)
- A realidade do saneamento básico no Distrito Federal e no Brasil: realidade e perspectivas e dados do IBGE

Referências Bibliográficas

ADASA. **Sistema de informações sobre recursos hídricos do DF**. 2019.

BRASIL. **Manual de saneamento**. Funasa, 2007.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília, DF, 2018.

DISTRITO FEDERAL. **Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio**: pressupostos teóricos. Brasília: SEEDF, GDF, 2022.

CAESB. **Estações de tratamento de esgoto**. 2019.

HELLER, L. **Saneamento como política pública**: um olhar a partir dos desafios do SUS. Centro de Estudos Estratégico da Fiocruz, 2018.

MENICUCCI, T.; D'ALBUQUERQUE, R. **Política de saneamento vis-à-vis à política de saúde**: encontros, desencontros e seus efeitos. In: HELLER, Léo (org.). **Saneamento como política pública: um olhar a partir dos desafios do SUS**. Centro de Estudos Estratégico da Fiocruz, 2018.

SLU. **Serviço de Limpeza Urbana do Distrito Federal**. Limpeza pública e remoção de lixo. In: CODEPLAN, Companhia de Planejamento do Distrito Federal. **Anuário Estatístico do Distrito Federal**, 2018.



TRILHA DE APRENDIZAGEM



MULHER: PROTAGONISTA DA HISTÓRIA

Objetivo: Discutir e conhecer a mulher ao longo da história, bem como suas particularidades fisiológicas e promover a saúde feminina.

Áreas do Conhecimento: Ciências da Natureza e suas Tecnologias + Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Bloco do ENEM: BLOCO IV

Cursos Superiores Relacionados: Ciências Militares, Enfermagem, Fisioterapia, Medicina, Psicologia, Odontologia, Museologia, Turismo, Teologia, Terapia Ocupacional, Educação Física, Farmácia, Fonoaudiologia.

Unidades Curriculares Obrigatórias Trilhas com 8 U.C.

Semestre	3º Semestre	4º Semestre	5º Semestre	6º Semestre
Eixos Estruturantes	Investigação Científica	Processos Criativos	Mediação e Intervenção Sociocultural	Empreendedorismo
Unidades Curriculares	UC1 CN Dona de mim: o corpo da mulher UC2 CHSA Gênero - Diferentes, porém iguais	UC3 LGG Mulheres que inspiram UC4 CHSA O corpo na mídia - A estética do impossível	UC5 CN Grandes mulheres que mudaram a ciência UC6 CHSA Vivas nós queremos - Lei Maria da Penha Lei nº 11.340	UC7 LGG As mulheres nas artes UC8 CHSA Empreendedorismo feminino

Unidades Curriculares Complementares Trilhas com 10 U.C. ou 12 U.C.

Unidades Curriculares	UC9 CHSA Mulher, História e Conhecimento	UC10 LGG Esporte e coisa de garota	UC11 LGG Olhos de Ressaca - Representações da Mulher na Literatura Brasileira	UC12 CHSA Política: substantivo feminino
-----------------------	---	---------------------------------------	--	---

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO
DISTRITO FEDERAL

316

Trilha: MULHER: PROTAGONISTA DA HISTÓRIA

Unidade Curricular 1: **Dona de mim: o corpo da mulher**

Área do Conhecimento: **CNTA**

Eixo Estruturante: **Investigação Científica**

APRESENTAÇÃO

Esta unidade curricular se propõe a apresentar os conceitos fisiológicos, com ênfase na anatomia e fisiologia da mulher, em várias faixas etárias, bem como os processos físico-químicos que ocorrem nas células, tecidos, órgãos e sistemas, de forma a evidenciar as diferenças existentes entre homens e mulheres. Diante disto, abordar as questões transgêneras e quais mudanças fisiológicas que perpassam por este processo. Ainda debater a temática da educação sexual, com a identificação dos métodos contraceptivos, consequências de uma gravidez precoce, fertilidade e sobre sexualidade, bem como tratar as ISTs, suas formas de prevenção, e reconhecerem ações de violência sexual. Com o objetivo final de possibilitar aos estudantes melhor percepção corporal, desenvolvimento de hábitos saudáveis, bem como apropriação dos meios de prevenção às ISTs e gestação indesejada. Para enriquecer as pesquisas e promover a curiosidade dos estudantes, sugere-se que os estudantes possam explorar a estrutura interna de um corpo humano por meio de um simulador anatômico, tal como o: *Zygote Body 3D anatomy online visualizer*. Como produto final propõe-se a produção de um material audiovisual sobre saúde da mulher, além de abordar assuntos como gravidez na adolescência, métodos contraceptivos e IST's, com indicação de como acessar os serviços públicos disponíveis.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM Eixos Estruturantes

Investigação Científica

CN01IF - Reconhecer a ciência como uma atividade humana coletiva, historicamente construída e fundamentada em métodos estruturados, cujo objetivo é a compreensão do ordenamento e do funcionamento da natureza.

CN03IF - Elaborar hipóteses, procedimentos de coleta de dados, modelos explicativos e conclusões para processos investigativos, construindo textos, gráficos, tabelas e outras formas de representação para comunicar informações de interesse científico e tecnológico.

Mediação e Intervenção Sociocultural

CN09IF - Propor alternativas sustentáveis para a melhoria da qualidade de vida de pessoas e comunidades, garantindo seus direitos humanos e acesso a oportunidades iguais, considerando suas especificidades e diversidades regional, étnica, Reconhecer religiosa, social e sociocultural.

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO
DISTRITO FEDERAL

317

Objetos de Conhecimento

- Noções básicas de anatomia e fisiologia humana, com ênfase nas diferenças entre homens e mulheres
- Funcionamento integrados dos diferentes sistemas do corpo humano: sistema cardiovascular, respiratório, digestivo, nervoso e sensorial, urinário e muscular-esquelético
- Ciclo menstrual e sistema reprodutor feminino
- Sistema endócrino e hormônios femininos
- Adolescência e puberdade
- Gravidez e prevenção à gestação indesejada
- Métodos contraceptivos
- Infecções sexualmente transmitidas

Referências Bibliográficas

- BEZERRA, L. M. **Ser protagonista**. Projetos integradores, ciências da natureza e suas tecnologias. Editora SM educação, 1ª ed., 2020.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília, DF, 2018.
- DISTRITO FEDERAL. **Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio: pressupostos teóricos**. Brasília: SEEDF, GDF, 2022.
- DUARTE, H. E. **Anatomia Humana**. Universidade Federal de Santa Catarina, 1ª ed., 2014.
- GODOY, L. P.; AGNOLO, M. R. D.; MELO, W. C. **Multiversos: Ciências da natureza e suas tecnologias: matéria, energia e a vida: ensino médio**. Editora FTD, 1ª ed., 2020.
- LOPES, S.; ROSO, S.; **Ciências da Natureza** Lopes e Rosso: Corpo humano e vida saudável. Editora Moderna, 1ª ed., 2020.

Trilha: **MULHER: PROTAGONISTA DA HISTÓRIA**
 Unidade Curricular 2: **Gênero - Diferentes, porém iguais**
 Área do Conhecimento: **CHSA**
 Eixo Estruturante: **Investigação Científica**

APRESENTAÇÃO

A unidade curricular abordará as questões de gênero discutindo relações simbólicas e de poder que envolvem todos os indivíduos e que influenciam as maneiras como a sociedade estabelece as categorias "mulher" e "homem". Ao desnaturalizar o conceito de gênero, a unidade propõe questionamentos acerca das expectativas sociais sobre o feminino e o masculino, valorizando a diversidade e o respeito aos direitos humanos como meio para superação da violência contra as mulheres e a população LGBTQIAP+. Para desenvolver a crítica aos estereótipos que legitimam a desigualdade entre homens e mulheres, será analisada a forma como as mulheres são retratadas na mídia, na indústria cultural e nos discursos presentes no cotidiano. Os estudantes irão investigar as interseccionalidades entre gênero, raça/etnia e classe na sociedade brasileira e como elas operam na distribuição de papéis no âmbito doméstico-familiar, no mundo do trabalho e na constituição de sujeitos políticos. A unidade irá analisar o modelo patriarcal de família na formação econômica, política e social do Brasil em diferentes períodos, questionando a lógica dominante do patriarcalismo e reconhecendo a diversidade familiar brasileira. Serão apresentados dados estatísticos sobre a situação das mulheres nas famílias brasileiras e no mercado de trabalho, possibilitando que os estudantes investiguem a metodologia pela qual o IBGE faz o censo da população. Como produto final, os estudantes irão realizar um mini censo na comunidade articulando os conceitos estudados para interpretar a realidade local, levantando e fazendo o tratamento de dados, confeccionando gráficos e construindo análises.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

Eixos Estruturantes

Investigação Científica

CHSAIF01 - Investigar fenômenos e processos de natureza histórica, social, econômica, filosófica, ambiental, política e cultural, presentes no cotidiano como fontes de dados para a análise, interpretação, crítica e proposição científica.

CHSAIF02 - Testar, a partir de dados investigados em âmbito local, regional, nacional e/ou global, procedimentos e linguagens adequados à pesquisa científica com vistas à (re)formulação de conhecimentos, apresentando conclusões – práticas e/ou teóricas, com a utilização de diferentes mídias.

CHSAIF03 - Sistematizar informações com base em pesquisa crítica (documental, bibliográfica, exploratória, de campo, experimental etc.) a fim de se obter conhecimentos confiáveis.

Objetos de Conhecimento

- A construção social do gênero
- Gênero, poder e dominação
- Estereótipos e representação do feminino e do masculino
- Identidade de gênero e orientação sexual
- Modelo patriarcal de família
- Gênero e a relação público x privado
- Gênero, raça/etnia e classe social
- Dados sobre a desigualdade de gênero no Brasil

Referências Bibliográficas

- ANGELI, D. **Uma breve história das representações do corpo feminino na sociedade**. Revista Estudos Feministas, 12 (2), 2004, 243-245.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília, DF, 2018.
- BUTLER, J. **Problemas de gênero feminismo e subversão da identidade**. Civilização Brasileira, 2003.
- BUTLER, J. **Corpos que Pesam**: Sobre os limites discursivos do "sexo". In: Guacira LOURO (Org.). O Corpo Educado – Pedagogias da Sexualidade. Autêntica Editora, 2001.
- DISTRITO FEDERAL. **Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio**: pressupostos teóricos. Brasília: SEEDF, GDF, 2022.
- GONZALEZ, L. **Racismo e sexismo na cultura brasileira**. In: Movimentos sociais urbanos, minorias étnicas e outros estudos. Luiz Antônio Machado Silva et al. ANPOCS, 1983.
- SCOTT, J. **Gênero**: uma categoria útil para a análise histórica. Educação e Realidade, v.20(2), 1995.
- SACCHET, T. **Capital social, gênero e representação política no Brasil**. Opin. Pública, v. 15, n. 2, 2009.
- LAQUEUR, T. W. **Inventando o sexo corpo e gênero, dos gregos a Freud**. Relume-Dumará, 2001.
- ORTNER, S. B. **A mulher, a cultura e a sociedade**. Paz e Terra, 1979.
- WOLFF, C. S.; POSSAS, L. M. V. **Escrevendo a história no feminino**. Rev. Estud. Fem., v. 13, n. 3, 2005.

Trilha: **MULHER: PROTAGONISTA DA HISTÓRIA**
 Unidade Curricular 5: **Grandes mulheres que mudaram a ciência**
 Área do Conhecimento: **CNTA**
 Eixo Estruturante: **Mediação e Intervenção Sociocultural**

APRESENTAÇÃO

Esta unidade curricular se propõe a apresentar grandes mulheres que mudaram a ciência e suas contribuições científicas e tecnológicas para o mundo contemporâneo; além de discutir a importância do trabalho desenvolvido por elas e de como suas vidas foram afetadas por essas conquistas. O desenvolvimento da Unidade Curricular se dará por meio de pesquisas bibliográficas e rodas de conversa sobre as grandes mulheres cientistas. Com a finalidade de contribuir com o processo autoformativo do professor, sugere-se o livro da autora Rachel Ignatofsky: "As cientistas: 50 mulheres que mudaram o mundo", de 2017, que livro traz um histórico de diversas contribuições de mulheres notáveis nos campos de tecnologia, ciência, matemática, engenharia, medicina e outras áreas, desde a Antiguidade até os tempos contemporâneos; outra sugestão de livro é "101 Mulheres Incríveis que Transformaram a Ciência", da autora Claire Philip, de 2021, que é uma obra infanto-juvenil, mas apresenta as mulheres cientistas de uma forma lúdica e criativa. Como produto final sugere-se uma exposição de trabalhos desenvolvidos por essas mulheres cientistas, bem como um evento de palestras para a comunidade escolar, de mulheres cientistas, com convidadas das Universidades públicas e particulares do Distrito Federal falando sobre seus trabalhos acadêmicos em diversas áreas e sobre a história delas no caminho das ciências.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM Eixos Estruturantes

Investigação Científica

CN031F - Reconhecer a ciência como uma atividade humana coletiva, historicamente construída e fundamentada em métodos estruturados, cujo objetivo é a compreensão do ordenamento e do funcionamento da natureza.

Processos Criativos

CN041F - Reconhecer a Ciência como um processo criativo, dinâmico e transformador, presente no cotidiano das pessoas, que é capaz de promover a cultura da paz, com tolerância, integração e harmonia.

Mediação e Intervenção Sociocultural

CN071F - Reconhecer o conhecimento científico como instrumento de compreensão e solução de questões ambientais, sanitárias e socioculturais, a partir de procedimentos éticos, bioéticos, de respeito aos direitos humanos e à sustentabilidade.

Objetos de Conhecimento

- A participação das mulheres na ciência: cenário atual e possibilidades
- Desigualdade de gênero na ciência
- As mulheres cientistas que mudaram a história da humanidade e suas contribuições para o mundo contemporâneo como: Marie Curie, Hipátia, Maria Sibylla Merian, Wang Zhenyi, Mary Anning, Ada Lovelace, Nettie Stevens, Florence Bascom, Mary Agnes Chase e Rachel Carson, Jaqueline Goes de Jesus, Katie Bouman entre outras.
- As cientistas que fazem ciência no Brasil
- A participação das mulheres na ciência no Distrito Federal

Referências Bibliográficas

- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília, DF, 2018.
- DISTRITO FEDERAL. **Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio**: pressupostos teóricos. Brasília: SEEDF, GDF, 2022.
- IDG. **Meninas na escola, mulheres na ciência**: Ferramentas para professores da educação básica. Vol. 1. Rio de Janeiro: IDG | Museu do Amanhã, 2020.
- IGNOTOFSKY, R. **As cientistas: 50 mulheres que mudaram o mundo**. Trad. Sonia Augusto. Blucher, 2017.
- LETA, J. **As mulheres na ciência brasileira**: crescimento, contrastes e um perfil de sucesso. Revista Estudos Avançados, USP, v. 17, n. 49, 2003.
- LOPES, M. M. **Aventureiras nas ciências**: refletindo sobre gênero e história das ciências naturais no Brasil. Cadernos Pagu, n. 10, 1998.
- MELO, H. P.; RODRIGUES, L. M. C. S. **Pioneiras da Ciência no Brasil**. SBPC, 2006.
- PHILIP, C. **101 Mulheres Incríveis que transformaram a ciência**. Ilustr: Isabel Muñoz, Pé de Letra, 2020.

A TERRA RESISTE E O CERRADO ESTÁ EM CHAMAS

Objetivo: Educação ambiental, sustentabilidade e o Bioma Cerrado

Áreas do Conhecimento: Ciências da Natureza e suas Tecnologias + Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Bloco do ENEM: BLOCO IV

Cursos Superiores Relacionados: Ciências Militares, Enfermagem, Fisioterapia, Medicina, Psicologia, Odontologia, Museologia, Turismo, Teologia, Terapia Ocupacional, Educação Física, Farmácia, Fonoaudiologia.

Unidades Curriculares Obrigatórias Trilhas com 8 U.C.

Semestre	3º Semestre	4º Semestre	5º Semestre	6º Semestre
Eixos Estruturantes	Investigação Científica	Processos Criativos	Mediação e Intervenção Sociocultural	Empreendedorismo
Unidades Curriculares	UC1 CHSA/CN O planeta no limite da existência UC2 CHSA Meio Ambiente e Sociedade	UC3 CHSA/CN Do pequi ao lobo guará: o nosso Cerrado UC4 CHSA Homo cerradensis: a jornada humana no Cerrado	UC5 CHSA/CN Sustentabilidade e pegada ecológica UC6 CN Química Ambiental	UC7 CHSA/CN Fotografando o Cerrado UC8 LGG As riquezas do Cerrado

Unidades Curriculares Complementares Trilhas com 10 U.C. ou 12 U.C.

Unidades Curriculares	UC9 MAT A Matemática para salvar o ambiente UC10 CHSA/CN Navegando entre as chamas do Cerrado	UC11 CHSA/CN Unidades de Conservação	UC12 CHSA/CN E o ambiente, tem direitos?
-----------------------	--	---	---

Trilha: A TERRA RESISTE E O CERRADO ESTÁ EM CHAMAS

Unidade Curricular 1: **O planeta no limite da existência**

Área do Conhecimento: **CNTA + CHSA**

Eixo Estruturante: **Investigação Científica**

APRESENTAÇÃO

Esta unidade curricular apresenta eventos naturais e antrópicos que desestabilizam o equilíbrio do planeta a partir dos conceitos de recursos naturais renováveis e não renováveis, proporcionando ao estudante a compreensão de que o esgotamento desses recursos levará ao declínio da qualidade de vida da população humana e impactará todas as formas de vida que habitam a Terra. Ao longo do desenvolvimento desta unidade, os estudantes serão conduzidos a um debate profundo sobre os impactos da ação humana na ocorrência de catástrofes ambientais, bem como impulso nas alterações dos padrões climáticos do planeta. O desenvolvimento da Unidade Curricular se dará por meio de investigação científica sobre eventos que causaram grandes impactos ambientais e suas consequências para o planeta, conferindo o embasamento teórico necessário ao desenvolvimento e enriquecimento dos debates propostos. Como produto final sugere-se que os estudantes produzam um documento de divulgação para a comunidade escolar com exposição de medidas a serem tomadas que possam mitigar os prejuízos ambientais causados em possíveis novos eventos, bem como estimulem o público alvo a repensar ações e hábitos que contribuem com a degradação ambiental no planeta. Com a finalidade de contribuir com o processo de apropriação da temática pelo professor, sugere-se a pesquisa sobre tragédias ambientais anteriores, tais como: "Contaminação de mercúrio em Minamata" (1954), "Acidente em Chernobyl" (1986), "Césio-137 em Goiânia" (1987), "Vazamento de óleo na Baía de Guanabara" (2000), "Vazamento de Petróleo no Golfo do México" (2010), "Rompimento da barragem de Mariana" (2015), "Rompimento da barragem de Brumadinho" (2019), entre outras. O professor poderá utilizar-se dos filmes "O dia em que a Terra parou" e "Story of Stuff" (A história das coisas) como ponto de partida para o processo de ensino e aprendizagem e a instigação da curiosidade e conhecimento para os debates.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM Eixos Estruturantes - CNTA

Investigação Científica

CN01IF - Reconhecer a Ciência como uma atividade humana coletiva, historicamente construída e fundamentada em métodos estruturados, cujo objetivo é a compreensão do ordenamento e do funcionamento da natureza.

CN02IF - Discutir e testar conhecimentos e modelos científicos em busca de evidências para validação de hipóteses, respeitando diretrizes de segurança, bioética e respeito aos direitos humanos.

Processos Criativos

CN05IF - Utilizar recursos e processos químicos, físicos e biológicos, respaldados por conhecimentos técnicos e práticos, para elaborar propostas para a solução de problemas.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM Eixos Estruturantes - CHSA

Investigação Científica

CHSAIF01 - Investigar fenômenos e processos de natureza histórica, social, econômica, filosófica, ambiental, política e cultural, presentes no cotidiano como fontes de dados para a análise, interpretação, crítica e proposição científica.

CHSAIF03 - Sistematizar informações com base em pesquisa crítica (documental, bibliográfica, exploratória, de campo, experimental, etc.) a fim de se obter conhecimentos confiáveis.

Mediação e Intervenção Sociocultural

CHSAIF08 - Mobilizar recursos e conhecimentos de natureza sociocultural e ambiental, a partir das demandas locais, regionais, nacionais e/ou globais, segundo as especificidades das diversidades e coletividades.

Objetos de Conhecimento

- Reserva e exploração de recursos naturais renováveis e não-renováveis
- Os efeitos da ação antrópica na dinâmica dos ecossistemas
- Impactos socioambientais da supressão e fragmentação das áreas naturais
- Efeitos da construção de hidrelétricas, parques eólicos e outros empreendimentos que apresentam vantagens e desvantagens para o meio ambiente
- A relação entre o desenvolvimento da agropecuária e a degradação dos solos.

Referências Bibliográficas

BRASIL. **Emissões fugitivas de gases de efeito estufa na indústria do petróleo e gás natural**. Relatórios de Referência: Setor Energia. 2º Inventário Brasileiro de Emissões Antrópicas de Gases de Efeito Estufa. MCTI, 2010.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília, DF, 2018.

DISTRITO FEDERAL. **Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio**: pressupostos teóricos. Brasília: SEEDF, GDF, 2022.

LATOUR, B. **Diante de Gaia**: oito conferências sobre a natureza no Antropoceno. Ubu, 2020.

LATOUR, B. **Políticas da natureza**: como associar a ciência à democracia. Editora Unesp, 2018.

LEFF, E. **Racionalidade ambiental**: a reapropriação social da natureza. Civilização Brasileira, 2006.

LOPES, S.; ROSSO, S. **Ciências da natureza**: Lopes & Rosso: Energia e Consumo Sustentável. Editora Moderna, 1ª ed., 2020.

LOPES, S.; ROSSO, S. **Ciências da natureza**: Lopes & Rosso: Poluição e Movimento. Editora Moderna, 1ª ed., 2020.

Trilha: **A TERRA RESISTE E O CERRADO ESTÁ EM CHAMAS**
 Unidade Curricular 3: **Do pequi ao lobo guará: o nosso Cerrado**
 Área do Conhecimento: **CNTA + CHSA**
 Eixo Estruturante: **Processos Criativos**

APRESENTAÇÃO

Esta unidade curricular explora a temática da biodiversidade do Cerrado a partir dos conceitos de fauna, flora, características adaptativas e hotspot de biodiversidade, proporcionando ao estudante a conscientização de que o Cerrado apresenta importantes oportunidades para investimentos em biotecnologia e desenvolvimento sustentável. Em uma perspectiva ampla, esta Unidade Curricular tem como finalidade levar os estudantes a entender a necessidade de preservar o Cerrado e divulgar seus resultados de pesquisa para a comunidade escolar em formato de painéis informativos. O desenvolvimento da Unidade Curricular se dará por meio de saídas de campo para unidades de conservação e/ou áreas naturais próximas à unidade escolar, como por exemplo: Jardim Botânico de Brasília, Zoológico de Brasília, Floresta Nacional de Brasília, Parque Nacional de Brasília, entre outros. Durante a visita ao ambiente natural de Cerrado, divididos em grupos, os estudantes devem observar e catalogar as diferentes espécies encontradas, por meio de descrições em fichas de anotação e fotos, não se limitando à observação de determinado reino, englobando assim indivíduos de reino animal, vegetal, entre outros possíveis. Sendo possível, os estudantes deverão relatar as condições de preservação do ambiente visitado, observando a presença de poluidores ou degradação da paisagem natural. De posse das informações coletadas os estudantes devem realizar minuciosa investigação científica acerca da função ecológica dos espécimes encontrados e, se houver, a descrição da possibilidade da utilização sustentável de espécies do Cerrado em diversas áreas: saúde, produção agrícola, produção industrial, produção animal, ambiental (biodegradação e biorremediação), entre outras. Com a finalidade de contribuir com o processo autoformativo dos estudantes, sugere-se o documento "Biodiversidade Do Cerrado" (IBRAM) e a exploração do site "Eu amo Cerrado" (IBRAM).

VENTVRIS VENTIS

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO
DISTRITO FEDERAL

349

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM Eixos Estruturantes - CNTA

Investigação Científica

CN01IF - Reconhecer a Ciência como uma atividade humana coletiva, historicamente construída e fundamentada em métodos estruturados, cujo objetivo é a compreensão do ordenamento e do funcionamento da natureza.

Processos Criativos

CN05IF - Utilizar recursos e processos químicos, físicos e biológicos, respaldados por conhecimentos teóricos e práticos, para elaborar propostas para a solução de problemas.

CN06IF - Projetar e aplicar soluções para problemas reais, considerando os contextos ambientais, éticos e socioculturais, identificando seus impactos e prevendo desdobramentos.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM Eixos Estruturantes - CHSA

Investigação Científica

CHSAIF01 - Investigar fenômenos e processos de natureza histórica, social, econômica, filosófica, ambiental, política e cultural, presentes no cotidiano como fontes de dados para a análise, interpretação, crítica e proposição científica.

CHSAIF03 - Sistematizar informações com base em pesquisa crítica (documental, bibliográfica, exploratória, de campo, experimental, etc.) a fim de se obter conhecimentos confiáveis.

Mediação e Intervenção Sociocultural

CHSAIF08 - Mobilizar recursos e conhecimentos de natureza sociocultural e ambiental, a partir das demandas locais, regionais, nacionais e/ou globais, segundo as especificidades das diversidades e coletividades.

Objetos de Conhecimento

- Cerrado: características gerais (clima, solo, espécies nativas)
- Fitofisionomias do Cerrado
- Diversidade de flora e fauna do Cerrado, um bioma com classificação de hotspot
- Adaptações exclusivas da fauna e da flora do Cerrado
- Caracterização, importância e distribuição da biodiversidade do Cerrado
- Conservação e uso sustentável da biodiversidade do Cerrado

Referências Bibliográficas

AMARAL, A. Qual a importância do Cerrado para a biodiversidade global? CEPF, 2017.

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO
DISTRITO FEDERAL

350

Referências Bibliográficas

- BRASIL. **Biodiversidade do Cerrado e Pantanal**: áreas e ações prioritárias para conservação. MMA, Série Biodiversidade, v. 17, 2007.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília, DF, 2018.
- DISTRITO FEDERAL. **Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio**: pressupostos teóricos. Brasília: SEEDF, GDF, 2022.
- MACHADO, R. B. **Estimativa de perda da área do Cerrado brasileiro**. 2016.
- VIEIRA, R. F.; CAMILLO, J.; CORADIN, L. (eds). **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial**: plantas para o futuro: região Centro-Oeste. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade. Brasília, DF: MMA, 2018.

Trilha: **A TERRA RESISTE E O CERRADO ESTÁ EM CHAMAS**
 Unidade Curricular 5: **Sustentabilidade e pegada ecológica**
 Área do Conhecimento: **CNTA + CHSA**
 Eixo Estruturante: **Mediação e Intervenção Sociocultural**

APRESENTAÇÃO

Nesta unidade curricular serão discutidos os desequilíbrios na relação estabelecida entre sociedade e natureza, considerando os aspectos econômicos, sociais, culturais e políticos relacionados ao crescimento dos impactos ambientais em virtude do ritmo acelerado do consumo e da interferência humana em diversos ecossistemas. Os estudantes serão incentivados a refletir sobre a viabilidade do desenvolvimento sustentável, a partir das inter-relações entre as esferas do desenvolvimento humano, do crescimento econômico e da conservação ambiental. Do ponto de vista da consciência socioambiental global, a discussão sobre a mitigação dos impactos ambientais negativos deve ser acompanhada da investigação de iniciativas sustentáveis em diferentes partes do planeta. Do ponto de vista local, a perspectiva é a de proposição de ações práticas a serem adotadas no âmbito do consumo responsável e dos 4 R's da sustentabilidade (reduzir, reutilizar, reciclar e repensar). Como sugestão de produto final, podem ser desenvolvidas ações de reciclagem de resíduos, tais como papel ou alumínio, ou mesmo resíduos orgânicos, por meio da elaboração de composteira na escola.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM Eixos Estruturantes - CHSA

Investigação Científica

CHSAIF01 - Investigar fenômenos e processos de natureza histórica, social, econômica, filosófica, ambiental, política e cultural, presentes no cotidiano como fontes de dados para a análise, interpretação, crítica e proposição científica.

CHSAIF02 - Testar, a partir de dados investigados em âmbito local, regional, nacional e/ou global, procedimentos e linguagens adequados à pesquisa científica com vistas à (re)formulação de conhecimentos, apresentando conclusões práticas e/ou teóricas, com a utilização de diferentes mídias.

Mediação e Intervenção Sociocultural

CHSAIF08 - Mobilizar recursos e conhecimentos de natureza sociocultural e ambiental, a partir das demandas locais, regionais, nacionais e/ou globais, segundo as especificidades das diversidades e coletividades.

CHSAIF09 - Propor ações de mediação e intervenção sobre questões adversas envolvidas na vida pública e cotidiana, por meio de projetos contributivos à construção de um espaço de convivência democrática e respeitosa dos direitos e da dignidade humana.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM Eixos Estruturantes - CNTA

Investigação Científica

CN01IF - Reconhecer a Ciência como uma atividade humana coletiva, historicamente construída e fundamentada em métodos estruturados, cujo objetivo é a compreensão do ordenamento e do funcionamento da natureza.

Processos Criativos

CN05IF - Utilizar recursos e processos químicos, físicos e biológicos, respaldados por conhecimentos técnicos e práticos, para elaborar propostas para a solução de problemas.

Mediação e Intervenção Sociocultural

CN07IF - Reconhecer o conhecimento científico como instrumento de compreensão e solução de questões ambientais, sanitárias e socioculturais, a partir de procedimentos éticos, bioéticos, de respeito aos direitos humanos e à sustentabilidade.

Objetos de Conhecimento

- Sustentabilidade ambiental, econômica e social
- Serviços ambientais do ecossistema
- Riscos ambientais e escassez ecológica
- Relação entre produção econômica, consumo e descarte de resíduos
- Destino dos rejeitos sólidos: lixões, aterro sanitários, compostagem, cooperativas de catadores
- Modelos de desenvolvimento econômicos e os padrões de sustentabilidade
- 4 R's da sustentabilidade (reduzir, reutilizar, reciclar e repensar)
- Cálculo da pegada ecológica e pegada hídrica

Referências Bibliográficas

- BOFF, L. **Sustentabilidade: O que é – O que não é**. Petrópolis: Vozes, 2016.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília, DF, 2018.
- DISTRITO FEDERAL. **Curriculo em Movimento do Novo Ensino Médio: pressupostos teóricos**. Brasília: SEEDF, GDF, 2022.
- FRANCO, M. A. R. **Planejamento ambiental para a cidade sustentável**. Annablume, 2000.
- LOPES, S.; ROSSO, S. **Ciências da natureza** : Lopes & Rosso : Energia e Consumo Sustentável. Editora Moderna, 1ª ed., 2020.
- MILLER, G. T. **Ciência ambiental**. Cengage Learning, 2008.
- VEIGA, J. E. **Para entender o desenvolvimento sustentável**. Editora 34, 2015.

Trilha: **A TERRA RESISTE E O CERRADO ESTÁ EM CHAMAS**
 Unidade Curricular 6: **Química Ambiental**
 Área do Conhecimento: **CNTA**
 Eixo Estruturante: **Mediação e Intervenção Sociocultural**

APRESENTAÇÃO

Esta unidade curricular propõe uma abordagem metodológica ativa sobre a área da química ambiental como conhecimento científico, que aborda os processos químicos naturais ou provocados pelo homem que ocorrem na natureza, considerando os ciclos biogeoquímicos na ciclagem de nutrientes para a manutenção dos ecossistemas. No contexto atual, os problemas de poluição ambiental mostram como foi a convivência do ser humano com o seu meio e determinam o norteamento das condições para a qualidade de vida futura, uma vez que o ser humano faz parte dessa natureza. Devido à sua importância e suporte para a manutenção da vida humana, a química ambiental tem papel crucial no tratamento da poluição e seus efeitos, tendo hoje ênfase na sustentabilidade, desenvolvendo os campos da química verde e ecologia industrial. Durante o desenvolvimento desta unidade, os estudantes devem ler artigos científicos sobre inovação no tratamento de poluentes do ambiente, tal como catalisadores para a redução de particulados de diesel oriundos da combustão em motores. Como produto final é sugerido que os estudantes elaborem um plano de trabalho coletivo para desenvolvimento de metodologias e ideias voltadas para solucionar as demandas ambientais geradas pela superexploração dos recursos ambientais do planeta, tais como: produção de energia sustentável, reciclagem, reuso e uso consciente de água.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM Eixos Estruturantes - CHSA

Investigação Científica

CN01IF - Reconhecer a Ciência como uma atividade humana coletiva, historicamente construída e fundamentada em métodos estruturados, cujo objetivo é a compreensão do ordenamento e do funcionamento da natureza.

CN02IF - Discutir e testar conhecimentos e modelos científicos em busca de evidências para validação de hipóteses, respeitando diretrizes de segurança, bioética e respeito aos direitos humanos.

Mediação e Intervenção Sociocultural

CN08IF - Selecionar e aplicar recursos e procedimentos científicos para combater o preconceito, as ideias de eugenia e superioridade étnico-racial, bem como avaliar criticamente tecnologias que ameacem a construção de uma cultura da paz, como armamentos nucleares, químicos e biológicos.

CN09IF - Propor alternativas sustentáveis para a melhoria da qualidade de vida de pessoas e comunidades, garantindo seus direitos humanos e acesso a oportunidades iguais, considerando suas especificidades e diversidades regional, étnica, religiosa, sexual e sociocultural.

Objetos de Conhecimento

- Introdução à química ambiental
- Ciclos biogeoquímicos
- Parâmetros físico químicos
- Poluição ambiental
- Fertilizantes e Pesticidas
- Dejetos industriais
- Efeito estufa
- Inversão térmica
- Chuva ácida
- Buraco na camada de ozônio
- Mudanças climáticas

Referências Bibliográficas

ARTACO, M. **Conhecer e Transformar**: Projetos Integradores Ciências da Natureza. Editora do Brasil, 1ª ed., 2020.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília, DF, 2018.

DISTRITO FEDERAL. **Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio**: pressupostos teóricos. Brasília: SEEDF, GDF, 2022.

GODOY, L.P.; AGNOLO, M.R.D.; MELO, W. C. **Multiversos**: Ciências da natureza e suas tecnologias: Ciência, sociedade e meio ambiente. Editora FTD, 1ª ed., 2020.

GODOY, L.P.; AGNOLO, M.R.D.; MELO, W. C. **Multiversos**: Ciências da natureza e suas tecnologias: Movimentos e equilíbrio da natureza. Editora FTD, 1ª ed., 2020.

MANAHAN, S. E. **Química Ambiental**. Editora Bookman, 9ª ed., 2013.

OLIVEIRA, E. A. **Aulas práticas de química**. Editora Moderna, 3ª ed., 1993.

Trilha: A TERRA RESISTE E O CERRADO ESTÁ EM CHAMAS
Unidade Curricular 7: Fotografando o Cerrado
Área do Conhecimento: CNTA + CHSA
Eixo Estruturante: Empreendedorismo

APRESENTAÇÃO

Esta unidade curricular baseia-se na prática de observação do Cerrado. Os estudantes farão análises de diferentes paisagens naturais, identificando as características das diversas fitofisionomias, típicas desse bioma, como forma de evidenciar suas fragilidades e promover a conscientização quanto à necessidade de sua conservação. A partir do trabalho de observação e construção de acervo fotográfico e ilustrativo (desenhos descritivos), os estudantes deverão analisar esses registros, atentando-se para a biodiversidade encontrada, bem como, para possíveis sinais de degradação ambiental. Como produto final para esta unidade curricular propõe-se uma exposição, com as fotografias e ilustrações produzidas pelos estudantes em saídas de campo, assim como, a produção de um guia ilustrado das regiões visitadas, como material para fins de educação ambiental.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM Eixos Estruturantes - CHSA

Investigação Científica

CHSAIF01 - Investigar fenômenos e processos de natureza histórica, social, econômica, filosófica, ambiental, política e cultural, presentes no cotidiano como fontes de dados para a análise, interpretação, crítica e proposição científica.

Empreendedorismo

CHSAIF11 - Selecionar estratégias criativas, relacionadas às ações de natureza social, econômica, ambiental, política e cultural, de forma articulada às diversidades de projetos de vida, com o intuito de construir projetos pessoais e/ou associativos.

CHSAIF12 - Desenvolver projetos por meio da elaboração e concretização de ações que coadunem com as práticas democráticas de cidadania, de sustentabilidade e de Direitos Humanos.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM Eixos Estruturantes - CNTA

Investigação Científica

CN01IF - Reconhecer a Ciência como uma atividade humana coletiva, historicamente construída e fundamentada em métodos estruturados, cujo objetivo é a compreensão do ordenamento e do funcionamento da natureza.

Empreendedorismo

CN10IF - Entender a importância da tecnologia para a sociedade humana, que historicamente utiliza processos e insumos biológicos para a subsistência, a promoção do crescimento e a geração de bem-estar.

CN12IF - Desenvolver soluções sustentáveis para questões cotidianas, a partir de saberes e tecnologias que favoreçam o exercício da cultura, da cidadania, bem como o desenvolvimento da sociedade, considerando suas necessidades por produção de alimentos, geração de energia e manutenção da saúde.

Objetos de Conhecimento

- Cerrado: características gerais
- Clima
- Solo
- Espécies nativas
- Fauna do Cerrado
- Flora do Cerrado
- Fitofisionomias do Cerrado

Referências Bibliográficas

- BRASIL. **Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação, Brasília, DF, 2018.
- DISTRITO FEDERAL. **Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio: pressupostos teóricos**. Brasília: SEEDF, GDF, 2022.
- GONÇALVES, F. N. **Natureza, paisagem e representação na fotografia de Claudia Jaguaribe**. Contracampo, v. 36, n. 01, 2017.
- MARCONDES, A. L. S. et al. **Bioma Cerrado: fragilidades e potencialidades socioambientais de um projeto de trilha no Parque Nacional Serra da Canastra**. Revista Brasileira de Geografia Física, v. 13, n.06, 2020.
- NUNES, E. D.; CASTRO, S. S. **Degradação de fitofisionomias do Cerrado e impactos erosivos hídricos lineares no sudoeste de Goiás-Brasil**. Sociedade & Natureza, v. 33, 2021.

Trilha: **A TERRA RESISTE E O CERRADO ESTÁ EM CHAMAS**
 Unidade Curricular 10: **Navegando entre as chamas do Cerrado**
 Área do Conhecimento: **CNTA + CHSA**
 Eixo Estruturante: **Processos Criativos**

APRESENTAÇÃO

Esta unidade curricular tem como objetivo discutir a relação do Cerrado com a água e o fogo, proporcionando ao estudante a conscientização sobre a relevância do Cerrado como "berço das águas" e sobre as características que seus animais e plantas apresentam para sobreviver às queimadas recorrentes. O desenvolvimento da Unidade Curricular se dará por meio do desenvolvimento de investigação científica em estudos acadêmicos, bem como da discussão sobre a temática. Como produto final sugere-se a elaboração de um artigo de divulgação com uma revisão bibliográfica dos conhecimentos desenvolvidos sobre o regime de fogo no cerrado, bem como sobre a distribuição e manutenção dos recursos hídricos do bioma, com ênfase na educação ambiental e sensibilização da necessidade de preservação do bioma, como forma de sobrevivência das espécies que ali vivem. Em uma perspectiva ampla, esta Unidade Curricular tem como objetivo aprofundar os conhecimentos do estudante sobre o Bioma Cerrado, principalmente sua importância para o equilíbrio ecológico e dos recursos hídricos no Brasil, para que elaborem um material de divulgação defendendo a conservação do Cerrado. Com a finalidade de contribuir com o processo de apropriação da temática pelo professor, sugere-se a leitura do material sobre o Cerrado na página do Ministério do Meio Ambiente, que abriga muitos documentos e relatórios acerca do tema.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM Eixos Estruturantes - CNTA

Investigação Científica

CN01IF - Reconhecer a Ciência como uma atividade humana coletiva, historicamente construída e fundamentada em métodos estruturados, cujo objetivo é a compreensão do ordenamento e do funcionamento da natureza.

Processos Criativos

CN05IF - Utilizar recursos e processos químicos, físicos e biológicos, respaldados por conhecimentos técnicos e práticos, para elaborar propostas para a solução de problemas.

CN06IF - Projetar e aplicar soluções para problemas reais, considerando os contextos ambientais, éticos e socioculturais, identificando seus impactos e prevendo desdobramentos.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM Eixos Estruturantes - CHSA

Investigação Científica

CHSAIF01 - Investigar fenômenos e processos de natureza histórica, social, econômica, filosófica, ambiental, política e cultural, presentes no cotidiano como fontes de dados para a análise, interpretação, crítica e proposição científica.

Processos Criativos

CHSAIF06 - Propor soluções inovadoras em busca da superação de problemas relacionados às singularidades e suas especificidades de ordens histórica, social, econômica, filosófica, política e cultural.

Mediação e Intervenção Sociocultural

CHSAIF08 - Mobilizar recursos e conhecimentos de natureza sociocultural e ambiental, a partir das demandas locais, regionais, nacionais e/ou globais, segundo as especificidades das diversidades e coletividades.

Objetos de Conhecimento

- Topografia do Cerrado
- Bacias hidrográficas do Cerrado
 - a) Aquíferos do Cerrado
 - b) Principais rios do Cerrado
 - c) Importância socioeconômica e ambiental dos rios do Cerrado
- O Cerrado e o fogo
- Características adaptativas da flora ao fogo
- O fogo e a fauna do Cerrado
 - a) Efeitos positivos do fogo no Cerrado
 - b) Efeitos negativos do fogo no Cerrado

Referências Bibliográficas

- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília, DF, 2018.
- DISTRITO FEDERAL. **Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio**: pressupostos teóricos. Brasília: SEEDF, GDF, 2022.
- IBRAM. **Almanaque do fogo 2017**: prevenção e combate ao incêndio florestal. Organização: IBRAM. Coleção: Almanaque do Fogo, Ano 2, 2ª ed., 2017.
- FRANÇA, H. RAMOS, M. B.; SETZER, A. **O Fogo no Parque Nacional das Emas**. MMA, Série Biodiversidade, v. 27, 2007.
- LIMA, J. E. F. W.; SILVA, E. M. **Estimativa da contribuição hídrica superficial do Cerrado para as grandes regiões hidrográficas brasileiras**. In: Anais do XVII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, ABRH, 2007.
- LOPES, S.; ROSSO, S. **Ciências da natureza** : Lopes & Rosso : Água, agricultura e uso da terra. Editora Moderna, 1ª ed., 2020.

Trilha: A TERRA RESISTE E O CERRADO ESTÁ EM CHAMAS
 Unidade Curricular 11: Unidades de Conservação
 Área do Conhecimento: CNTA + CHSA
 Eixo Estruturante: Mediação e Intervenção Sociocultural

APRESENTAÇÃO

Nesta unidade curricular o estudante conhecerá os diversos tipos de Unidades de Conservação existentes, as leis que as regem, sua relevância, funções e motivações, além dos direitos e deveres que os cidadãos têm em relação a elas, proporcionando ao estudante a conscientização acerca da importância de se proteger áreas naturais. O desenvolvimento da Unidade Curricular se dará por meio de investigação científica em documentos legais e regulamentares das unidades de conservação. Sugere-se a visita de diferentes tipos de Unidades de Conservação no Distrito Federal, discutindo a real ocupação humana nessas áreas. Durante a realização das visitas às Unidades de Conservação, os estudantes devem observar as características naturais mantidas, bem como descrever as fitofisionomias protegidas pelas áreas. Em uma perspectiva ampla, esta Unidade Curricular tem como produto final a produção de um material de divulgação explicando os diferentes tipos de Unidades de Conservação, quais são suas funções e objetivos, de quais formas a ocupação humana pode se dar nestas áreas, dando ênfase nas unidades presentes no DF. Outro ponto a ser abordado no documento de divulgação são as ações de educação ambiental e conscientização para a contribuição da sociedade na proteção das áreas. Com a finalidade de contribuir com o processo autoformativo do professor, sugere-se a exploração do site do Instituto Brasília Ambiental (www.ibram.df.gov.br). Sugere-se que o professor utilize a série de vídeos produzida pelo IBRAM intitulada "Projeto Unidades de Conservação do DF na Semana de Ciência e Tecnologia 2019" e o documentário "Unidades de conservação na vida das pessoas", produzido pela UNB.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM Eixos Estruturantes - CNTA

Investigação Científica

CN01IF - Reconhecer a Ciência como uma atividade humana coletiva, historicamente construída e fundamentada em métodos estruturados, cujo objetivo é a compreensão do ordenamento e do funcionamento da natureza.

Mediação e Intervenção Sociocultural

CN07IF - Reconhecer o conhecimento científico como instrumento de compreensão e solução de questões ambientais, sanitárias e socioculturais, a partir de procedimentos éticos, bioéticos, de respeito aos direitos humanos e à sustentabilidade.

CN09IF - Propor alternativas sustentáveis para a melhoria da qualidade de vida de pessoas e comunidades, garantindo seus direitos humanos e acesso a oportunidades iguais, considerando suas especificidades e diversidades regional, étnica, religiosa, sexual e sociocultural.

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO
DISTRITO FEDERAL

366

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM Eixos Estruturantes - CHSA

Investigação Científica

CHSAIF01 - Investigar fenômenos e processos de natureza histórica, social, econômica, filosófica, ambiental, política e cultural, presentes no cotidiano como fontes de dados para a análise, interpretação, crítica e proposição científica.

CHSAIF02 - Testar, a partir de dados investigados em âmbito local, regional, nacional e/ou global, procedimentos e linguagens adequados à pesquisa científica com vistas à (re)formulação de conhecimentos, apresentando conclusões práticas e/ou teóricas, com a utilização de diferentes mídias.

Mediação e Intervenção Sociocultural

CHSAIF08 - Mobilizar recursos e conhecimentos de natureza sociocultural e ambiental, a partir das demandas locais, regionais, nacionais e/ou globais, segundo as especificidades das diversidades e coletividades.

CHSAIF09 - Propor ações de mediação e intervenção sobre questões adversas envolvidas na vida pública e cotidiana, por meio de projetos contributivos à construção de um espaço de convivência democrática e respeitosa dos direitos e da dignidade humana.

Objetos de Conhecimento

- Conceito de Preservar x Conservar
- Processo histórico da construção das Unidades de Conservação e suas tipologias.
- Sistema Nacional de Unidades de Conservação
- Objetivo e uso de
- Unidades de Proteção Integral
- Unidades de uso sustentável

Referências Bibliográficas

BRASIL. **Decreto nº 4.340**, de 22 de agosto de 2002. Regulamenta artigos da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências. Brasília, DF. 2002.

BRASIL. **Lei nº 9.985**, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Brasília, DF. 2000.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília, DF. 2018.

DISTRITO FEDERAL. **Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio**: pressupostos teóricos. Brasília: SEEDF, GDF, 2022.

IBRAM. **Unidades de Conservação**. Brasília: Instituto Brasília Ambiental. 2019.

LOPES, S.; ROSSO, S. **Ciências da natureza** : Lopes & Rosso : Água, agricultura e uso da terra. Editora Moderna, 1ª ed., 2020.

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO
DISTRITO FEDERAL

367

Trilha: A TERRA RESISTE E O CERRADO ESTÁ EM CHAMAS
 Unidade Curricular 12: **E o ambiente, tem direitos?**
 Área do Conhecimento: **CNTA + CHSA**
 Eixo Estruturante: **Empreendedorismo**

APRESENTAÇÃO

Nesta unidade curricular os estudantes deverão correlacionar cada recurso ambiental, sua disponibilidade para exploração e manutenção do equilíbrio ecológico com os meios legais de proteção a cada um deles. Os discentes ainda deverão refletir se estas medidas estão sendo suficientes para impedir ou diminuir as explorações desreguladas e desperdícios, bem como visualizar esforços nacionais e internacionais para proteger o meio ambiente e seus recursos, frente aos dispositivos legais existentes no Brasil. É proposto que os estudantes façam um levantamento das legislações ambientais vigentes e suas lacunas e discutam o cumprimento das normativas em cada estado da federação e quais as consequências ao meio ambiente e ao homem em casos de descumprimentos. Como produto final é proposto o desenvolvimento de uma simulação de uma conferência onde cada estudante representaria uma nação e apresentaria seus projetos sustentáveis para o bioma Cerrado. Pode-se, para enriquecimento da simulação, convidar representantes de ONG's, entidades de proteção ao meio ambiente ou servidores de órgãos ambientais.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM Eixos Estruturantes - CHSA

Investigação Científica

CHSAIF02 - Testar, a partir de dados investigados em âmbito local, regional, nacional e/ou global, procedimentos e linguagens adequados à pesquisa científica com vistas à (re)formulação de conhecimentos, apresentando conclusões práticas e/ou técnicas, com a utilização de diferentes mídias.

CHSAIF03 - Sistematizar informações com base em pesquisa crítica (documental, bibliográfica, exploratória, de campo, experimental, etc.) a fim de se obter conhecimentos confiáveis.

Empreendedorismo

CHSAIF12 - Desenvolver projetos por meio da elaboração e concretização de ações que coadunem com as práticas democráticas de cidadania, de sustentabilidade e de Direitos Humanos.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM Eixos Estruturantes - CNTA

Investigação Científica

CN01IF - Reconhecer a Ciência como uma atividade humana coletiva, historicamente construída e fundamentada em métodos estruturados, cujo objetivo é a compreensão do ordenamento e do funcionamento da natureza.

Empreendedorismo

CN10IF - Entender a importância da tecnologia para a sociedade humana, que historicamente utiliza processos e insumos biológicos para a subsistência, a promoção do crescimento e a geração de bem-estar.

CN12IF - Desenvolver soluções sustentáveis para questões cotidianas, a partir de saberes e tecnologias que favoreçam o exercício da cultura, da cidadania, bem como o desenvolvimento da sociedade, considerando suas necessidades por produção de alimentos, geração de energia e manutenção da saúde.

Objetos de Conhecimento

- Recursos naturais renováveis e não-renováveis
- Conceitos de conservação e preservação de recursos naturais
- Conceito e práticas de uso sustentável dos recursos naturais
- Legislação ambiental brasileira

Referências Bibliográficas

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília, DF, 2018.

DISTRITO FEDERAL. **Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio**: pressupostos teóricos. Brasília: SEEDF, GDF, 2022.

DOS SANTOS, K. C. **Diálogo**: Ciências da natureza e suas tecnologias: ser humano e meio ambiente: relações e consequências. Editora Moderna, 1ª ed., 2020.

LOPES, S.; ROSSO, S. **Ciências da natureza** : Lopes & Rosso : Energia e consumo sustentável. Editora Moderna, 1ª ed., 2020.

LOPES, S.; ROSSO, S. **Ciências da natureza** : Lopes & Rosso : Água, agricultura e uso da terra. Editora Moderna, 1ª ed., 2020.

RELYEA, R.; RICKLEFS, R. **A economia da natureza**. Editora Guanabara Koogan, 8ª ed., 2021.



TRILHA DE APRENDIZAGEM

Ensino Médio

AGROECOLOGIA

Objetivo: conhecer práticas de cultivo e sustentabilidade do meio ambiente.

Áreas do Conhecimento: Ciências da Natureza e suas Tecnologias + Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Bloco do ENEM: BLOCO IV

Cursos Superiores Relacionados: Ciências Militares, Enfermagem, Fisioterapia, Medicina, Psicologia, Odontologia, Museologia, Turismo, Teologia, Terapia Ocupacional, Educação Física, Farmácia, Fonoaudiologia.

Unidades Curriculares Obrigatórias Trilhas com 8 U.C.

Semestre	3º Semestre	4º Semestre	5º Semestre	6º Semestre
Eixos Estruturantes	Investigação Científica	Processos Criativos	Mediação e Intervenção Sociocultural	Empreendedorismo
Unidades Curriculares	UC1 CN Noções de ecologia	UC3 CN + CHSA Conservação e recuperação dos recursos naturais e da paisagem	UC5 CN Alternativas sustentáveis para fertilizantes e pesticidas	UC7 CHSA Conformando a seca no Cerrado
	UC2 CHSA + CN Princípios e processos agroecológicos	UC4 CN Manejo agroecológico dos cultivos	UC6 CHSA A questão agropecuária no Brasil	UC8 CN Projeto de agricultura familiar

Unidades Curriculares Complementares Trilhas com 10 U.C. ou 12 U.C.

Unidades Curriculares	UC9 CN + CHSA Estrutura do solo	UC10 MAT Planejando o cultivo	UC11 CN Produção de culturas	UC12 CN Implementação de uma agrofloresta/ sistema integrado
-----------------------	---------------------------------------	-------------------------------------	------------------------------------	--

Trilha: Agroecologia

Unidade Curricular 1: Noções de ecologia

Área do Conhecimento: CNTA

Eixo Estruturante: Investigação Científica

APRESENTAÇÃO

Esta unidade curricular abordará os conceitos norteadores da ecologia possibilitando que o estudante compreenda as interações entre os organismos e seu ambiente como parte fundamental da construção e equilíbrio dos ecossistemas. O estudo da ecologia no contexto desta unidade tem como finalidade entender as relações ecológicas dos seres vivos para promover a preservação das áreas naturais e o uso sustentável dos recursos naturais. Entendendo a necessidade de favorecer a sustentabilidade no desenvolvimento econômico das comunidades, esta unidade curricular propõe que o estudante adquira embasamento teórico acerca das interações ecológicas desenvolvendo pesquisas em repositórios acadêmicos, buscando associá-las à necessidade da conservação das paisagens e recursos naturais. Como produto final sugere-se a construção de um artigo de divulgação científica relacionando os conceitos de ecologia com a produção agrícola, promovendo a conscientização sobre desenvolvimento econômico sustentável como forma de manutenção do equilíbrio ecológico em todos os níveis e, portanto, benéfico para o cultivo.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM Eixos Estruturantes

Investigação Científica

CN01IF - Reconhecer a Ciência como uma atividade humana coletiva, historicamente construída e fundamentada em métodos estruturados, cujo objetivo é a compreensão do ordenamento e do funcionamento da natureza.

Processos Criativos

CN05IF - Utilizar recursos e processos químicos, físicos e biológicos, respaldados por conhecimentos técnicos e práticos, para elaborar propostas para a solução de problemas.

CN06IF - Projetar e aplicar soluções para problemas reais, considerando os contextos ambientais, físicos e socioculturais, identificando seus impactos e prevendo desdobramentos.

Objetos de Conhecimento

- Organização biológica
- Conceito de espécies
- Comunidade e populações
- Estrutura de ecossistemas
- Cadeia alimentar
- Fluxo de energia
- Relações entre os seres vivos

Referências Bibliográficas

BRASIL. **Agenda Ambiental na Escola**. Ministério do Meio Ambiente - Programa Nacional de Educação Ambiental PNEA. s.n., 1999.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília, DF, 2018.

DISTRITO FEDERAL. **Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio**: pressupostos teóricos. Brasília: SEEDF, GDF, 2022.

LOPES, S.; ROSSO, S. **Ciências da natureza** : Lopes & Rosso : Energia e consumo sustentável. Editora Moderna, 1ª ed., 2020.

LOPES, S.; ROSSO, S. **Ciências da natureza** : Lopes & Rosso : Água, agricultura e uso da terra. Editora Moderna, 1ª ed., 2020.

RELYEA, R.; RICKLEFS, R. **A economia da natureza**. Editora Guanabara Koogan, 8ª ed., 2021.

Trilha: **Agroecologia**
 Unidade Curricular 2: **Princípios e processos agroecológicos**
 Área do Conhecimento: **CNTA + CHSA**
 Eixo Estruturante: **Investigação Científica**

APRESENTAÇÃO

Esta unidade curricular apresentará aos estudantes os princípios em que se pauta o desenvolvimento da agroecologia, tendo como objetivo a conscientização para o desenvolvimento econômico sustentável das produções agrícolas. Sob o olhar multidisciplinar da agroecologia, os estudantes serão instigados a avaliar métodos de produção agrária e processos agroecológicos e propor sugestões visando um manejo sustentável da produção. Dentro do escopo da unidade curricular propõe-se, ainda, a apresentação dos instrumentos legais para a realização de um empreendimento agropecuário concernentes às normas ambientais disponíveis, tais como as regras para licenciamento ambiental. Como produto final, sugere-se que os estudantes façam um estudo de caso, com a análise de um empreendimento agrícola, recomendando alterações que visem aproximá-lo das metodologias sustentáveis.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM Eixos Estruturantes - CNTA

Investigação Científica

CN01IF - Reconhecer a Ciência como uma atividade humana coletiva, historicamente construída e fundamentada em métodos estruturados, cujo objetivo é a compreensão do ordenamento e funcionamento da natureza.

Processos Criativos

CN05IF - Utilizar recursos e processos químicos, físicos e biológicos, respaldados por conhecimentos teóricos e práticos, para elaborar propostas para a solução de problemas.

CN06IF - Projetar e aplicar soluções para problemas reais, considerando os contextos ambientais, éticos e socioculturais, identificando seus impactos e prevendo desdobramentos.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM Eixos Estruturantes - CHSA

Investigação Científica

CHSAIF01 - Investigar fenômenos e processos de natureza histórica, social, econômica, política e cultural, presentes no cotidiano como fontes de dados para a análise, interpretação, crítica e proposição científica.

CHSAIF02 - Testar, a partir de dados investigados em âmbito local, regional, nacional e/ou global, procedimentos e linguagens adequados à pesquisa científica com vistas à (re)formulação de conhecimentos, apresentando conclusões práticas e/ou teóricas, com a utilização de diferentes mídias.

CHSAIF03 - Sistematizar informações com base em pesquisa crítica (documental, bibliográfica, exploratória, de campo, experimental etc.) a fim de se obter conhecimentos confiáveis.

Objetos de Conhecimento

- Princípios e conceitos da agroecologia
- Tipos de sistemas agroecológicos
- Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) propostos pela ONU
- Normativas regulatórias de exploração dos recursos naturais
 - a) Lei Nº 6.938, de 31 de Agosto de 1981 - Licenciamento ambiental
 - b) Resolução CONAMA Nº 237, De 19 De Dezembro De 1997
- O mercado econômico da agroecologia

Referências Bibliográficas

Brasil. **Resolução CONAMA Nº 237**, de 19 de dezembro de 1997. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), 1997.

BRASIL. **Lei nº 6.938**, de 31 de Agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Diário Oficial da União, 1981.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília, DF, 2018.

DISTRITO FEDERAL. **Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio**: pressupostos teóricos. Brasília: SEEDF, GDF, 2022.

ONU. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)/ONU**. 2015.

REINIGER, L.R.S. **Princípios da Agroecologia**. Universidade Federal de Santa Maria, 1ª ed., 2017.

Trilha: Agroecologia
 Unidade Curricular 3: Conservação e recuperação dos recursos naturais e da paisagem
 Área do Conhecimento: CNTA + CHSA
 Eixo Estruturante: Processos Criativos

APRESENTAÇÃO

Esta unidade curricular se pauta nas discussões acerca do antagonismo entre o desenvolvimento agropecuário e a manutenção do meio ambiente. Por mais imponentes que pareçam ser alguns ecossistemas, suas fragilidades ficam evidentes perante as ações devastadoras do ser humano, e entre as justificativas mais frequentes para a supressão das paisagens estão as produções agropecuárias. As recentes preocupações com a sobrevivência do planeta Terra suscitaram a necessidade de se investir tanto em ações de conservação dos ecossistemas e dos recursos naturais disponíveis, quanto na recuperação de áreas degradadas. Tendo em vista as novas demandas mundiais, esta unidade curricular se propõe a debater técnicas de recuperação e conservação do meio ambiente descritas em estudos científicos, bem como entender os impactos das produções agrícolas. Como produto final sugere-se a proposição de um protótipo de plano de recuperação de área degradada (PRAD) próximo à unidade escolar, com o desenvolvimento de uma ação de educação ambiental voltada para a comunidade.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM Eixos Estruturantes - CHSA

Investigação Científica

CHSAIF02 - Testar, a partir de dados investigados em âmbito local, regional, nacional e/ou global, procedimentos e linguagens adequados à pesquisa científica com vistas à reformulação de conhecimentos, apresentando conclusões práticas e/ou teóricas, com a utilização de diferentes mídias.

CHSAIF03 - Sistematizar informações com base em pesquisa crítica (documental, bibliográfica, exploratória, de campo, experimental, etc.) a fim de se obter conhecimentos confiáveis.

Mediação e Intervenção Sociocultural

CHSAIF08 - Mobilizar recursos e conhecimentos de natureza sociocultural e ambiental, a partir das demandas locais, regionais, nacionais e/ou globais, segundo as especificidades das diversidades e coletividades.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM Eixos Estruturantes - CNTA

Processos Criativos

CN05IF - Utilizar recursos e processos químicos, físicos e biológicos, respaldados por conhecimentos teóricos e práticos, para elaborar propostas para a solução de problemas.

CN06IF - Projetar e aplicar soluções para problemas reais, considerando os contextos ambientais, éticos e socioculturais, identificando seus impactos e prevendo desdobramentos.

Mediação e Intervenção Sociocultural

CN09IF - Propor alternativas sustentáveis para a melhoria da qualidade de vida de pessoas e comunidades, garantindo seus direitos humanos e acesso a oportunidades iguais, considerando suas especificidades e diversidades regional, étnica, religiosa, sexual e sociocultural.

Objetos de Conhecimento

- Conceitos de impacto ambiental e dano ambiental
- Conceitos de conservação e preservação
- Objetivos das ações de recuperação, reabilitação e redestinação de áreas degradadas
- Metodologias de recuperação de áreas degradadas
- Documentação legal para a realização da recuperação de áreas degradadas
 - a) Lei Nº 6.938, de 31 de Agosto de 1981 - Licenciamento ambiental
 - b) Resolução CONAMA Nº 237, De 19 De Dezembro De 1997
 - c) Instrução Normativa ICMBIO nº 11, de 11 de dezembro de 2014

Referências Bibliográficas

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de Agosto de 1981.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. Ministério da Educação. Brasília, DF, 2018.

Brasil. Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997. MMA, CONAMA, 1997.

DISTRITO FEDERAL. Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio: pressupostos teóricos. Brasília: SEEDF, GDF, 2022.

DURIGAN, G.; MELO, A. C. G.; MAX J. C. M.; BOAS, O. V.; CONTIERI, W. A.; RAMOS, V. S. Manual para recuperação da vegetação de Cerrado. Editora SMA, 3ª ed., 2011.

SOUZA, L. M. F. I; GONÇALVES, E. T. Guia de Restauração para o Cerrado Mineiro: como recuperar e conservar sua fauna e flora. Imaflora, 2019.

Trilha: Agroecologia
Unidade Curricular 4: Manejo agroecológico dos cultivos
Área do Conhecimento: CNTA
Eixo Estruturante: Processos Criativos

APRESENTAÇÃO

Esta unidade curricular desenvolverá conceitos básicos de manejo agroecológico, propondo soluções práticas aos meios de cultivo como forma de manter e melhorar a produtividade da área. Ao longo desta unidade, o estudante conhecerá, a partir de pesquisas em estudos científicos, tecnologias agroecológicas de menor impacto ambiental considerando as demandas do mercado consumidor, visando a geração de renda. Com isto o estudante será capaz de se posicionar de modo ético e crítico, fazer escolhas mais conscientes e propor soluções criativas para sua produção. O desenvolvimento da Unidade Curricular se dará por meio de debates e estudos de caso e, posteriormente, a construção de um projeto de manejo como produto final. Em uma perspectiva ampla, esta Unidade Curricular tem como objetivo tornar o estudante capaz de escolher entre diferentes estratégias de manejo para ser utilizada no contexto que estão inseridos. Com a finalidade de contribuir com o processo autoformativo do professor, sugere-se a leitura da Cartilha Agroecológica do Instituto Giramundo (MUTUANDO, 2005).

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM Eixos Estruturantes

Investigação Científica

CN01IF - Reconhecer a Ciência como uma atividade humana coletiva, historicamente construída e fundamentada em métodos estruturados, cujo objetivo é a compreensão do ordenamento e do funcionamento da natureza.

Processos Criativos

CN05IF - Utilizar recursos e processos químicos, físicos e biológicos, respaldados por conhecimentos teóricos e práticos, para elaborar propostas para a solução de problemas.

CN06IF - Projetar e aplicar soluções para problemas reais, considerando os contextos ambientais, éticos e socioculturais, identificando seus impactos e prevendo desdobramentos.

Objetos de Conhecimento

- Principais relações ecológicas ligadas à agricultura
- Sistemas de manejo agroecológicos
- Preparo do solo e práticas vegetativas de conservação

Objetos de Conhecimento

- Técnicas de manejo agroecológicos:
 - a) Quebra-ventos
 - b) Adubação orgânica
 - c) Defensivos ecológicos
 - d) Controle Biológico

Referências Bibliográficas

- ALFAIA, S. S. et al. **Cartilha para produtores rurais: princípios agroecológicos para o manejo ecológico do solo e a saúde das áreas produtivas**. Editora INPA, 2018.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília, DF, 2018.
- DISTRITO FEDERAL. **Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio: pressupostos teóricos**. Brasília: SEEDF, GDF, 2022.
- GESSER, E. A. Z. et al. **Manual para uma horta caseira e agroecológica**. Fundação Luterana de Diaconia, 2022.
- LOPES, S.; ROSSO, S. **Ciências da natureza: Lopes & Rosso: Água, agricultura e uso da terra**. Editora Moderna, 1ª ed., 2020.
- MADEIRA, N. R. et al. **Manual de produção de hortaliças tradicionais**. Embrapa, 2013.
- MOTA, N. M.; MOTA, N. **Agroecologia. Plante essa ideia**. Projeto Agricultura Familiar, Agroecologia e Mercado, v. 1, 2008.
- MOTA, N. M.; MOTA, N.; QUEMEL, P. **Agroecologia. Cuidando do solo**. Projeto Agricultura Familiar, Agroecologia e Mercado, v. 6, 2009.
- MOTA, N. M.; QUEMEL, P. **Agroecologia. Manejo de Pragas e Doenças**. Projeto Agricultura Familiar, Agroecologia e Mercado, v. 4, 2010.
- MUTUANDO. **A Cartilha Agroecológica**. Editora Criação Ltda, 2005.

Trilha: Agroecologia
 Unidade Curricular 5: Alternativas sustentáveis para fertilizantes e pesticidas
 Área do Conhecimento: CNTA
 Eixo Estruturante: Mediação e Intervenção Sociocultural

APRESENTAÇÃO

Esta unidade curricular tem como objetivo apresentar técnicas alternativas de adubação e controle de pragas, pautadas no respeito às relações ecológicas dos ecossistemas. Na perspectiva de promover o aumento da sustentabilidade nos cultivos, propõe-se aos estudantes que pesquisem ativamente metodologias que substituam os fertilizantes industriais e pesticidas químicos. Como produto final sugere-se a resolução de um estudo de caso, que envolva análise físico-química do solo e dos cultivos em horta na unidade e/ou comunidade escolar, com diagnóstico do problema e elaboração de um projeto de implementação de metodologias de fertilização e/ou controle biológico sustentáveis bem como a fabricação de um protótipo desses produtos para apresentação.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM Eixos Estruturantes

Investigação Científica

CN02IF - Discutir e testar conhecimentos e modelos científicos em busca de evidências para validação de hipóteses, respeitando direitos de segurança, bioética e respeito aos direitos humanos.

CN03IF - Elaborar hipóteses, procedimentos de coleta de dados, modelos explicativos e conclusões para processos investigativos, construindo textos, gráficos, tabelas e outras formas de representação para comunicar informações de interesse científico e tecnológico.

Mediação e Intervenção Sociocultural

CN07IF - Reconhecer o conhecimento científico como instrumento de compreensão e solução de questões ambientais, sanitárias e socioculturais, a partir de procedimentos éticos, bioéticos, de respeito aos direitos humanos e à sustentabilidade.

CN09IF - Propor alternativas sustentáveis para a melhoria da qualidade de vida de pessoas e comunidades, garantindo seus direitos humanos e acesso a oportunidades iguais, considerando suas especificidades e diversidades regional, étnica, religiosa, sexual e sociocultural.

VENTVRIS VENTIS

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO
 DISTRITO FEDERAL

379

Objetos de Conhecimento

- Fertilidade natural do solo
- Práticas vegetativas de conservação do solo
- Adubação orgânica
 - a. Adubação verde
 - b. Esterco
 - c. Compostagem
 - d. Biofertilizantes
- Defensivos ecológicos
 - a. Microbiológicos e microbiológicos
 - b. Bioquímicos (extratos vegetais)
 - c. Semioquímicos (feromônios)

Referências Bibliográficas

- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília, DF, 2018.
- DISTRITO FEDERAL. **Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio**: pressupostos teóricos. Brasília: SEEDF, GDF, 2022.
- IBGE - BRASIL. **Manual Técnico de Pedologia**. 3ª ed., 2015.
- LOPES, S.; ROSSO, S. **Ciências da natureza**: Lopes & Rosso: Água, agricultura e uso da terra. Editora Moderna, 1ª ed., 2020.
- MENDES, A. M. S. **Introdução à Fertilidade do Solo**. Embrapa, 2007.
- SANTOS, H. G. et al. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Embrapa, 5ª. ed., 2018.

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO
 DISTRITO FEDERAL

380

Trilha: Agroecologia
Unidade Curricular 7: Contornando a seca no Cerrado
Área do Conhecimento: CNTA + CHSA
Eixo Estruturante: Empreendedorismo

APRESENTAÇÃO

Esta unidade curricular explora a temática do uso sustentável da água nas práticas de irrigação e drenagem do solo do Cerrado, bem como apresenta as estratégias desenvolvidas pelas plantas nativas deste Bioma para superar a falta d'água, proporcionando ao estudante a conscientização de que a seca não precisa ser um obstáculo para o cultivo em solo de Cerrado. Em uma perspectiva ampla, esta Unidade Curricular tem como finalidade levar os estudantes a entender a necessidade do uso consciente de água, apresentando metodologias de irrigação que façam o uso sustentável da água, além de promover a escolha de cultivares melhor adaptados ao solo seco. O desenvolvimento da Unidade Curricular se dará por meio de investigação científica e saídas de campo para observação de hortas, pomares e projetos de agricultura de pequeno porte. Durante a visitação os estudantes devem assimilar e listar as diferentes estratégias encontradas para combater a seca para posteriormente relatar em um material de divulgação técnicas de irrigação, captação e reaproveitamento da água (tais como: cisterna, proteção de nascente, irrigação automatizada, entre outras), que será o produto final desta unidade curricular e deverá ser distribuído em seu contexto social. Com a finalidade de contribuir com o processo de apropriação da temática pelo professor, sugere-se a leitura da circular técnica Sistemas de irrigação para agricultura familiar da Embrapa.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM Eixos Estruturantes - CNTA

Mediação e Intervenção Sociocultural

CN07IF - Reconhecer o conhecimento científico como instrumento de compreensão e solução de questões ambientais, sanitárias e socioculturais, a partir de procedimentos éticos, bioéticos, de respeito aos direitos humanos e à sustentabilidade.

CN11IF - Avaliar alternativas tecnológicas, selecionando as de melhor custo-benefício, considerando seus impactos ao ambiente, às comunidades locais e à saúde humana, tanto física quanto mental.

Empreendedorismo

CN12IF - Desenvolver soluções sustentáveis para questões cotidianas, a partir de saberes e tecnologias que favoreçam o exercício da cultura, da cidadania, bem como o desenvolvimento da sociedade, considerando suas necessidades por produção de alimentos, geração de energia e manutenção da saúde.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM Eixos Estruturantes - CHSA

Mediação e Intervenção Sociocultural

CHSAIF08 - Mobilizar recursos e conhecimentos de natureza sociocultural e ambiental, a partir das demandas locais, regionais, nacionais e/ou globais, segundo as especificidades das diversidades e coletividades.

Empreendedorismo

CHSAIF11 - Selecionar estratégias relacionadas às ações de natureza social, econômica, ambiental, política e cultural, de forma articulada às diversidades de projetos de vida, com o intuito de construir projetos pessoais e/ou associativos.

CHSAIF12 - Desenvolver projetos por meio da elaboração e concretização de ações que coadunem com as práticas democráticas de cidadania, de sustentabilidade e de Direitos Humanos.

Objetos de Conhecimento

- Água: recurso natural renovável?
- Regime de seca e chuvas no Cerrado
- Necessidade hídrica de espécies de interesse econômico
- Estratégias adaptativas de espécies para contornar a seca
- Sistemas de irrigação para agricultura familiar

Referências Bibliográficas

- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília, DF, 2018.
- COELHO, E. F. et al. **Sistemas de irrigação para agricultura familiar**. Embrapa, 2012.
- DISTRITO FEDERAL. **Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio: pressupostos teóricos**. Brasília: SEEDF, GDF, 2022.
- DUBOC, E. **Cultivo de espécies nativas do Cerrado**. Embrapa, 2004.
- LOPES, S.; ROSSO, S. **Ciências da natureza** : Lopes & Rosso : Água, agricultura e uso da terra. Editora Moderna, 1ª ed., 2020.
- NASCIMENTO, F. A. L. et al. **Sistemas e manejo de irrigação de baixo custo**. UFRB, 2017.

Trilha: Agroecologia
Unidade Curricular 8: Projeto de agricultura familiar
Área do Conhecimento: CNTA + CHSA
Eixo Estruturante: Empreendedorismo

APRESENTAÇÃO

Esta Unidade Curricular aborda questões sobre a agricultura orgânica com base nos princípios do desenvolvimento sustentável, a fim de promover a difusão dos ideais agroecológicos de desenvolvimento econômico sustentável e da educação ambiental. Partindo da compreensão de que a agroecologia é uma prática voltada para superar os danos causados à biodiversidade e à sociedade, esta UC propõe explorar os conhecimentos dos estudantes sobre essa temática, estimulando o desenvolvimento de habilidades relacionadas à sustentabilidade com vistas a capacitar o estudante a planejar e divulgar um projeto de produção agrícola familiar, com foco em produção sustentável, e manutenção dos processos ecológicos, viabilizando maior produtividade e rendimento para o cultivo. Com isto a unidade curricular propõe o desenvolvimento de um projeto de cultivo agrícola familiar compreendendo as seguintes etapas: Planejamento da área de cultivo; Construções de apoio; Construção dos canteiros de cultivo; Mapa da horta; Escolha das espécies a serem cultivadas; Plantio; e Colheita efetiva. O projeto deve considerar o custo-benefício estimado e os riscos previstos, assim como um cronograma para implementação, plantio e colheita. Ao longo da elaboração deste projeto, o estudante será incentivado a pensar e propor soluções para problemas reais enfrentados na agricultura familiar. Ele deverá prever os impactos (positivos e negativos) da eventual implantação deste projeto. Como produto final desse projeto sugere-se a produção de material de divulgação para a comunidade escolar no formato de um manual prático.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM Eixos Estruturantes - CNTA

Processos Criativos

CN06IF - Projetar e aplicar soluções para problemas reais, considerando os contextos ambientais, éticos e socioculturais, identificando seus impactos e prevendo desdobramentos.

Empreendedorismo

CN10IF - Entender a importância da tecnologia para a sociedade humana, que historicamente utiliza processos e insumos biológicos para a subsistência, a promoção do crescimento e a geração de bem-estar.

CN11IF - Avaliar alternativas tecnológicas, selecionando as de melhor custo-benefício, considerando seus impactos ao ambiente, às comunidades locais e à saúde humana, tanto física quanto mental.

CN12IF - Desenvolver soluções sustentáveis para questões cotidianas, a partir de saberes e tecnologias que favoreçam o exercício da cultura, da cidadania, bem como o desenvolvimento da sociedade, considerando suas necessidades por produção de alimentos, geração de energia e manutenção da saúde.

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO
DISTRITO FEDERAL

385

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM Eixos Estruturantes - CHSA

Processos Criativos

CHSAIF06 - Propor soluções inovadoras em busca da superação de problemas relacionados às singularidades e suas especificidades de ordens histórica, social, econômica, filosófica, política e cultural.

Empreendedorismo

CHSAIF10 - Avaliar oportunidades, saberes, técnicas e recursos de processos produtivos nas perspectivas de análise e reflexão sobre as culturas do empreendedorismo, da autogestão e do trabalho associado, em âmbito local, regional, nacional e/ou global.

CHSAIF11 - Selecionar estratégias relacionadas às ações de natureza social, econômica, ambiental, política e cultural, de forma articulada às diversidades de projetos de vida, com o intuito de construir projetos pessoais e/ou associativos.

CHSAIF12 - Desenvolver projetos por meio da elaboração e concretização de ações que coadunem com as práticas democráticas de cidadania, de sustentabilidade e de Direitos Humanos.

Objetos de Conhecimento

- Aplicação de tecnologias de cultivo adaptadas à agricultura familiar
- Práticas vegetativas de conservação do solo
- Manejo de plantas espontâneas e insetos
- Controle biológico
- Preparo dos canteiros
- Plantio (elaboração de cronograma, épocas de semeaduras e espaçamento)
- Manejo de hortas e pomares
- Colheita e pós-colheita de produtos agrícolas
- Agricultura orgânica

Referências Bibliográficas

- BRASIL. Base Nacional Comum Curricular.** Ministério da Educação. Brasília, DF, 2018.
- DISTRITO FEDERAL. Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio:** pressupostos teóricos. Brasília: SEEDF, GDF, 2022.
- GESSER, E. A. Z. et al. Manual para uma horta caseira e agroecológica.** Fundação Luterana de Diaconia, 2022.
- LOPES, S.; ROSSO, S. Ciências da natureza:** Lopes & Rosso: Água, agricultura e uso da terra. Editora Moderna, 1ª ed., 2020.
- MADEIRA, N. R. et al. Manual de produção de hortaliças tradicionais.** Embrapa, 2013.

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO
DISTRITO FEDERAL

386

Trilha: **Agroecologia**
 Unidade Curricular 9: **Estrutura do solo**
 Área do Conhecimento: **CNTA + CHSA**
 Eixo Estruturante: **Investigação Científica**

APRESENTAÇÃO

Esta unidade curricular busca apresentar as estruturas e composições químicas das diferentes tipologias de solo correlacionando-o com as paisagens em que se encontram, além de compreender e avaliar metodologias de manejo do solo, levando em consideração as espécies a serem cultivadas. Entre os fatores essenciais para a produtividade agrícola está a qualidade do solo e, portanto, conhecer suas características, fragilidades e as condições necessárias para cultivo proporciona ao estudante maior possibilidade de planejamento e produtividade. Com o objetivo de compreender os processos envolvidos na formação e na composição do solo propõe-se que o estudante realize pesquisas em estudos científicos sobre a pedologia da região, buscando os conceitos e características dos solos, bem como reúna metodologias de manejo apropriadas para cada um deles. Como produto final recomenda-se a construção de um manual do solo, contendo meios de identificação do tipo de solo, fragilidades, metodologias de manejo e espécies de cultivo mais apropriadas para tal.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM Eixos Estruturantes - CHSA

Investigação Científica

CHSAIF01 - Investigar fenômenos e processos de natureza histórica, social, econômica, política e cultural, presentes no cotidiano como fontes de dados para a análise, interpretação, crítica e proposição científica.

CHSAIF02 - Testar, a partir de dados investigados em âmbito local, regional, nacional e/ou global, procedimentos e linguagens adequados à pesquisa científica com vistas à (re)formulação de conhecimentos, apresentando conclusões práticas e/ou teóricas, com a utilização de diferentes mídias.

CHSAIF03 - Sistematizar informações com base em pesquisa crítica (documental, bibliográfica, exploratória, de campo, experimental etc.) a fim de se obter conhecimentos confiáveis.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM Eixos Estruturantes - CNTA

Investigação Científica

CN01IF - Reconhecer a Ciência como uma atividade humana coletiva, historicamente construída e fundamentada em métodos estruturados, cujo objetivo é a compreensão do ordenamento e do funcionamento da natureza.

CN02IF - Discutir e testar conhecimentos e modelos científicos em busca de evidências para validação de hipóteses, respeitando diretrizes de segurança, bioética e respeito aos direitos humanos.

CN03IF - Elaborar hipóteses, procedimentos de coleta de dados, modelos explicativos e conclusões para processos investigativos, construindo textos, gráficos, tabelas e outras formas de representação para comunicar informações de interesse científico e tecnológico.

Objetos de Conhecimento

- Introdução à pedologia
- Processos de formação de solo
- Propriedades físicas e químicas do solo
- Composição biológica do solo
- Uso e exploração do solo
- Manejo e Conservação do solo

Referências Bibliográficas

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília, DF, 2018.

DISTRITO FEDERAL. **Curriculo em Movimento do Novo Ensino Médio**: pressupostos teóricos. Brasília: SEEDF, GDF, 2022.

IBGE - BRASIL. **Manual Técnico de Pedologia**. 3ª ed., 2015.

LOPES, S.; ROSSO, S. **Ciências da natureza**: Lopes & Rosso: Água, agricultura e uso da terra. Editora Moderna, 1ª ed., 2020.

SANTOS, H. G. et al. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Embrapa, 5ª ed., 2018.

Trilha: Agroecologia
 Unidade Curricular 11: Produção de culturas
 Área do Conhecimento: CNTA + CHSA
 Eixo Estruturante: Mediação e Intervenção Sociocultural

APRESENTAÇÃO

Esta Unidade Curricular aborda questões sobre produção de culturas com base nos princípios do desenvolvimento sustentável, a fim de promover a difusão dos ideais agroecológicos. Esta Unidade Curricular propõe explorar os conhecimentos dos estudantes sobre essa temática, estimulando o desenvolvimento de competências relacionadas à produção com sustentabilidade. O desenvolvimento da Unidade Curricular se dará por meio de oficinas e aulas práticas com o intuito habilitar os estudantes a usarem técnicas sustentáveis em diversas culturas visando a manutenção dos processos ecológicos. No desenvolvimento da unidade, sugere-se ainda a realização de uma pesquisa de demanda da região, orientada pelo professor, levando em consideração a viabilidade de mercado, e como produto final a elaboração de um projeto de cultivo de acordo com os resultados das demandas levantadas. Com a finalidade de contribuir com o processo de apropriação da temática pelo professor, sugere-se a visita ao site da vitrine de capacitações online da Embrapa (<https://www.embrapa.br/e-campo>), que oferece diferentes cursos gratuitos e de forma online.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM Eixos Estruturantes - CNTA

Mediação e Intervenção Sociocultural

CN07IF - Reconhecer o conhecimento científico como instrumento de compreensão e solução de questões ambientais, sanitárias e socioculturais, a partir de procedimentos éticos, bioéticos, de respeito aos direitos humanos e à sustentabilidade.

CN09IF - Propor alternativas sustentáveis para a melhoria da qualidade de vida de pessoas e comunidades, garantindo seus direitos humanos e acesso a oportunidades iguais, considerando suas especificidades e diversidades regional, étnica, religiosa, sexual e sociocultural.

Empreendedorismo

CN11IF - Avaliar alternativas tecnológicas, selecionando as de melhor custo-benefício, considerando seus impactos ao ambiente, às comunidades locais e à saúde humana, tanto física quanto mental.

CN12IF - Desenvolver soluções sustentáveis para questões cotidianas, a partir de saberes e tecnologias que favoreçam o exercício da cultura, da cidadania, bem como o desenvolvimento da sociedade, considerando suas necessidades por produção de alimentos, geração de energia e manutenção da saúde.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM Eixos Estruturantes - CHSA

Mediação e Intervenção Sociocultural

CHSAIF07 - Identificar, na diversidade de contextos históricos e geográficos e de modos de vida dos grupos humanos, práticas, crenças, valores e normas relacionadas às diferentes identidades socioculturais.

CHSAIF08 - Mobilizar recursos e conhecimentos de natureza sociocultural e ambiental, a partir das demandas locais, regionais, nacionais e/ou globais, segundo as especificidades das diversidades e coletividades.

Empreendedorismo

CHSAIF11 - Selecionar estratégias criativas, relacionadas às ações de natureza social, econômica, ambiental, política e cultural, de forma articulada às diversidades de projetos de vida, com o intuito de construir projetos pessoais e/ou associativos.

CHSAIF12 - Desenvolver projetos por meio da elaboração e concretização de ações que coadunem com as práticas democráticas de cidadania, de sustentabilidade e de Direitos Humanos.

Objetos de Conhecimento

Resalta-se que o conteúdo adotado para esta Unidade Curricular dependerá da seleção da Cultura por parte do professor regente.

CONHECIMENTOS GERAIS

- Sistemas de produção agrícola
- Tipos de culturas
- Fatores ambientais na produção
- Identificação da área de plantio/criação
- Mecanização e implementos agrícolas

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

HORTALIÇAS

- Cultivares mais importantes
- Exigências climáticas e épocas de plantio
- Solo e preparo para plantio
- Métodos de plantio
- Sistemas de irrigação
- Controle de pragas, doenças e plantas daninhas, podas
- Produção de mudas, plantio, transplante, desbaste, rotatividade de culturas
- Colheita
- Preparo, embalagem e comercialização

Objetos de Conhecimento

AVICULTURA

- Importância socioeconômica da avicultura de postura e de corte
- Sistemas de criação
- Planejamento e equipamentos de uma granja
- Técnicas de manejo de aves de corte e postura
- Higienização e plano de controle sanitário

SUINOCULTURA

- Instalações e equipamentos
- Raças e cruzamentos em suinocultura
- Manejo reprodutivo da fêmea suína
- Manejo de leitões
- Manejo de suínos na fase de recria e terminação
- Manejo pré-abate, abate, pós-abate e qualidade de carne

PECUÁRIA

- Estudo da morfologia e conformação de bovinos de leite e corte
- Principais raças bovinas de corte e leite
- Manejo de ordenha
- Principais doenças dos bovinos
- Principais instalações
- Manejo de pastagens para bovinos
- Cálculos para ração e principais ingredientes
- Legislação e normas de controle sanitário

FRUTAS

- Espécies e variedades
- Modelos de produção
- Solo e preparo para plantio
- Planejamento, instalação e manejo de pomares
- Plantio, manejo, colheita e pós-colheita de frutas
- Sistemas de irrigação
- Controle de pragas, doenças e plantas daninhas, podas
- Mercados atuais e potenciais de produtos e subprodutos
- Sistemas de classificação e embalagem

Objetos de Conhecimento

PISCICULTURA

- Principais instalações
- Manejo sanitário do sistema produtivo
- Princípios básicos de sanidade de peixes
- Nutrição e alimentação de peixes
- Reprodução, larvicultura, alevinagem e engorda de peixes
- Equipamentos para piscicultura
- Pescado: processamento e métodos de conservação
- Planejamento e controle de produção

APICULTURA

- Diferentes tipos de abelhas
- Produtos das abelhas e suas principais características, composição e utilização
- Materiais necessários para a criação de abelhas e suas respectivas funções
- Características adequadas do local para a instalação de um apiário
- Formas de obtenção de enxames: vantagens e desvantagens
- Técnicas de manejo das colônias de abelhas no apiário

Referências Bibliográficas

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília, DF, 2018.

DISTRITO FEDERAL. **Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio**: pressupostos teóricos. Brasília: SEEDF, GDF, 2022.

DIAS, A. C. et al. **Manual brasileiro de boas práticas agropecuárias na produção de suínos**. ABCS, MAPA, Embrapa, 2011.

FARIA, R. H. S. et al. **Manual de criação de peixes em viveiros**. CODEVASF, 2019.

FRONZA, D.; HAMANN, J. J. **Implantação de pomares**. UFSM, 2014.

LOPES, S.; ROSSO, S. **Ciências da natureza**: Lopes & Rosso: Água, agricultura e uso da terra. Editora Moderna, 1ª ed., 2020.

Referências Bibliográficas

MADEIRA, N. R. et al. **Manual de produção de hortaliças tradicionais**. Embrapa, 2013.

MULLER, C. H.; KATO, A. K.; DUARTE, M. L. R. **Manual prático do cultivo de fruteiras**. Embrapa, 1981.

SAGRILO, E. et al. **Criação de galinhas caipiras**. Embrapa, 2007.

SOUZA, D. C. et al. **Manual de segurança e qualidade para apicultura**. SEBRAE, 2009.

Trilha: Agroecologia
Unidade Curricular 12: Implementação de uma agrofloresta/ sistema integrado
Área do Conhecimento: CNTA + CHSA
Eixo Estruturante: Empreendedorismo

APRESENTAÇÃO

Esta unidade curricular apresenta os conceitos de agrofloresta e sistema integrado para produção de alimentos ("sisteminha") como alternativas para o cultivo agrícola familiar, visando a continuidade da agricultura durante todo o ano onde há escassez de água e insegurança alimentar. O sisteminha é um projeto da Embrapa e é uma forma integrada de produzir alimento para uma família de até 5 pessoas, contendo a quantidade de carboidratos e proteínas animal e vegetal de acordo com as recomendações da OMS (Organização Mundial da Saúde). Funciona em torno do tanque de peixes, em que a água é utilizada para irrigar a horta (além de ser fonte de carne de peixe) e os demais elementos são interligados entre si. A agrofloresta é uma forma de uso do solo que combina, em uma mesma área e em um determinado tempo, o cultivo de espécies arbóreas ou arbustivas, frutíferas, madeiráveis ou adubadoras, componentes agrícolas e componente animal. O desenvolvimento desta unidade se dará por meio de visitas a áreas que utilizam essas estratégias e da discussão das vantagens e desvantagens de cada uma delas. Em uma perspectiva ampla, esta Unidade Curricular tem como finalidade capacitar os estudantes a implementar os conhecimentos adquiridos em seu contexto social. Como produto final, o estudante deve planejar a execução de uma dessas estratégias e entregar um projeto. Com a finalidade de contribuir com o processo de apropriação da temática pelo professor, sugere-se o curso Sisteminha Embrapa-UFU-FAPEMIG: práticas de manejo (20h) oferecido de forma gratuita pela Embrapa e a leitura do Manual de implantação de agrofloresta sucessional para agricultura familiar no bioma Cerrado da UFT.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM Eixos Estruturantes - CHSA

Empreendedorismo

- CHSAIF10** - Avaliar oportunidades, saberes, técnicas e recursos de processos produtivos nas perspectivas de análise e de reflexão sobre as culturas do empreendedorismo, da autogestão e do trabalho associado, em âmbito local, regional, nacional e/ou global.
- CHSAIF11** - Selecionar estratégias criativas, relacionadas às ações de natureza social, econômica, ambiental, política e cultural, de forma articulada, às diversidades de projetos de vida, com o intuito de construir projetos pessoais e/ou associativos.
- CHSAIF12** - Desenvolver projetos por meio da elaboração e concretização de ações que coadunem com as práticas democráticas de cidadania, de sustentabilidade e de Direitos Humanos.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM Eixos Estruturantes - CNTA

Processos Criativos

CN06IF - Projetar e aplicar soluções para problemas reais, considerando os contextos ambientais, éicos e socioculturais, identificando seus impactos e prevendo desdobramentos.

Empreendedorismo

CN10IF - Entender a importância da tecnologia para a sociedade humana, que historicamente utiliza processos e insumos biológicos para a subsistência, a promoção do crescimento e a geração de bem-estar.

CN11IF - Avaliar alternativas tecnológicas, selecionando as de melhor custo-benefício, considerando seus impactos ao ambiente, às comunidades locais e à saúde humana, tanto física quanto mental.

CN12IF - Desenvolver soluções sustentáveis para questões cotidianas, a partir de saberes e tecnologias que favoreçam o exercício da cultura, da cidadania, bem como o desenvolvimento da sociedade, considerando suas necessidades por produção de alimentos, geração de energia e manutenção da saúde.

Objetos de Conhecimento

- Conceito de sistema integrado de produção
 - a) Módulos essenciais: Horta; Galinheiro; Tanque de peixes; Compostagem; Minhocário.
 - b) Módulos extras: Suínos; Criação de codornas; Criação de coelhos; Biodigestor; Carvoaria caseira.
- Conceito de agrofloresta
- Vantagens ambientais
- Vantagens socioeconômicas

Referências Bibliográficas

- BRASIL. Base Nacional Comum Curricular.** Ministério da Educação. Brasília, DF, 2018.
- DISTRITO FEDERAL. Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio:** pressupostos teóricos. Brasília: SEEDF, GDF, 2022.
- GUILHERME, L. C.; SOBREIRA, R. S.; OLIVEIRA, V. Q. Sisteminha Embrapa - UFU - FAPEMIG: Sistema Integrado de Produção de Alimentos - Módulo1: tanque de peixes.** Embrapa, 2019.
- LOPES, S.; ROSSO, S. Ciências da natureza: Lopes & Rosso: Água, agricultura e uso da terra.** Editora Moderna, 1ª ed., 2020.
- PONTES, T. M. Manual de implantação de agrofloresta sucessional para agricultura familiar no bioma Cerrado.** UFT, 2021.

ANEXO B – CATALOGO DAS UNIDADES CURRICULARES ELETIVAS ANALISADAS (Distrito Federal, 2024a)



UNIDADES CURRICULARES ELETIVAS

A CIÊNCIA DOS ALIMENTOS: HORTA, SAÚDE E NATUREZA

Área do conhecimento: Ciências da Natureza e suas Tecnologias.
Eixos estruturantes: Investigação Científica; Processos Criativos.

APRESENTAÇÃO

A alimentação e as plantas medicinais são temas de grande importância para a sociedade, pois estão diretamente relacionados à saúde e ao bem-estar, e esta unidade curricular Eletiva se propõe a desvendar a sabedoria tradicional e os princípios científicos que sustentam nossa compreensão sobre esses elementos essenciais para a vida. Esta Eletiva destina-se a relacionar horta escolar, ciências, alimentação saudável e uso de plantas medicinais, promovendo o diálogo entre os saberes populares e os conhecimentos científicos. A partir de uma perspectiva dialógica, almeja-se que a eletiva contribua com a promoção e manutenção da saúde, assim como com a reflexão sobre o desenvolvimento de práticas agrícolas mais sustentáveis. Trata-se de uma proposta a ser implementada em três partes concatenadas entre si: I - Preparação de horta, II - Alimentação saudável e o Uso Medicinal de Plantas e III - Socialização dos resultados. Além disso, a unidade curricular busca desenvolver nos estudantes a capacidade de reconhecer a importância dos saberes populares, identificar as relações entre os saberes populares e os conhecimentos científicos e desenvolver uma postura crítica e reflexiva sobre o uso de alimentos e plantas medicinais.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

- **CN01IF** Reconhecer a Ciência como uma atividade humana coletiva, historicamente construída e fundamentada em métodos estruturados, cujo objetivo é a compreensão do ordenamento e do funcionamento da natureza.
- **CN03IF** Elaborar hipóteses, procedimentos de coleta de dados, modelos explicativos e conclusões para processos investigativos, construindo textos, gráficos, tabelas e outras formas de representação para comunicar informações de interesse científico e tecnológico.
- **CN04IF** Reconhecer a Ciência como um processo criativo, dinâmico e transformador, presente no cotidiano das pessoas, que é capaz de promover a cultura da paz, com tolerância, integração e harmonia.
- **CN05IF** Utilizar recursos e processos químicos, físicos e biológicos, respaldados por conhecimentos teóricos e práticos, para elaborar propostas para a solução de problemas.
- **CN06IF** Projetar e aplicar soluções para problemas reais, considerando os contextos ambientais, éticos e socioculturais, identificando seus impactos e prevenindo desdobramentos.
- **CN12IF** Desenvolver soluções sustentáveis para questões cotidianas, a partir de saberes e tecnologias que favoreçam o exercício da cultura, da cidadania, bem como o desenvolvimento da sociedade, considerando suas necessidades por produção de alimentos, geração de energia e manutenção da saúde.

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO
DISTRITO FEDERAL

02

OBJETOS DO CONHECIMENTO

- Princípios de agroecologia, desenvolvimento sustentável e germinação. Cultivo de alimentos (hortaliças, plantas medicinais, PANC's, etc.);
- Acidez e basicidade do solo (Química);
- Hidrodinâmica e métodos de irrigação (Física);
- Segurança alimentar e impacto dos alimentos na saúde. Regulação metabólica (Biologia);
- Proteínas, carboidratos e sais minerais; Unidade de medida de energia e Noções de calorimetria e alimentos (Física/Química). Composição química dos alimentos. Preparo e conservação dos alimentos;
- Métodos de extração (infusão, decocção, maceração, garrafadas, chás, etc.);
- Calorimetria e a preparação de chás (Física e Química);
- Uso medicinal de plantas - Noções de botânica e fisiologia vegetal (Biologia);
- Noções de metodologia científica (gráficos, tabelas, pôsteres, etc.).

SUGESTÕES DIDÁTICAS

Sugestão 1

Horta: Preparar o solo, seguindo os princípios agroecológicos; selecionar mudas de acordo com as necessidades nutricionais e com a merenda escolar. Selecionar plantas medicinais (Sugestões: alface, manjerição, coentro, cebolinha, alecrim, orégano, salsa, hortelã, boldo, arruda, cebola, erva cidreira, carqueja, tomate, cavalinha, couve, etc.).

Sugestão 2

Alimentação saudável e uso das plantas medicinais: Montar cestas de verduras, observando os critérios da pirâmide alimentar e nutrientes essenciais, visando a "Uma Dieta do Futuro" e utilizando para as cestas "ecobags". Analisar rótulos nutricionais, elaborar gráficos para comparação da composição dos alimentos, promover debates envolvendo a relação entre dieta e saúde, realizar experimentos práticos sobre preparo e conservação de alimentos, pesquisar sobre dietas específicas, elaborar guia de alimentação saudável, promover palestras para os estudantes com profissionais da saúde.

Sugestão 3

Socialização de resultados: Elaborar materiais de divulgação científica sobre a horta escolar, envolvendo os princípios da agroecologia e saberes populares. Sugestões: pôsteres, cartazes, slides e resumos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, M.Z. **Plantas medicinais**: abordagem histórico-contemporânea. In: Plantas Medicinais [online]. 3rd ed. Salvador: EDUFBA, 2011.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília: DF, 2018.
- BRASILIA. **Grupo de Estudos em Fitoterapia**. Programa de Desenvolvimento de Terapias não Convencionais no Sistema de Saúde do Distrito Federal (PDTNC). Fundação Hospitalar do Distrito Federal, Brasília, 1992.
- CANCELIER, J.W.; BELING, H.M.; FACCO, J. **A educação ambiental e o papel da horta escolar na educação básica**. Revista de Geografia (Recife), v. 37, n. 2, 2020.

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO
DISTRITO FEDERAL

03

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília: DF, 2018.
- DISTRITO FEDERAL. **Caderno Orientador de Itinerários Formativos**. Brasília: SEEDF, GDF, 2023.
- DISTRITO FEDERAL. **Curriculo em Movimento do Novo Ensino Médio**. Brasília: SEEDF, GDF, 2022.
- EMBRAPA. **Como Implantar e Conduzir uma Horta de Pequeno Porte**. Brasília, 2012. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/941469/como-implantar-e-conduzir-uma-horta-de-pequeno-porte>>
- FLANDRIN, J.L.; MONTANARI, M. **História da alimentação**. 5. ed., São Paulo: Estação Liberdade, 2007.
- KINDERSLEY, D.; SOARES, T. **Horta Completa em Espaços Pequenos**. 1. ed. Publifolha, 2018.
- NASCIMENTO, I.G.; VIEIRA, M.R.S. **Manual de Plantas medicinais**: Farmácia Verde. Disponível em: <https://www.unisantos.br/extensao/servicos-a-sociedade/farmacia-verde/>.
- NETO, N.C.; LOPES, T.H. **Habilidades básicas de cozinha**. Curitiba: Editora LT, 2011.
- OPAS. **Alimentação Saudável**. OMS, 2019. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/topicos/alimentacao-saudavel>.
- RIBEIRO, C.A.D. **Sustentabilidade e Educação Ambiental no Ensino de Química**: contribuições para a tomada de consciência sobre agricultura sustentável. Química Nova na Escola, v. 44, n. 2, 2022.
- SÃO PEDRO, A.C.C.; SCHECHTMANN, E.; MATTOS, S.H. **Vamos Juntos profel** Projetos Integradores: Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Volume Único. 1. ed. Editora Saraiva, 2020.
- SERAVALLI, E.A.G.; RIBEIRO, E.P. **Química de Alimentos**. 2. ed. Editora Edgard Blücher, 2007.
- SILVA B.P.; AGUIAR, H.L.; MEDEIROS, F.C. **O Papel do professor na produção de medicamentos Fitoterápicos**. Química Nova na Escola, n. 11, 2000.
- THIS, H. **Um Cientista na Cozinha**. 4. ed. Editora Ática, 1999.
- WOLKE, R. **O que Einstein disse a seu cozinheiro – a ciência na cozinha**. Nova York: Zahar, 2002.

MATERIAIS DE APOIO

- + Ação - Projetos Integradores. Projeto 2: Alimentação saudável: qual é a importância. Editora FTD, 2020 (Livro).
- Dicionário de plantas úteis do Brasil. Gilberto Luiz Cruz, 1982 (Livro).
- Dicionário de plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas. Manuel Pio Corrêa, e Leonam de Azevedo Penna, 1984 (Livro).
- História de Alimentação no Brasil. Eugenio Puppo, 2020 (Documentário).
- Ilha das Flores. Jorge Furtado, 1999 (Documentário).
- Integração e protagonismo - Projeto 4: Escolhas alimentares, saúde e convivência. Editora do Brasil, 2020 (Livro).
- Integrando Saberes - Projeto 6: A cozinha do futuro. Editora Universo dos Livros, 2020 (Livro).
- Princípios de Bioquímica. Albert Lehninger, 2014 (Livro).
- Rotten. Zero Point Zero Production, 2018 (Documentário).
- Super Size Me. Morgan Spurlock, 2004 (Documentário).



UNIDADES CURRICULARES ELETIVAS



A INCRÍVEL MÁQUINA DO CORPO HUMANO

Área do conhecimento: Ciências da Natureza e suas Tecnologias.
Eixos estruturantes: Investigação Científica; Processos Criativos; Mediação e Intervenção Sociocultural; Empreendedorismo.

APRESENTAÇÃO

Esta unidade curricular busca a compreensão profunda do corpo humano, explorando tanto suas estruturas físicas quanto os processos fisiológicos que sustentam a vida. Durante o desenvolvimento da UC, será abordado a estrutura anatômica do corpo humano, desde o nível celular até os sistemas de órgãos, a análise dos processos fisiológicos fundamentais e a manutenção da homeostase, permitindo assim uma visão integrada da anatomia e fisiologia para entender o corpo como um todo.

A percepção da estrutura e do funcionamento do corpo humano contribui para o entendimento de como os sistemas do corpo trabalham em conjunto para manter as condições internas ideais para a vida e como as adaptações do mesmo permitem a sobrevivência e o desempenho em diversas situações.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

- **CN01IF** Reconhecer a Ciência como uma atividade humana coletiva, historicamente construída e fundamentada em métodos estruturados, cujo objetivo é a compreensão do ordenamento e do funcionamento da natureza.
- **CN02IF** Discutir e testar conhecimentos e modelos científicos em busca de evidências para validação de hipóteses, respeitando diretrizes de segurança, bioética e respeito aos direitos humanos.
- **CN04IF** Reconhecer a Ciência como um processo criativo, dinâmico e transformador, presente no cotidiano das pessoas, que é capaz de promover a cultura da paz, com tolerância, integração e harmonia.
- **CN06IF** Projetar e aplicar soluções para problemas reais, considerando os contextos ambientais, éticos e socioculturais, identificando seus impactos e prevenindo desdobramentos.
- **CN07IF** Reconhecer o conhecimento científico como instrumento de compreensão e solução de questões ambientais, sanitárias e socioculturais, a partir de procedimentos éticos, bioéticos, de respeito aos direitos humanos e à sustentabilidade.
- **CN11IF** Avaliar alternativas tecnológicas, selecionando as de melhor custo-benefício, considerando seus impactos ao ambiente, às comunidades locais e à saúde humana, tanto física quanto mental.

OBJETOS DO CONHECIMENTO

- Sistema respiratório, abordando aspectos anatômicos e fisiológicos, além de tratar das principais doenças respiratórias (asma, pneumonia, rinite crônica, sinusite, tuberculose e fibrose cística), suas respectivas causas e tratamentos;
- Sistema cardiovascular, a partir de aspectos anatômicos e fisiológicos, tratando das principais doenças relacionadas (aterosclerose, infarto ou ataque cardíaco, Acidente Vascular Cerebral, insuficiência cardíaca, hipertensão e hipotensão arterial), seus respectivos fatores de risco e tratamentos;
- Sistema digestório a partir de aspectos anatômicos e fisiológicos, bem como transtornos alimentares (compulsão alimentar, bulimia, anorexia), sedentarismo e obesidade;
- Sistema nervoso, explicando o funcionamento do cérebro, a partir de critérios anatômicos e fisiológicos, e sua relação com atividades básicas do dia a dia. Ademais, é possível correlacionar esse sistema com algumas doenças, tais como Alzheimer, Parkinson, esclerose múltipla, depressão e ansiedade;
- Sistema endócrino, ao tratar sobre os diferentes hormônios, suas funções e locais de produção, compreendendo como esse sistema auxilia na regulação da homeostase corporal.
- Como o meio ambiente pode trazer benefícios à saúde;
- A Física no conhecimento do corpo humano;
- Saúde Mental;
- Tecnologia e Saúde;
- Estudo da Química na saúde humana.

SUGESTÕES DIDÁTICAS

Sugestão 1

1. Pesquisa e apresentação estudos científicos e/ou documentários que comprovem os males causados devido ao uso de cigarros eletrônicos e seus impactos no corpo.

Sugestão 2

2. Enciclopédia da Anatomia.
Os estudantes devem fazer ao longo do semestre um caderno com ilustrações feitas a próprio punho de partes específicas, a depender dos critérios estabelecidos pelo professor, da anatomia humana apontando parte e funções. O Trabalho tem como fim um aprendizado lúdico do corpo humano além de trabalhar outras faculdades como a criatividade e a coordenação motora fina.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília: DF, 2018.
- CARNEVALLE, M. R. **Moderna em Projetos: Ciências da Natureza e suas Tecnologias**. Moderna.
- DISTRITO FEDERAL. **Caderno Orientador de Itinerários Formativos**. Brasília: SEEDF, GDF, 2023.
- DISTRITO FEDERAL. **Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio**. Brasília: SEEDF, GDF, 2022.
- GODOY, L. P.; AGNOLO, M. R. D.; MELO, W. C. **Multiversos: Ciências da natureza e suas tecnologias: matéria, energia e a vida: ensino médio**. Editora FTD, 1ª ed., 2020.
- JUNIOR, C. da S.; SASSON, S.; JUNIOR, N. C. **Biologia 1**. 11. ed. Saraiva. 2013.
- LEHNINGER, A. L. **Princípios de Bioquímica**. 6. ed. Sarvier. 1990.
- LOPES, S.; ROSSO, S. **Bio volume 1**. 3. ed. Saraiva. 2016.
- SANTOS, W.; MOL, G. **Química Cidadã, 1ª série**. AJS. 2018.

MATERIAIS DE APOIO

- Biomecânica, um dos ramos da ciência do esporte que mapeia e estuda o atleta por dentro e por fora. Canal NAR – SP / Band Sports. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=D7Q_VDrUs80&ab_channel=NAR-SP (Video).
- Como os músculos crescem? Canal Ciência Todo Dia. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=jaJ_-89w8tE&t=305s&ab_channel=Ci%C3%AAnciaTodoDia (Video).
- Genética do esporte. Canal Pesquisa Fapesp. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=XKXNL_1dBnIE&t=12s&ab_channel=PesquisaFapesp (Video).
- Uma Jornada Dentro Do Seu Cérebro. Canal Incrível. Disponível em: <https://youtu.be/tzVCi0R3-Q> (Video).
- Seu Coração É o Motor Mais Poderoso do Mundo. Canal Incrível. Disponível em: https://youtu.be/EEDp_GcUXM8 (Video).



UNIDADES CURRICULARES ELETIVAS



BIOLOGIA PARA EXAMES - AVALIAÇÕES EXTERNAS

Área do conhecimento: Ciências da Natureza e suas
Tecnologias.
Eixos estruturantes: Investigação Científica.

APRESENTAÇÃO

Esta eletiva visa o aprimoramento das habilidades desenvolvidas ao longo da trajetória escolar, colaborando para o aprofundamento dos conceitos e expertises em biologia, tão necessários para as avaliações externas como vestibulares, Programa de Avaliação Seriada (PAS) – UNB, Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e tantos outros. Através da resolução de exercícios aliados à explicação sobre a resolubilidade das questões, objetiva-se ambientar os estudantes a esse mundo das avaliações externas que os proporcionam alcançar o nível acadêmico superior. Almeja-se, também: fomentar o aprofundamento dos princípios de Biologia, explorando como essa área pode ser usada para promover a consciência sobre a vida e a importância da sustentabilidade a longo prazo; transmitir a forma com que os diferentes tipos de questões são trabalhadas nos diversos tipos de seleção que ocorrem para acessar o ensino superior; explorar estudos de caso, exemplos práticos e simulados para melhor qualificação do estudante; desenvolver habilidades críticas e analíticas para avaliar e comparar as possíveis elucidações de cada questão; incentivar a criatividade e a busca por soluções inovadoras na área de ciências da natureza e suas tecnologias, encorajando o pensamento crítico e a resolução de problemas; e capacitar os alunos a se tornarem cidadãos informados e ativos, capazes de participar em discussões sobre diferentes contextos nas áreas relacionadas à Biologia e tomar decisões informadas.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

- **CN01IF** Reconhecer a Ciência como uma atividade humana coletiva, historicamente construída e fundamentada em métodos estruturados, cujo objetivo é a compreensão do ordenamento e do funcionamento da natureza.
- **CN02IF** Discutir e testar conhecimentos e modelos científicos em busca de evidências para validação de hipóteses, respeitando diretrizes de segurança, bioética e respeito aos direitos humanos.
- **CN07IF** Reconhecer o conhecimento científico como instrumento de compreensão e solução de questões ambientais, sanitárias e socioculturais, a partir de procedimentos éticos, bioéticos, de respeito aos direitos humanos e à sustentabilidade.
- **CN09IF** Propor alternativas sustentáveis para a melhoria da qualidade de vida de pessoas e comunidades, garantindo seus direitos humanos e acesso a oportunidades iguais, considerando suas especificidades e diversidades regional, étnica, religiosa, sexual e sociocultural.
- **CN10IF** Entender a importância da tecnologia para a sociedade humana, que historicamente utiliza processos e insumos biológicos para a subsistência, a promoção do crescimento e a geração de bem-estar.

OBJETOS DO CONHECIMENTO

- O método científico aplicado à Biologia;
- Seres Vivos;
- A população humana e a interação com os ecossistemas;
- Vacinas e saúde;
- Verminhos;
- Biotecnologia e alimentos.

SUGESTÕES DIDÁTICAS

Sugestão 1

A partir da seleção de questões de diversos vestibulares, com base nos tópicos programáticos da série, o professor deve observar quais são os conteúdos a serem trabalhados ao longo do semestre letivo e montar listas de exercícios com questões retiradas de vestibulares diversos. Fazer a leitura das questões, dando ênfase à compreensão dos enunciados para que os estudantes possam identificar suas dificuldades de interpretação e superá-las. Resolução dos exercícios selecionados como treino para as provas vindouras, em ambiente/tempo simulando a prova real.

Sugestão 2

Ensine estratégias de estudo eficazes, como mapas mentais, resumos, fichas de estudo (*flashcards*), repetição ativa, esquematização, associação de conceitos a imagens, técnica do Pomodoro e outras técnicas de memorização. Treine a administração do tempo durante as provas para evitar o pânico e maximizar a eficiência.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMABIS, M. **Fundamentos de Biologia Moderna**. 4. ed. Moderna, 2008.
- BARROS, A. **Vestibular e Enem**: um debate contemporâneo. Ensaio: aval. pol. públ. Educ., v.22, n. 85, Rio de Janeiro, 2014.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília: DF, 2018.
- DISTRITO FEDERAL. **Caderno Orientador de Itinerários Formativos**. Brasília: SEEDF, GDF, 2023.
- DISTRITO FEDERAL. **Curriculo em Movimento do Novo Ensino Médio**. Brasília: SEEDF, GDF, 2022.
- LOPES, S.; ROSSO, S. **Biologia** - Vol. único. Ed. Moderna, 2005.

MATERIAIS DE APOIO

- Avaliações do ENEM. Disponível em: <http://www.gov.br/inep/pt-br/ares-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/enem/provas-e-gabaritos> (Site).
- Avaliações do PAS. Disponível em: <http://cebraspe.org.br/pas/subprogramas> (Site).
- Foco no ENEM. Disponível em: https://foconoenem.com/apostila-enem-pdf/#Ciencias_da_Natureza_e_suas_Tecnologias (Texto).
- Guia do Estudante Abril. Disponível em: www.guiadoestudante.abril.com.br (Site).
- Matriz de referência ENEM. Disponível em: <https://enem.net/wp-content/uploads/2023/08/enem-matriz-referencia.pdf> (Texto).
- Simulações interativas. Disponível em: https://phet.colorado.edu/pt_BR/ (Site).



UNIDADES CURRICULARES ELETIVAS



BIOLOGIA PARA O ENEM E O PAS

Área do conhecimento: Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

Eixos estruturantes: Investigação Científica.

APRESENTAÇÃO

Esta unidade curricular Eletiva tem como objetivo principal abordar os objetos do conhecimento relacionados às Ciências da Natureza de acordo com as matrizes de referência do Programa de Avaliação Seriada (PAS) e do ENEM. Os exames externos reconhecem a relevância dos conhecimentos nas áreas das Ciências da Natureza, tendo em vista o número de questões objetivas e discursivas que constam nos cadernos avaliativos, bem como o grau de complexidade das proposições. Além disso, não se pode desconsiderar o fato de que as redações costumam abordar temáticas relacionadas aos "conhecimentos gerais" ou "atualidades", ou seja, questões pertinentes aos componentes curriculares das Ciências da Natureza.

Nessa perspectiva, propõe-se que o professor seja o agente capaz de conduzir os estudantes na obtenção do aporte teórico para a realização das provas e exames, e incentive-os a participarem com maior assiduidade em processos seletivos, ajudando-os a entender conceitos básicos da Área de Ciências da Natureza a partir do desenvolvimento de competências e habilidades relacionadas ao Ensino Médio, ao mesmo tempo em que habitua os estudantes aos métodos e critérios de provas externas através de simulados.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

- **CN01IF** Reconhecer a Ciência como uma atividade humana coletiva, historicamente construída e fundamentada em métodos estruturados, cujo objetivo é a compreensão do ordenamento e do funcionamento da natureza.
- **CN02IF** Discutir e testar conhecimentos e modelos científicos em busca de evidências para validação de hipóteses, respeitando diretrizes de segurança, bioética e respeito aos direitos humanos.
- **CN04IF** Reconhecer a Ciência como um processo criativo, dinâmico e transformador, presente no cotidiano das pessoas, que é capaz de promover a cultura da paz, com tolerância, integração e harmonia.
- **CN05IF** Utilizar recursos e processos químicos, físicos e biológicos, respaldados por conhecimentos teóricos e práticos, para elaborar propostas para a solução de problemas.
- **CN06IF** Projetar e aplicar soluções para problemas reais, considerando os contextos ambientais, éticos e socioculturais, identificando seus impactos e prevenindo desdobramentos.
- **CN07IF** Reconhecer o conhecimento científico como instrumento de compreensão e solução de questões ambientais, sanitárias e socioculturais, a partir de procedimentos éticos, bioéticos, de respeito aos direitos humanos e à sustentabilidade.

- **CN08IF** Selecionar e aplicar recursos e procedimentos científicos para combater o preconceito, as ideias de eugenia e superioridade étnico-racial, bem como avaliar criticamente tecnologias que ameacem a construção de uma cultura da paz, como armamentos nucleares, químicos e biológicos.
- **CN09IF** Propor alternativas sustentáveis para a melhoria da qualidade de vida de pessoas e comunidades, garantindo seus direitos humanos e acesso a oportunidades iguais, considerando suas especificidades e diversidades regional, étnica, religiosa, sexual e sociocultural.

OBJETOS DO CONHECIMENTO

- Matéria e Energia;
- História da Ciência;
- Movimentos e Equilíbrio da Natureza;
- Eletromagnetismo e Tecnologia;
- Ciência, Sociedade e Meio Ambiente;
- Origem da Vida e Evolução;
- Introdução à Química da Vida;
- Diversidade dos Seres Vivos.

SUGESTÕES DIDÁTICAS

Sugestão 1

A partir da seleção de questões de diversos vestibulares, com base nos tópicos programáticos da série, o professor deve observar quais são os conteúdos a serem trabalhados ao longo do semestre letivo e montar listas de exercícios com questões retiradas de vestibulares diversos. Fazer a leitura das questões, dando ênfase à compreensão dos enunciados para que os estudantes possam identificar suas dificuldades de interpretação e superá-las. Resolução dos exercícios selecionados como treino para as provas vindouras, em ambiente/tempo simulando a prova real.

Sugestão 2

Ensine estratégias de estudo eficazes, como mapas mentais, resumos, fichas de estudo (*flashcards*), repetição ativa, esquematização, associação de conceitos a imagens, técnica do Pomodoro e outras técnicas de memorização. Treine a administração do tempo durante as provas para evitar o pânico e maximizar a eficiência.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMABIS, M. **Fundamentos de Biologia Moderna**. 4. ed. Moderna. 2008.
- ATKINS, P.R.; PAULA, J. **Físico-Química**. vol. 2. Rio de Janeiro: LTC. 2008.
- BARROS, A. **Vestibular e Enem**: um debate contemporâneo. Ensaio: aval. pol. públ. Educ., v.22, n. 85, Rio de Janeiro. 2014.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília: DF. 2018.
- DISTRITO FEDERAL. **Caderno Orientador de Itinerários Formativos**. Brasília: SEEDF, GDF. 2023.
- DISTRITO FEDERAL. **Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio**. Brasília: SEEDF, GDF. 2022.
- FONSECA, M.R.M. **Completamente Química, Ciências, Tecnologia e Sociedade**. São Paulo: FTD. 2001.
- LOPES, S.; ROSSO, S. **Biologia** - Vol. único. Ed. Moderna, 2005.

MATERIAIS DE APOIO

- Avaliações do ENEM. Disponível em: <http://www.gov.br/inep/pt-br/ares-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/enem/provas-e-gabaritos> (Site).
- Avaliações do PAS. Disponível em: <http://cebraspe.org.br/pas/subprogramas> (Site).
- Foco no ENEM. Disponível em: https://foconoenem.com/apostila-enem-pdf/#Ciencias_da_Natureza_e_suas_Tecnologias (Texto).
- Guia do Estudante Abril. Disponível em: www.guiadoestudante.abril.com.br (Site).
- Matriz de referência ENEM. Disponível em: <https://enem.net/wp-content/uploads/2023/08/enem-matriz-referencia.pdf> (Texto).
- Simulações interativas. Disponível em: https://phet.colorado.edu/pt_BR/ (Site).



UNIDADES CURRICULARES ELETIVAS



BIOLOGIA PARA VESTIBULARES

Área do conhecimento: Ciências da Natureza e suas Tecnologias.
Eixos estruturantes: Investigação Científica.

APRESENTAÇÃO

Esta unidade curricular relaciona-se com um conjunto de práticas preparatórias para estudantes do novo ensino médio que possuem interesse em realizar as provas de vestibulares com intuito de ingressar em uma Instituição de Ensino Superior (IES) pública ou privada. O Ensino Médio é um momento único para os jovens, já que precisarão escolher um caminho profissional técnico ou acadêmico em nível superior. Para isso, os estudantes carecem estar aptos para alcançar seus objetivos individuais, com conhecimentos que lhes possibilitarão ser agentes críticos na sociedade. É nesse sentido que se propõe esta Eletiva, cujo objetivo geral é incentivar os estudantes a participarem com maior assiduidade em processos seletivos, ajudando-os a entender conceitos básicos da Área de Ciências da Natureza a partir do desenvolvimento de competências e habilidades relacionadas ao Ensino Médio, ao mesmo tempo em que habitua os estudantes aos métodos e critérios de provas externas através de simulados.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

- **CN05IF** Utilizar recursos e processos químicos, físicos e biológicos, respaldados por conhecimentos teóricos e práticos, para elaborar propostas para a solução de problemas.
- **CN06IF** Projetar e aplicar soluções para problemas reais, considerando os contextos ambientais, éticos e socioculturais, identificando seus impactos e prevendo desdobramentos.
- **CN10IF** Entender a importância da tecnologia para a sociedade humana, que historicamente utiliza processos e insumos biológicos para a subsistência, a promoção do crescimento e a geração de bem-estar.

OBJETOS DO CONHECIMENTO

- Matéria e Energia;
- Seres Vivos;
- Ecologia e meio ambiente;
- Ética e ciência moderna;
- Compostos químicos e suas diversidades.

SUGESTÕES DIDÁTICAS

Sugestão 1

A partir da seleção de questões de diversos vestibulares, com base nos tópicos programáticos da série, o professor deve observar quais são os conteúdos a serem trabalhados ao longo do semestre letivo e montar listas de exercícios com questões retiradas de vestibulares diversos. Fazer a leitura das questões, dando ênfase à compreensão dos enunciados para que os estudantes possam identificar suas dificuldades de interpretação e superá-las. Resolução dos exercícios selecionados como treino para as provas vindouras, em ambiente/tempo simulando a prova real.

Sugestão 2

Ensine estratégias de estudo eficazes, como mapas mentais, resumos, fichas de estudo (flashcards), repetição ativa, esquematização, associação de conceitos a imagens, técnica do Pomodoro e outras técnicas de memorização. Treine a administração do tempo durante as provas para evitar o pânico e maximizar a eficiência.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMABIS, M. **Fundamentos de Biologia Moderna**. 4. ed. Moderna. 2008.
ATKINS, P.R; PAULA, J. **Físico-Química**. vol. 2 Rio de Janeiro: LTC. 2008.
BARROS, A. **Vestibular e Enem**: um debate contemporâneo. Ensaio: aval. pol. públ. Educ., v.22, n. 85, Rio de Janeiro. 2014.
BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília: DF. 2018.
DISTRITO FEDERAL. **Caderno Orientador de Itinerários Formativos**. Brasília: SEEDF, GDF. 2023.
DISTRITO FEDERAL. **Curriculo em Movimento do Novo Ensino Médio**. Brasília: SEEDF, GDF. 2022.
FONSECA, M.R.M. **Completamente Química, Ciências, Tecnologia e Sociedade**. São Paulo: FTD. 2001.
LOPES, S.; ROSSO, S. **Biologia** - Vol. único. Ed. Moderna, 2005.

MATERIAIS DE APOIO

- Avaliações do ENEM. Disponível em: <http://www.gov.br/inep/pt-br/ares-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/enem/provas-e-gabaritos> (Site).
- Avaliações do PAS. Disponível em: <http://cebrspe.org.br/pas/subprogramas> (Site).
- Cram. Disponível em: <https://www.cram.com/> (Site).
- Foco no ENEM. Disponível em: https://focoenoem.com/apostila-enem-pdf/#Ciencias_da_Natureza_e_suas_Tecnologias (Texto).
- Mindmeister. Disponível em: www.mindmeister.com (Site).
- Qconcursos. Disponível em: www.qconcursos.com (Site).
- Quizlet. Disponível em: <https://quizlet.com/pt-br> (Site).
- Simulações interativas. Disponível em: https://phet.colorado.edu/pt_BR/ (Site).



UNIDADES CURRICULARES ELETIVAS



CIÊNCIA EM AÇÃO

Área do conhecimento: Ciências da Natureza e suas Tecnologias; Matemática e suas Tecnologias.
Eixos estruturantes: Investigação Científica; Processos Criativos.

APRESENTAÇÃO

As práticas laboratoriais e no ensino de ciências são de grande importância, pois, de um modo geral, os estudantes da rede pública não têm acesso facilitado e acabam por desconhecer os métodos, e regras utilizadas para a elaboração de experimentos. Com isto, o principal objetivo desta eletiva é instigar o estudante na área da investigação, e ensiná-lo a observar etapas realizadas e resultados obtidos.

Esta Eletiva é projetada para possibilitar o desenvolvimento de pesquisas científicas, promover no estudante a construção e reconstrução dos conhecimentos, pois a prática propicia a alfabetização científica, que consiste em desenvolver a capacidade de interpretar, analisar, refletir, criticar, buscar soluções e propor alternativas. Desta forma, espera-se despertar o interesse pelos conhecimentos científicos e tecnológicos, estimular o interesse dos jovens pela ciência e tecnologia, permitir que os estudantes construam seus próprios conhecimentos e contribuir para o desenvolvimento de uma postura crítica e questionadora.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

- **CN02IF** Discutir e testar conhecimentos e modelos científicos em busca de evidências para validação de hipóteses, respeitando diretrizes de segurança, bioética e respeito aos direitos humanos.
- **CN03IF** Elaborar hipóteses, procedimentos de coleta de dados, modelos explicativos e conclusões para processos investigativos, construindo textos, gráficos, tabelas e outras formas de representação para comunicar informações de interesse científico e tecnológico.
- **CN04IF** Reconhecer a Ciência como um processo criativo, dinâmico e transformador, presente no cotidiano das pessoas, que é capaz de promover a cultura da paz, com tolerância, integração e harmonia.
- **CN05IF** Utilizar recursos e processos químicos, físicos e biológicos, respaldados por conhecimentos teóricos e práticos, para elaborar propostas para a solução de problemas.
- **CN06IF** Projetar e aplicar soluções para problemas reais, considerando os contextos ambientais, éticos e socioculturais, identificando seus impactos e prevenindo desdobramentos.

OBJETOS DO CONHECIMENTO

- Metodologia científica;
- Equipamentos laboratoriais;
- Desenvolvimento de projeto de pesquisa;
- Técnicas Básicas de Laboratório;
- Coleta e análise de dados experimentais;
- Elaboração de relatórios científicos;
- Comparação de resultados teóricos e experimentais;
- Solução de situações-problema.

SUGESTÕES DIDÁTICAS

Sugestão 1

Estufa.

- Investigar métodos e a produção de uma estufa.
- Diversificar a produção na estufa, como por exemplo, morango, bactérias ou outro que o professor julgar mais adequado.
- Analisar os dados e resultados obtidos, verificando a praticidade dos métodos.

Sugestão 2

Permacultura Urbana.

- Apresentar o que é permacultura urbana.
- Ensinar aos estudantes os elementos químicos, compostagem, reciclagem e apresentar quais/qual os vegetais de estudo.
- Realizar o preparo do meio (garrafa pet, vaso, cano PVC, pneus, entre outros) e executar o plantio, com a utilização (ou não) de adubo e/ou correção do solo.
- Regar e cuidar do plantio, observando o melhor crescimento da planta.
- Observar o desenvolvimento da planta.
- Elaborar relatório de observação da cultura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, K.A.; COSTA, M.C.D. **Clube de Ciências e Cultura: uma integração escola e sociedade.** Revista Eletrônica Trabalho e Educação em Perspectiva, n. 2, Belo Horizonte, 2007.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular.** Ministério da Educação. Brasília: DF, 2018.
- DAYRELL, J. **A escola como espaço sociocultural: múltiplos olhares sobre a educação.** Belo Horizonte: Editora UFMG, 1999.
- DISTRITO FEDERAL. **Caderno Orientador de Itinerários Formativos.** Brasília: SEEDF, GDF, 2023.
- DISTRITO FEDERAL. **Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio.** Brasília: SEEDF, GDF, 2022.
- DRIVER, R.; ASOKO, H.; LEACH, J.; MORTIMER, E.; SCOTT, P. **Construindo conhecimento científico na sala de aula.** Química Nova na Escola, n. 9, p. 31-40, 1999.
- MOREIRA, M.A.; MASINI, E.F.S. **Aprendizagem significativa: a teoria de aprendizagem de David Ausubel.** São Paulo: Editora Moraes, 1982.
- MUNFORD, D.; CASTRO, E. LIMA, M.E.C. **Ensinar ciências por investigação: em que estamos de acordo?** Revista Ensaio, n. 1, 2007.
- RUBINGER, M.M.M.; BRAATHEN, P.C.; **Ação e reação: ideias para aulas de Química.** RHJ Editora, 2012.

MATERIAIS DE APOIO

- Canal ciência todo dia (site).
- Clube de Ciências: condições de produção da pesquisa em educação científica no Brasil. Grazieli de Prá e Daniela Tomio. 2014 (Artigo).
- O barato do Clube de Ciências. Disponível em: <http://novaescola.org.br/conteudo/1157/o-barato-do-club-de-ciencias> (Site).
- O clube de ciências como laboratório pedagógico: analisando a construção de conhecimentos nas interações entre alunos. Luciane de Assunção Rodrigues et al. 2007 (Artigo).
- Simulações interativas. Disponível em: https://phet.colorado.edu/pt_BR/ (Site).



UNIDADES CURRICULARES ELETIVAS



CLUBE DE CIÊNCIAS: UMA AVENTURA CIENTÍFICA

Área do conhecimento: Ciências da Natureza e suas Tecnologias; Matemática e suas Tecnologias.
Eixos estruturantes: Investigação Científica.

APRESENTAÇÃO

A Eletiva tem como objetivo despertar nos estudantes o interesse em fazer ciências, mostrando que ela está no dia a dia, e com isso ampliar o conhecimento científico. Além de possibilitar o desenvolvimento de pesquisas científicas, o Clube de Ciências estimula a socialização, a responsabilidade, o espírito de equipe, a autonomia e promove a formação integral do estudante. As atividades desenvolvidas nessa Eletiva serão planejadas para promover no estudante a construção e reconstrução de conhecimentos, pois a prática de pesquisa propicia a alfabetização científica, que consiste em desenvolver a capacidade de interpretar, analisar, refletir, criticar, buscar soluções e propor alternativas. Sendo assim, almeja-se promover um ambiente de convívio social saudável, onde o fator de união é o interesse pelos conhecimentos científicos e tecnológicos, estimular o interesse dos jovens pela ciência e tecnologia, permitir que os estudantes construam seus próprios conhecimentos e contribuir para o desenvolvimento de uma postura crítica e questionadora.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

- **CN01IF** Reconhecer a Ciência como uma atividade humana coletiva, historicamente construída e fundamentada em métodos estruturados, cujo objetivo é a compreensão do ordenamento e do funcionamento da natureza.
- **CN02IF** Discutir e testar conhecimentos e modelos científicos em busca de evidências para validação de hipóteses, respeitando diretrizes de segurança, bioética e respeito aos direitos humanos.
- **CN03IF** Elaborar hipóteses, procedimentos de coleta de dados, modelos explicativos e conclusões para processos investigativos; construindo textos, gráficos, tabelas e outras formas de representação para comunicar informações de interesse científico e tecnológico.
- **CN05IF** Utilizar recursos e processos químicos, físicos e biológicos, respaldados por conhecimentos teóricos e práticos, para elaborar propostas para a solução de problemas.
- **CN06IF** Projetar e aplicar soluções para problemas reais, considerando os contextos ambientais, éticos e socioculturais, identificando seus impactos e prevenindo desdobramentos.

OBJETOS DO CONHECIMENTO

- Definição de pesquisa científica;
- Instrumentos utilizados na pesquisa científica;
- Método científico;
- Desenvolvimento de projeto de pesquisa;
- Solução de situações-problema.

SUGESTÕES DIDÁTICAS

Sugestão 1

Explique o que é metodologia de pesquisa, tipos de pesquisa (qualitativa, quantitativa e mista) e suas diferenças. Peça aos alunos para identificarem exemplos de pesquisas em jornais, revistas ou na internet e discutam em grupo qual o método utilizado. Divida a turma em grupos e peça para escolherem um tema. Cada grupo deve formular um problema de pesquisa e buscar artigos para a revisão de literatura. Aborde as técnicas de coleta de dados, como entrevistas, questionários, observação, etc. Explique os métodos de análise de dados, como estatística, análise qualitativa, entre outros. Os grupos devem definir como vão coletar os dados para seus temas e realizar uma simulação dessa coleta, como entrevistas fictícias ou aplicação de questionários. Ensine como organizar e apresentar os resultados de uma pesquisa, incluindo a redação do texto científico.

Sugestão 2

Desenvolver projetos de pesquisa para serem apresentados em feiras e circuitos de ciências. Apresentar para os alunos a composição de um projeto científico: escolha do tema, análise experimental, levantamento de hipótese, análise de problema. Sugere-se utilizar artigos científicos como exemplos e fomentar os questionamentos:

- qual é a questão sendo respondida pela pesquisa?
- quais são os objetivos da pesquisa?
- como foi feita a coleta de dados?
- quem foi pesquisado e quantas pessoas foram incluídas na pesquisa?
- quais foram os instrumentos/ferramentas de pesquisa e a amostragem?

Selecionar assuntos levando em consideração situações que fazem parte do cotidiano dos alunos para que, assim, haja a possibilidade de colocar o trabalho em prática. Proceder com as pesquisas de campo, registros em diários de bordo e todo o processo de pesquisa, análise e interpretação de dados e relatórios. Discutir os resultados e apresentar a conclusão do trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, K.A.; COSTA, M.C.D. **Clube de Ciências e Cultura: uma integração escola e sociedade**. Revista Eletrônica Trabalho e Educação em Perspectiva, n. 2. Belo Horizonte, 2007.
BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília: DF, 2018.
DAYRELL, J. **A escola como espaço sociocultural: múltiplos olhares sobre a educação**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 1999.
DISTRITO FEDERAL. **Caderno Orientador de Itinerários Formativos**. Brasília: SEEDF, GDF, 2023.
DISTRITO FEDERAL. **Curriculo em Movimento do Novo Ensino Médio**. Brasília: SEEDF, GDF, 2022.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DRIVER, R; ASOKO, H; LEACH, J; MORTIMER, E; SCOTT, P. **Construindo conhecimento científico na sala de aula**. Química Nova na Escola, n. 9, p. 31-40, 1999.
- MOREIRA, M.A.; MASINI, E.F.S. **Aprendizagem significativa**: a teoria de aprendizagem de David Ausubel. São Paulo: Editora Moraes, 1982.
- MUNFORD, D; CASTRO E LIMA, M.E.C. **Ensinar ciências por investigação**: em que estamos de acordo? Revista Ensaio, n. 1, 2007.
- RUBINGER, M.M.M.; BRAATHEN, P.C.; **Ação e reação**: ideias para aulas de Química. RHJ Editora, 2012.

MATERIAIS DE APOIO

- Clubes de Ciência: Educação Científica aproximando universidade e escola pública do litoral paranaense. Paula Fernanda Nogueira Ramalho et al. 2011 (Artigo).
- Clube de Ciências: condições de produção da pesquisa em educação científica no Brasil. Grazieli de Prá e Daniela Tomio. 2014 (Artigo).
- O barato do Clube de Ciências. Disponível em: <http://novaescola.org.br/conteudo/1157/o-barato-do-club-de-ciencias> (Site).
- O clube de ciências como laboratório pedagógico: analisando a construção de conhecimentos nas interações entre alunos. Luciane de Assunção Rodrigues et al. 2007 (Artigo).
- Simulações interativas. Disponível em: https://phet.colorado.edu/pt_BR/ (Site).



UNIDADES CURRICULARES ELETIVAS



DA ERVILHA AO DNA

Área do conhecimento: Ciências da Natureza e suas Tecnologias; Matemática e suas Tecnologias.
Eixos estruturantes: Investigação Científica.

APRESENTAÇÃO

A presente unidade curricular Eletiva tem como foco a exploração da temática da genética, com ênfase nos conceitos fundamentais relacionados às heranças de características entre os seres vivos e seu papel na evolução das espécies. Ao longo do desenvolvimento desta Eletiva, os estudantes serão orientados a compreender que cada organismo possui um código genético singular, atribuindo-lhe uma identidade única. Além disso, espera-se que os estudantes entendam como as relações genéticas contribuem e influenciam as interações históricas e a formação das estruturas sociais. Os objetivos desta unidade curricular incluem a exploração e discussão aprofundada de conceitos de genética e hereditariedade, ressaltando sua importância na constituição da sociedade, sempre embasados em conhecimento científico fundamentado.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

- **CN01IF** Reconhecer a Ciência como uma atividade humana coletiva, historicamente construída e fundamentada em métodos estruturados, cujo objetivo é a compreensão do ordenamento e do funcionamento da natureza.
- **CN02IF** Discutir e testar conhecimentos e modelos científicos em busca de evidências para validação de hipóteses, respeitando diretrizes de segurança, bioética e respeito aos direitos humanos.
- **CN03IF** Elaborar hipóteses, procedimentos de coleta de dados, modelos explicativos e conclusões para processos investigativos, construindo textos, gráficos, tabelas e outras formas de representação para comunicar informações de interesse científico e tecnológico.
- **CN05IF** Utilizar recursos e processos químicos, físicos e biológicos, respaldados por conhecimentos teóricos e práticos, para elaborar propostas para a solução de problemas.
- **CN06IF** Projetar e aplicar soluções para problemas reais, considerando os contextos ambientais, éticos e socioculturais, identificando seus impactos e prevenindo desdobramentos.
- **CN08IF** Selecionar e aplicar recursos e procedimentos científicos para combater o preconceito, as ideias de eugenia e superioridade étnico-racial, bem como avaliar criticamente tecnologias que ameacem a construção de uma cultura da paz, como armamentos nucleares, químicos e biológicos.

OBJETOS DO CONHECIMENTO

- Genética mendeliana;
- Genética humana;
- Expressão Gênica;
- Definição de hereditariedade e padrões de herança;
- Variações cromossômicas numéricas e estruturais;
- Conceitos de características e condições genéticas.

SUGESTÕES DIDÁTICAS

Sugestão 1

Aplicar conceitos de genética à vida pessoal dos alunos. Pedir aos alunos para criar suas próprias árvores genealógicas, identificando características hereditárias presentes em suas famílias. Eles podem pesquisar sobre histórico familiar de doenças, padrões de herança e comparar características entre gerações.

Sugestão 2

Experimento de Cruzamento Mendeliano Simulado. Simular cruzamentos de características simples (como cor de flor em plantas ou cor dos olhos em organismos fictícios) usando tabelas de Punnett. Os alunos podem realizar hipotéticos cruzamentos para prever a proporção genotípica e fenotípica da descendência.

Sugestão 3

Compreender padrões de herança em famílias. Utilizar pedigrees (representações de árvores genealógicas que mostram a transmissão de características em famílias) para analisar padrões de herança humana, como doenças genéticas ou características específicas, e interpretar como esses traços são transmitidos entre gerações.

Sugestão 4

Discutir implicações éticas da manipulação genética. Organizar um debate sobre temas atuais envolvendo engenharia genética, como terapia gênica, clonagem, edição de genes, enfatizando os aspectos éticos, morais e sociais relacionados a essas tecnologias.

Sugestão 5

Explorar e compreender doenças genéticas humanas. Dividir os alunos em grupos para pesquisar diferentes doenças genéticas (como fibrose cística, hemofilia, síndrome de Down, etc.), investigando causas, sintomas, padrões de herança e impactos na vida dos afetados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, K.A.; COSTA, M.C.D. **Clube de Ciências e Cultura: uma integração escola e sociedade**. Revista Eletrônica Trabalho e Educação em Perspectiva, n. 2. Belo Horizonte. 2007.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília: DF, 2018.
- DAYRELL, J. **A escola como espaço sociocultural: múltiplos olhares sobre a educação**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 1999.
- DISTRITO FEDERAL. **Caderno Orientador de Itinerários Formativos**. Brasília: SEEDF, GDF, 2023.
- DISTRITO FEDERAL. **Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio**. Brasília: SEEDF, GDF, 2022.
- DRIVER, R.; ASOKO, H.; LEACH, J.; MORTIMER, E.; SCOTT, P. **Construindo conhecimento científico na sala de aula**. Química Nova na Escola, n. 9, p. 31-40, 1999.
- FUTUYMA, D. J. **Biologia evolutiva**. 2. ed. Editora SBG. 1992.
- GRIFFITHS, A. J. F.; MILLER, J. H.; SUZUKI, D. T.; LEWONTIN, R. C.; GELBART, W. M. M. **Introdução à Genética**. 9. ed. Guanabara Koogan. 2009.
- MOREIRA, M.A.; MASINI, E.F.S. **Aprendizagem significativa: a teoria de aprendizagem de David Ausubel**. São Paulo: Editora Moraes. 1982.
- MUNFORD, D.; CASTRO E LIMA, M.E.C. **Ensinar ciências por investigação: em que estamos de acordo?** Revista Ensalo, n. 1, 2007.
- RIDLEY, M. **Evolução**. 3. ed. Artmed Editora. 2009.
- RUBINGER, M.M.M.; BRAATHEN, P.C.; **Ação e reação: ideias para aulas de Química**. RHJ Editora. 2012.

MATERIAIS DE APOIO

- Alelotório: um simulador virtual didático para o ensino de deriva genética. *Genética na Escola*, v. 16, n. 2, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.55838/1980-3540.ge.2021.403> (Texto).
- Calculadora de cruzamento genético. 2023. Disponível em: <https://www.segcontrole.com.br/julia/ju.html> (Site).
- Canudinhos: uma simulação para aprender genética de populações e seleção natural. Casa da Ciência. 2014. Disponível em: <https://www.casadaciencia.com.br/canudinhos-uma-simulacao-para-aprender-genetica-de-populacoes-e-selecao-natural/> (Texto).
- Espaço interativo de Ciências. Simulador Mendeliano. Disponível em: <https://eic.ifsc.usp.br/simulador-mendeliano-online/> (Site).
- Genética na Escola. Sociedade Brasileira de Genética. Disponível em: <https://www.geneticanaescola.com/revista> (Revista).
- Simulações interativas. Disponível em: https://phet.colorado.edu/pt_BR/ (Site).



UNIDADES CURRICULARES ELETIVAS



ECOSSISTEMA EM EQUILÍBRIO

Área do conhecimento: Ciências da Natureza e suas Tecnologias
Eixos estruturantes: Investigação Científica.

APRESENTAÇÃO

A unidade curricular Eletiva "Ecosistema em Equilíbrio" apresenta aos estudantes as relações entre seres humanos e natureza, focando especialmente nos pequenos habitantes: os insetos. A partir de suas próprias vivências, os estudantes explorarão o modo de vida desses seres, entendendo seu papel no equilíbrio ecológico.

Em busca da compreensão do equilíbrio da natureza, serão explorados os conceitos fundamentais da ecologia, incluindo níveis tróficos, ciclos biogeoquímicos e fluxo de energia nos ecossistemas. Bem como discutir a importância das cadeias alimentares e teias alimentares na transferência de energia e manutenção da harmonia entre as espécies.

A proposta é compreender as relações entre os seres humanos e a natureza, a partir da realidade dos estudantes e suas observações.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

- CN01IF** Reconhecer a Ciência como uma atividade humana coletiva, historicamente construída e fundamentada em métodos estruturados, cujo objetivo é a compreensão do ordenamento e do funcionamento da natureza.
- CN05IF** Utilizar recursos e processos químicos, físicos e biológicos, respaldados por conhecimentos teóricos e práticos, para elaborar propostas para a solução de problemas.
- CN06IF** Projetar e aplicar soluções para problemas reais, considerando os contextos ambientais, éticos e socioculturais, identificando seus impactos e prevendo desdobramentos.

OBJETOS DO CONHECIMENTO

- Conhecer o modo de vida dos insetos a partir da vivência dos estudantes;
- Levantar um balanceamento dos insetos presentes no dia a dia dos estudantes;
- Trabalhar o equilíbrio ecológico a partir da ocorrência dos insetos;
- Perceber a transformação da matéria a partir da presença ou ausência dos insetos;
- Analisar as grandezas físicas como ponto material, variação do deslocamento, velocidade média, aceleração, alcance e queda livre dos insetos.

SUGESTÕES DIDÁTICAS

Sugestão 1

Explorando a Vida dos Insetos: Uma Jornada Fotográfica

Inspirada pela unidade curricular "Ecosistema em Equilíbrio", esta sugestão didática propõe uma atividade envolvente: a captura de fotos de insetos presentes no cotidiano dos estudantes. A iniciativa visa não apenas documentar a diversidade desses pequenos habitantes, mas também conectá-los diretamente com os conceitos aprendidos.

Os estudantes serão incentivados a explorar ambientes próximos, identificando e fotografando os insetos que compartilham seu espaço diário. Essa abordagem prática não apenas fortalecerá o entendimento do modo de vida desses seres, mas também permitirá uma análise mais profunda sobre o equilíbrio ecológico que mantém a harmonia da natureza.

Ao registrar suas descobertas em imagens, os estudantes criarão um banco de dados visual que servirá como suporte para discussões em sala de aula. Essa atividade não só promove a observação atenta da biodiversidade, mas também estimula a expressão artística e a conexão direta com os conceitos científicos abordados na Unidade Curricular.

Sugestão 2

Explorando os Impactos: Observação e Análise da Atuação dos Insetos

Dentro do contexto da unidade curricular "Ecosistema em Equilíbrio", propomos uma sugestão didática que convida os estudantes a observarem atentamente a área de atuação dos insetos e analisarem os impactos que causam.

Os estudantes serão incentivados a identificar e mapear as áreas onde os insetos exercem sua influência, seja na vegetação local, nos espaços urbanos ou até mesmo em locais de convivência humana. Através dessa observação minuciosa, os alunos poderão compreender como os insetos desempenham um papel vital na manutenção do equilíbrio ecológico.

Ao analisar os impactos gerados pela atuação desses pequenos habitantes, os estudantes desenvolverão uma compreensão mais profunda das interações entre os insetos e o ambiente ao seu redor. Essa atividade não só fortalecerá os conceitos abordados na Unidade Curricular, mas também estimulará uma consciência crítica sobre a importância dos insetos no ecossistema.

Sugestão 3

Explorando Grandezas com Experimentos: A Matemática dos Insetos

Na esteira da unidade curricular "Ecosistema em Equilíbrio", propomos uma sugestão didática envolvente: trabalhar grandezas a partir de experimentos com insetos. Essa abordagem integrada entre a matemática e a biologia permitirá aos estudantes uma compreensão mais tangível dos conceitos abordados.

Os estudantes serão desafiados a conceber e realizar experimentos que envolvam grandezas físicas, utilizando os insetos como elementos centrais. Podem explorar questões como deslocamento, velocidade, padrões de movimento, ou até mesmo análises estatísticas relacionadas à presença desses insetos em diferentes ambientes.

Ao coletar dados quantitativos e qualitativos por meio de experimentos práticos, os estudantes não apenas aplicarão conhecimentos matemáticos, mas também aprofundarão sua compreensão sobre a interação dos insetos no ecossistema. Essa sugestão didática proporcionará uma experiência hands-on única, promovendo uma abordagem multidisciplinar e estimulando o pensamento crítico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília: DF, 2018.
- DISTRITO FEDERAL. **Caderno Orientador de Itinerários Formativos**. Brasília: SEEDF, GDF, 2023.
- DISTRITO FEDERAL. **Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio**. Brasília: SEEDF, GDF, 2022.
- PETRACCO, P.; BRUZIGUESSI, E. P.; DELGADO, M. N.: **Parque Ecológico de Agrícola de Brasília, uma abordagem transdisciplinar para o ensino, pesquisa e extensão**. Revista eixo, 2022, Brasília.
- BRADY, J. W.; RUSSELL, J. W.; HOLUM, J. R. **Química: a Matéria e Suas Transformações**, vol. 1. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

MATERIAIS DE APOIO

- Parque Ecológico de Agrícola de Brasília, uma abordagem transdisciplinar para o ensino, pesquisa e extensão. Revista eixo (Artigo).
- Transformações da matéria. Brasil Escola (Artigo).
- Simulações interativas. Disponível em: https://phet.colorado.edu/pt_BR/ (Site).



UNIDADES CURRICULARES ELETIVAS



EDUCAÇÃO SEXUAL: CONSCIÊNCIA PARA O FUTURO

Área do conhecimento: Ciências da Natureza e suas Tecnologias.
Eixos estruturantes: Investigação Científica; Mediação e Intervenção Sociocultural.

APRESENTAÇÃO

Esta unidade curricular eletiva aborda conhecimentos relacionados à anatomia do sistema reprodutor relacionando-os com o desenvolvimento embrionário humano. Utilizar dos conhecimentos sobre o tema para correlacionar com as infecções sexualmente transmissíveis (IST) e métodos contraceptivos. Relacionar às inovações científicas com assunto abordando, por exemplo, conceitos relacionados às vacinações, ao mapeamento genético, às síndromes, às alterações genéticas, etc. A partir dos estudos desenvolvidos ao longo dessa UC será possível desenvolver aspectos relacionados com a conscientização sobre a importância do planejamento familiar, do autocuidado, da ciência na contemporaneidade, do acompanhamento médico adequado, entre outros aspectos relevantes para a atualidade.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

- **CN01IF** Reconhecer a Ciência como uma atividade humana coletiva, historicamente construída e fundamentada em métodos estruturados, cujo objetivo é a compreensão do ordenamento e do funcionamento da natureza.
- **CN04IF** Reconhecer a Ciência como um processo criativo, dinâmico e transformador, presente no cotidiano das pessoas, que é capaz de promover a cultura da paz, com tolerância, integração e harmonia.
- **CN06IF** Projetar e aplicar soluções para problemas reais, considerando os contextos ambientais, éticos e socioculturais, identificando seus impactos e prevendo desdobramentos.
- **CN10IF** Entender a importância da tecnologia para a sociedade humana, que historicamente utiliza processos e insumos biológicos para a subsistência, a promoção do crescimento e a geração de bem-estar.

OBJETOS DO CONHECIMENTO

- Anatomia Humana;
- Métodos contraceptivos;
- Infecções Sexualmente Transmissíveis-IST's;
- Embriologia Humana.

SUGESTÕES DIDÁTICAS

Sugestão 1

Caixa das dúvidas

O professor seleciona algumas IST's a serem discutidas em sala. Cada estudante elabora perguntas a cerca de cada IST e deposita em urna destinada àquela IST. Divide a turma em grupos de três a cinco estudantes, e cada grupo fica responsável por estudar e se apropriar dos conhecimentos a cerca de uma das IST's selecionadas pelo professor. Após as pesquisas, os grupos responderão as dúvidas depositadas nas urnas.

Sugestão 2

Com base em pesquisas prévias, o professor pode orientar a elaboração de um material informativo com divulgação destinada à comunidade escolar, sobre gravidez na adolescência, métodos contraceptivos e IST's, com indicação de como acessar os serviços públicos disponíveis nas proximidades da unidade escolar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BEZERRA, L. M. **Ser protagonista**. Projetos integradores, ciências da natureza e suas tecnologias. Editora SM educação, 1ª ed., 2020.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília: DF, 2018.
- DISTRITO FEDERAL. **Caderno Orientador de Itinerários Formativos**. Brasília: SEEDF, GDF, 2023.
- DISTRITO FEDERAL. **Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio**. Brasília: SEEDF, GDF, 2022.
- DUARTE, H. E. **Anatomia Humana**. Universidade Federal de Santa Catarina, 1ª. ed., 2014.
- GODOY, L. P.; AGNOLO, M. R. D.; MELO, W. C. **Multiversos**: Ciências da natureza e suas tecnologias: matéria, energia e a vida: ensino médio. Editora FTD, 1ª ed., 2020.
- LOPES, S.; ROSSO, S.; **Ciências da Natureza Lopes e Rosso**: Corpo humano e vida saudável. Editora Moderna, 1ª ed., 2020.

MATERIAIS DE APOIO

- Cartilha Infecções Sexualmente Transmissíveis (IST). Universidade Federal do Piauí (Cartilha).
- Prevenção da Gravidez na Adolescência. Sociedade Brasileira de Pediatria (Guia).
- Zygote Body 3D anatomy online visualizer (Aplicativo).



UNIDADES CURRICULARES ELETIVAS



ENERGIA SUSTENTÁVEL

Área do conhecimento: Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

Eixos estruturantes: Investigação Científica; Processos Criativos; Energia sustentável.

APRESENTAÇÃO

A UC Eletiva "Energia Sustentável" se concentra no estudo e na compreensão das diversas formas de energia que são renováveis, ecologicamente viáveis e têm um impacto mínimo no meio ambiente, visando explorar as fontes de energia que podem ser utilizadas de maneira contínua e sem esgotar os recursos naturais, focando na redução da pegada de carbono e na promoção da sustentabilidade energética. Isso pode incluir energia solar, eólica, hidrelétrica, biomassa, geotérmica, maremotriz, ondomotriz e outras fontes alternativas de energia. Dessa forma, é de grande importância, pois prepara os alunos para enfrentar os desafios energéticos do futuro, incentivando práticas mais sustentáveis e conscientes em relação ao uso da energia. Entre os objetivos principais desta UC Eletiva estão: explorar e compreender as diferentes fontes de energia renovável disponíveis, incluindo solar, eólica, hidrelétrica, biomassa, geotérmica, entre outras; analisar os benefícios e desafios associados a cada tipo de fonte de energia renovável, incluindo aspectos técnicos, ambientais, econômicos e sociais; estudar as tecnologias e inovações relacionadas às fontes de energia sustentável, destacando o desenvolvimento e o progresso nessas áreas; promover a compreensão dos princípios de sustentabilidade energética, explorando como essas fontes podem ser usadas de forma sustentável a longo prazo; examinar o impacto ambiental das diferentes fontes de energia, comparando as emissões de gases de efeito estufa, uso da terra, impacto na biodiversidade e outros fatores; compreender as políticas e regulamentações relacionadas às energias renováveis em níveis local, nacional e global, e discutir seu papel na promoção dessas fontes; desenvolver habilidades críticas e analíticas para avaliar e comparar diferentes fontes de energia, considerando seu impacto e eficácia em diversos contextos; capacitar os alunos a se tornarem cidadãos informados e ativos, capazes de participar em discussões sobre políticas energéticas e tomar decisões informadas; incentivar a criatividade e a busca por soluções inovadoras na área de energia sustentável, encorajando o pensamento crítico e a resolução de problemas.

Esses objetivos visam fornecer uma base sólida de conhecimento teórico e prático sobre fontes de energia sustentável e também promover habilidades práticas e atitudes que são fundamentais para a formação integral dos alunos, preparando-os para serem cidadãos ativos e responsáveis em um mundo em constante mudança.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

- CN01IF** Reconhecer a Ciência como uma atividade humana coletiva, historicamente construída e fundamentada em métodos estruturados, cujo objetivo é a compreensão do ordenamento e do funcionamento da natureza.
- CN02IF** Discutir e testar conhecimentos e modelos científicos em busca de evidências para validação de hipóteses, respeitando diretrizes de segurança, bioética e respeito aos direitos humanos.

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO
DISTRITO FEDERAL

35

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

- CN03IF** Elaborar hipóteses, procedimentos de coleta de dados, modelos explicativos e conclusões para processos investigativos, construindo textos, gráficos, tabelas e outras formas de representação para comunicar informações de interesse científico e tecnológico.
- CN04IF** Reconhecer a Ciência como um processo criativo, dinâmico e transformador, presente no cotidiano das pessoas, que é capaz de promover a cultura da paz, com tolerância, integração e harmonia.
- CN05IF** Utilizar recursos e processos químicos, físicos e biológicos, respaldados por conhecimentos teóricos e práticos, para elaborar propostas para a solução de problemas.
- CN06IF** Projetar e aplicar soluções para problemas reais, considerando os contextos ambientais, éticos e socioculturais, identificando seus impactos e prevendo desdobramentos.
- CN11IF** Avaliar alternativas tecnológicas, selecionando as de melhor custo-benefício, considerando seus impactos ao ambiente, às comunidades locais e à saúde humana, tanto física quanto mental.
- CN12IF** Desenvolver soluções sustentáveis para questões cotidianas, a partir de saberes e tecnologias que favoreçam o exercício da cultura, da cidadania, bem como o desenvolvimento da sociedade, considerando suas necessidades por produção de alimentos, geração de energia e manutenção da saúde.

OBJETOS DO CONHECIMENTO

- Fontes de Energia Renovável:** Estudo detalhado das principais fontes de energia renovável, como energia solar, eólica, hidrelétrica, biomassa, geotérmica e maremotriz;
- Tecnologias Associadas:** Compreensão das tecnologias usadas para capturar, armazenar e distribuir energia a partir de fontes renováveis, incluindo painéis solares, turbinas eólicas, sistemas de biogás, entre outros;
- Eficiência Energética:** Exploração de estratégias e tecnologias para melhorar a eficiência energética em diferentes setores, como prédios, transporte e indústrias;
- Impactos Ambientais:** Análise dos impactos ambientais associados a cada tipo de fonte de energia, incluindo análises de ciclo de vida, emissões de gases de efeito estufa e uso de recursos naturais;
- Políticas Energéticas:** Estudo das políticas governamentais, regulamentações e incentivos relacionados às energias renováveis, bem como discussões sobre estratégias para promover a transição para fontes mais sustentáveis.

SUGESTÕES DIDÁTICAS

Sugestão 1

Estudos de Caso e Introdução à Pesquisa: Utilize estudos de caso reais que mostrem a implementação bem-sucedida de fontes de energia sustentável em diferentes partes do mundo. Apresente as etapas da construção de um projeto utilizando a metodologia científica. Peça aos alunos para pesquisarem casos semelhantes e apresentarem suas descobertas.

Debates e Discussões: Organize debates sobre questões controversas relacionadas às fontes de energia sustentável, como o impacto das turbinas eólicas na vida selvagem ou o equilíbrio entre custo e benefício das energias renováveis.

Simulações e Projetos Práticos: Realize simulações que envolvam a criação de projetos de energia sustentável, onde os alunos precisem considerar fatores técnicos, ambientais e econômicos para propor soluções viáveis.

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO
DISTRITO FEDERAL

36

SUGESTÕES DIDÁTICAS

Sugestão 2

Palestras e Visitas Técnicas: Convide especialistas da área de energias renováveis para palestras ou organize visitas a parques eólicos, usinas solares, centrais hidrelétricas ou outras instalações relacionadas.

Saída de Campo: visita a uma UHE (CORUMBÁ 4 visitecorumba4@corumba4.com.br) Visita aos Campus da UnB-Gama Fazenda de Energia Solar Aprendizagem Experiencial: Realize experimentos simples em sala de aula para demonstrar princípios de energia, como construir pequenos modelos de turbinas eólicas ou células solares. Visando comparar a eficiência energética de cada um deles, se possível.

Projetos de Conscientização: Incentive os alunos a desenvolverem projetos de conscientização sobre energia sustentável na comunidade escolar, como campanhas de redução de consumo ou workshops sobre energias renováveis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BEZERRA, C.; DELGADO, R. de G. D.; MENEZES, J. da S. **Energia Solar Fotovoltaica: Conceitos e Aplicações**. 1. ed. São Paulo: Editora Erica, 2019.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília: DF, 2018.
- CUNHA, S. C.; BEZERRA, C. **Desafios e Perspectivas da Energia Solar Fotovoltaica no Cenário Brasileiro**. Revista de Tecnologia. Rio de Janeiro. vol. 10, pp. 78-92. agosto de 2018.
- DISTRITO FEDERAL. **Caderno Orientador de Itinerários Formativos**. Brasília: SEEDF, GDF, 2023.
- DISTRITO FEDERAL. **Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio**. Brasília: SEEDF, GDF, 2022.
- FERREIRA, A. M. et al. **Biomassa como Fonte de Energia Sustentável no Brasil: Potencialidades e Desafios**. Energia & Meio Ambiente. São Paulo. vol. 25, pp. 102-115. março de 2019.
- GOLDEMBERG, J.; LUCON, O. **Energia, Meio Ambiente e Desenvolvimento: Sustentabilidade e Política Energética**. 2. ed. São Paulo: Editora da EDUSP, 2008.
- LA ROVERE, E. L.; SZKLO, A.; SCHAEFFER, R.; DUTRA, R. M.; DA SILVA, P. P. **Energia, Meio Ambiente e Desenvolvimento no Brasil**. 1. ed. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2012.
- LEITE, J. R.; Goldemberg, J. **Energia da Biomassa no Brasil: o papel da agroindústria canavieira**. 1. ed. São Paulo: Editora da UNESP, 2010.
- LEITE, J. R. **Política Energética, Inovação e Sustentabilidade no Brasil**. Revista de Economia Política. São Paulo, vol. 32, pp. 563-580. setembro de 2012.
- LEITE, J. R. **Energia no Brasil: Para Quem? Para Quem?** 2. ed. São Paulo: Editora da UNESP, 2015.
- MATAI, P. H. L. dos S.; ORTEGA, E. **Análise do Potencial da Energia Geotérmica no Contexto Brasileiro**. Revista Brasileira de Geociências. Rio de Janeiro. vol. 40, pp. 220-235. junho de 2017.
- MATAI, P. H. L. dos S.; ORTEGA, E.; NOGUEIRA, L. A. H. **Energias Renováveis: Fundamentos e Aplicações**. 1. ed. São Paulo: Editora Erica, 2017.
- NOGUEIRA, L. A. H.; GOLDEMBERG, J. **Energia e Meio Ambiente no Brasil: Reflexões para o Século XXI**. 1. ed. São Paulo: Editora Blucher, 2013.
- SANTOS, A. dos. **Energia dos Oceanos: Energia das Marés e das Ondas**. 1. ed. Rio de Janeiro: Editora Atlas, 2010.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- VILLELA, A. L.; OLIVEIRA, J. C. S. **Desenvolvimento da Energia Hidrelétrica no Brasil: Avanços e Desafios**. Revista de Engenharia Ambiental, Belo Horizonte, vol. 18, pp. 30-45, abril de 2015.
- VILLELA, A. L.; OLIVEIRA, J. C. S.; CORDEIRO, E. da C. **Energia Eólica: Fundamentos, Tecnologias e Aplicações**. 1. ed. São Paulo: Editora Interciência, 2014.
- RAMOS, A. D. **Desenvolvimento de Tecnologias em Energia Eólica no Brasil**. Revista Brasileira de Energias Renováveis. Brasília. vol. 5, pp. 45-58. janeiro de 2016.

MATERIAIS DE APOIO

- Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). Disponível em: www.aneel.gov.br (Site).
- Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica (ABSOLAR). Disponível em: www.absolar.org.br (Site).
- Bill Gates: Como evitamos um desastre climático? - TED. Disponível em: https://www.ted.com/talks/bill_gates_the_innovations_we_need_to_avoid_a_climate_disaster?language=pt (Vídeo).
- Centro de Estudos em Sustentabilidade (CES). Disponível em: www.ces.org.br (Site).
- Empresa de Pesquisa Energética (EPE). Disponível em: www.epe.gov.br (Site).
- Ministério de Minas e Energia (MME). Disponível em: www.mme.gov.br (Site).



UNIDADES CURRICULARES ELETIVAS



ESCREVENDO COM CIÊNCIA: PESQUISANDO TEMAS DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA

Área do conhecimento: Linguagens e suas Tecnologias.
Eixos estruturantes: Investigação Científica; Mediação e
Intervenção Sociocultural.

APRESENTAÇÃO

Em um mundo complexo, constantemente transformado pela tecnologia, o tratamento dado às informações torna-se imprescindível para o pleno desenvolvimento da cidadania. Nesse sentido, a capacidade de leitura, interpretação de textos constituem ferramentas de crucial importância no mundo moderno. Ademais, o ato da escrita não é uma atividade isolada em si mesma, sempre que escrevemos usamos conhecimentos variados das mais diversas áreas do saber. Ele cria uma relação sensorial com a memória podendo tornar os conteúdos estudados mais significativos. Escrever nos obriga a estabelecer raciocínios mais complexos, a nos apropriar de conhecimentos novos e relacioná-los entre si. Dessa forma, essa Eletiva pretende integrar conhecimentos de Linguagens e Ciências da Natureza, ampliando percepções acerca da sociedade da tecnologia e do desenvolvimento sustentável. O objetivo principal desta Eletiva é trabalhar técnicas de produção de textos científicos, proporcionando, assim, oportunidades de desenvolvimento das habilidades correlatas à redação técnica. Trabalhar temas inerentes à sociedade da tecnologia e ao desenvolvimento sustentável buscando a adequação gramatical e o estabelecimento de conexões lógicas e coesas entre as ideias. Os conteúdos devem ser direcionados pelo professor regente de acordo com o desenvolvimento da turma.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

- **CN01IF** Reconhecer a Ciência como uma atividade humana coletiva, historicamente construída e fundamentada em métodos estruturados, cujo objetivo é a compreensão do ordenamento e do funcionamento da natureza.
- **CN03IF** Elaborar hipóteses, procedimentos de coleta de dados, modelos explicativos e conclusões para processos investigativos, construindo textos, gráficos, tabelas e outras formas de representação para comunicar informações de interesse científico e tecnológico.
- **CN07IF** Reconhecer o conhecimento científico como instrumento de compreensão e solução de questões ambientais, sanitárias e socioculturais, a partir de procedimentos éticos, bioéticos, de respeito aos direitos humanos e à sustentabilidade.

OBJETOS DO CONHECIMENTO

- Investigação Científica;
- Análise do discurso;
- Produção de textos científicos;
- TICs: Tecnologias da informação e comunicação;
- Desenvolvimento sustentável;
- Desenvolvimento tecnológico.

SUGESTÕES DIDÁTICAS

Sugestão 1

Poluição

Estudar as técnicas de produção de textos argumentativos a partir de artigos, notícias ou textos sobre a temática "poluição". O professor pode apresentar alguns exemplos de argumentos presentes em fragmentos de textos argumentativos e propor como atividade a análise de alguns textos argumentativos sobre poluição. Esta atividade pode ser desenvolvida em grupos de modo que cada grupo fique responsável por analisar um texto diferente e apresentar suas conclusões à turma. Utilizar o vídeo proposto (Materiais de Apoio), que categoriza os tipos de poluição e suas consequências para as pessoas e para o meio ambiente, e proceder com um debate sobre o vídeo dando a oportunidade para que os alunos tragam relatos pessoais sobre poluição. Incentivar que os estudantes pesquisem sobre os métodos e técnicas que podem ser usadas para minimizar os impactos da poluição. Essa pesquisa servirá de base para a escrita de um texto argumentativo sobre a poluição em suas cidade. Os alunos devem escolher um caso de poluição ambiental na cidade onde moram e escrever um texto argumentativo sobre o assunto, usando a pesquisa que fizeram para criar seus argumentos.

Sugestão 2

Células

A citologia é uma área de estudo que exige a compreensão de uma série de conceitos e o entendimento de processos que regem o funcionamento das células. Nesse sentido, o estudo desse conteúdo requer dos alunos a estruturação de esquemas mentais complexos que exigem muito da memória e da capacidade de imaginação. Portanto, o estudo das células por meio da produção de textos pode surtir efeitos positivos no processo de ensino aprendizagem. Para iniciar, sugerimos a leitura do texto constante nos Materiais de Apoio sobre células, que basicamente diferencia células procariontes das eucariontes. Aproveite para acentuar as características dos textos expositivos. Sugere-se um vídeo que explica a estrutura e o funcionamento das células (Materiais de Apoio). Após os vídeos, propõe-se a escrita de um texto expositivo que explique os conceitos apresentados no vídeo. Esse texto deve ser feito a partir de pesquisas realizadas na Internet e (ou) livros didáticos e dos conhecimentos que os alunos já devem ter sobre citologia. O texto servirá de base para a montagem de um modelo de célula que pode ser feito usando esferas de isopor e imagens das organelas previamente impressas pelo professor ou desenhadas pelos próprios alunos em papel. A função de cada organela deve ser explicada junto à imagem. Ao final da atividade os modelos podem ser expostos ao lado do texto que os alunos escreveram.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília: DF, 2018.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza**. Terceiro e Quarto Ciclos. Brasília: Secretaria de Educação Fundamental, 1998.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Parte I, II, III e IV**. Brasília: Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 2000.
- CASTELLS, M. **O poder da comunicação**. São Paulo: Paz e Terra, 2018.
- DISTRITO FEDERAL. **Caderno Orientador de Itinerários Formativos**. Brasília: SEEDF, GDF, 2023.
- DISTRITO FEDERAL. **Curriculo em Movimento do Novo Ensino Médio**. Brasília: SEEDF, GDF, 2022.
- FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa**. 13. ed. São Paulo: Papirus, 2008.
- LEFF, E. **Epistemologia ambiental**. 2ª ed. São Paulo: Cortez, 2002.
- SANTOS, B. de S. **Um discurso sobre as ciências**. 17. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2010.

MATERIAIS DE APOIO

- A Redação do ENEM. Disponível em: https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/avaliacoes_e_exames_da_educacao_basica/a_redacao_no_enem_2023_cartilha_do_participante.pdf (Cartilha)
- Argumentos e Lógica. Ricardo Tassinari. Disponível em: <https://www.marilia.unesp.br/Home/Instituicao/Docentes/RicardoTassinari/ArgLog.pdf> (Texto).
- As células. Torrejais, Lima, Brancalhão e Guedes. 2016. Disponível em: <https://www.unioeste.br/portal/microscopio-virtual/as-celulas> (Artigo).
- Efeitos da poluição ambiental na saúde. Portal ImaginIE. Disponível em: <https://www.imagine.com.br/enem/temas-de-redacao/efeitos-da-poluicao-ambiental-na-saude> (Texto).
- Organelas celulares: estrutura celular e citoplasma. Ciência traduzida. 2018. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=cLyD_i4KkJQ&t=167s (Vídeo).
- Quais os tipos de poluição que existem? eCycle. 2017. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=szR2M5QYPXk&t=3s> (Vídeo).



UNIDADES CURRICULARES ELETIVAS



EXPLORANDO A QUÍMICA DO MEIO AMBIENTE

Área do conhecimento: Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

Eixos estruturantes: Investigação Científica; Processos Criativos.

APRESENTAÇÃO

Num contexto global onde a interação humana com o ambiente é crucial, esta unidade curricular Eletiva explora questões ambientais e formas de energia, não apenas como fontes de potência, mas como forças influenciadoras e influenciadas em nosso entorno. Ao conectar química e sustentabilidade, a meta é capacitar estudantes para serem agentes ativos na construção de um futuro equilibrado para o planeta. Tópicos incluem efeito estufa, aquecimento global, camada de ozônio, smog, chuva ácida, recursos hídricos e resíduos sólidos. Objetivos: analisar efeito estufa e impactos do aquecimento global, relacionar contribuições humanas para emissões de gases de efeito estufa, explorar processos químicos na formação e degradação da camada de ozônio, entender consequências das mudanças na camada de ozônio, investigar formação do smog e sua relação com poluição atmosférica, identificar compostos químicos responsáveis pelo smog, analisar processos químicos na formação de chuva ácida, avaliar impactos da chuva ácida em ecossistemas, estudar qualidade da água e processos químicos na contaminação, desenvolver estratégias sustentáveis para gestão de recursos hídricos, capacitar estudantes a aplicarem conhecimentos químicos na compreensão e solução de desafios ambientais, promovendo visão integrada sobre interações entre química e meio ambiente. Investiga também processos químicos no tratamento de resíduos sólidos, visando abordagens sustentáveis para gestão e redução desses resíduos.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

- **CN01IF** Reconhecer a Ciência como uma atividade humana coletiva, historicamente construída e fundamentada em métodos estruturados, cujo objetivo é a compreensão do ordenamento e do funcionamento da natureza.
- **CN02IF** Discutir e testar conhecimentos e modelos científicos em busca de evidências para validação de hipóteses, respeitando diretrizes de segurança, bioética e respeito aos direitos humanos.
- **CN03IF** Elaborar hipóteses, procedimentos de coleta de dados, modelos explicativos e conclusões para processos investigativos, construindo textos, gráficos, tabelas e outras formas de representação para comunicar informações de interesse científico e tecnológico.
- **CN04IF** Reconhecer a Ciência como um processo criativo, dinâmico e transformador, presente no cotidiano das pessoas, que é capaz de promover a cultura da paz, com tolerância, integração e harmonia.
- **CN05IF** Utilizar recursos e processos químicos, físicos e biológicos, respaldados por conhecimentos teóricos e práticos, para elaborar propostas para a solução de problemas.

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO
DISTRITO FEDERAL

42

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

- **CN06IF** Projetar e aplicar soluções para problemas reais, considerando os contextos ambientais, éticos e socioculturais, identificando seus impactos e prevenindo desdobramentos.
- **CN07IF** Reconhecer o conhecimento científico como instrumento de compreensão e solução de questões ambientais, sanitárias e socioculturais, a partir de procedimentos éticos, bioéticos, de respeito aos direitos humanos e à sustentabilidade.
- **CN12IF** Desenvolver soluções sustentáveis para questões cotidianas, a partir de saberes e tecnologias que favoreçam o exercício da cultura, da cidadania, bem como o desenvolvimento da sociedade, considerando suas necessidades por produção de alimentos, geração de energia e manutenção da saúde.

OBJETOS DO CONHECIMENTO

- Dinâmica do Efeito Estufa e Aquecimento Global: Análise detalhada dos processos químicos envolvidos no efeito estufa. Exploração das causas e impactos do aquecimento global, considerando os aspectos químicos relacionados;
- Química da Camada de Ozônio: Estudo aprofundado dos processos químicos que afetam a formação e degradação da camada de ozônio. Avaliação dos impactos da depleção da camada de ozônio na química atmosférica e na saúde humana;
- Química do Smog: Identificação e análise dos componentes químicos que contribuem para a formação do smog. Exploração das reações químicas envolvidas na produção de smog e seus efeitos na qualidade do ar;
- Química da Chuva Ácida: Compreensão dos processos químicos que levam à formação da chuva ácida. Investigação dos impactos da chuva ácida em ambientes terrestres e aquáticos;
- Química dos Recursos Hídricos: Análise da qualidade química da água e dos principais poluentes hídricos. Estudo das reações químicas envolvidas na contaminação e tratamento de recursos hídricos;
- Química dos Resíduos Sólidos: Investigação dos processos químicos relacionados à geração, coleta e disposição de resíduos sólidos. Análise das consequências químicas da acumulação inadequada de resíduos sólidos e estratégias para seu tratamento.

SUGESTÕES DIDÁTICAS

Sugestão 1

- **Investigação:** Apresente estudos de caso reais sobre a implementação bem-sucedida de práticas sustentáveis em relação ao efeito estufa, como projetos de reflorestamento ou iniciativas de redução de emissões, como fontes de energias renováveis. Peça aos estudantes para pesquisarem casos semelhantes, destacando os aspectos químicos envolvidos, e apresentarem suas descobertas.
- **Debates e Discussões:** Promova debates que abordem temas controversos dentro do âmbito da Química Ambiental, tais como os efeitos químicos do desmatamento na biodiversidade e os obstáculos enfrentados na gestão química de resíduos tóxicos. Encoraje os jovens a realizarem pesquisas aprofundadas e apresentar argumentos fundamentados, impulsionando assim discussões enriquecedoras e embasadas.
- **Simulações e Projetos Práticos:** Conduza simulações práticas que englobem a elaboração de projetos para a gestão de recursos hídricos, contemplando aspectos químicos da água e os efeitos de poluentes. Explore também projetos práticos voltados para o tratamento químico de resíduos sólidos, motivando os estudantes a apresentarem propostas de soluções sustentáveis.

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO
DISTRITO FEDERAL

43

SUGESTÕES DIDÁTICAS

Sugestão 2

Saída de Campo - Visita à Estação de Tratamento de Água de sua cidade

Organize uma visita à Estação de Tratamento de Água (ETA), proporcionando aos estudantes a oportunidade de observar de perto os processos químicos relacionados ao tratamento da água. Estimule a interação com profissionais especializados na área, possibilitando esclarecimento de dúvidas e uma compreensão mais aprofundada dos aspectos químicos envolvidos nesse crucial processo de fornecimento de água potável. Aprendizagem Experiencial: Promover experimentos simples em sala de aula para demonstrar princípios químicos relacionados à chuva ácida, como a simulação de reações químicas ácido-base.

Sugestão 3

Projetos de Conscientização: Incentive os jovens a desenvolverem projetos de conscientização sobre a química ambiental na comunidade escolar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ATKSON, P. W.; JONES, L. **Princípios de Química – Questionando a vida moderna e o meio ambiente**. Bookman. 2001.
- BAIRD, C.; CANN, M. **Química Ambiental**. Bookman. 2002.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília: DF. 2018.
- CATALUNA, R. **Química Ambiental e Industrial**. LTC. 2011.
- DISTRITO FEDERAL. **Caderno Orientador de Itinerários Formativos**. Brasília: SEEDF, GDF. 2023.
- DISTRITO FEDERAL. **Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio**. Brasília: SEEDF, GDF. 2022.
- GIRARD, J. E. **Princípios de Química Ambiental**. Cengage Learning. 2009.
- HESS, S. **Experimentos de química com materiais domésticos: ensino médio**. São Paulo: Moderna. 1997.
- IMBELLONI, G. **Introdução à Química Ambiental**. LTC. 2012.
- MANAHAN, S. E. **Química Ambiental**. Bookman. 2005.
- MEDEIROS, S. B. de. **Química Ambiental**. 3. ed. Revista e ampliada, Recife. 2005.
- MENDONÇA, A. M. G. D. et al. **A Prática De Ensino Em Química: Educação Ambiental E Sustentabilidade Como Tema Transversal**. Campina Grande: Kon. 2012.
- MOZETO, A. A.; JARDIM, W. F. **A Química Ambiental No Brasil**. Química Nova. 2002.
- ROCHA, J.C.; ROSA, A.H.; CARDOSO, A.A. **Introdução à Química Ambiental**. 2. Ed. Porto Alegre. 2009.

MATERIAIS DE APOIO

- Bill Gates. As Inovações que precisamos para evitar um desastre climático. Direção: TED Talks. Plataforma: TED. Ano de publicação: 2021. Duração: 21 minutos. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=rhNxOp8e7p8> (Vídeo).
- CicloVivo. Oferece informações sobre sustentabilidade, meio ambiente, reciclagem, e dicas para um estilo de vida mais sustentável. CicloVivo. Disponível em: <https://ciclovivo.com.br> (Site).
- Joulebug. Um aplicativo gamificado que incentiva a adoção de práticas sustentáveis e fornece dicas para reduzir a pegada de carbono. Disponível em: <https://www.joulebug.com> (Aplicativo).
- Waterminder: Ajuda os usuários a monitorar e otimizar seu consumo diário de água, incentivando a conservação. <https://waterminder.com> (Site).
- Agência Nacional de Águas (ANA). Disponível em: <http://www.ana.gov.br> (Site).
- Centro de Estudos em Sustentabilidade (CES). 2023. Disponível em: www.ces.org.br (Site).
- Instituto Brasileiro de Inovação em Saúde Sustentável (IBISS). IBISS. Instituto Brasileiro de Inovação em Saúde Sustentável. Disponível em: <https://www.ibiss.org.br> (Site).
- Organização das Nações Unidas (ONU). 2019. Cientistas alertam que mudanças climáticas estão acontecendo 'antes e pior' do que o previsto. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/84232-cientistas-alertam-que-mudancas-climaticas-estao-acontecendo-antes-e-pior-do-que-o-previsto> (Artigo).
- Ministério do Meio Ambiente (MMA). A camada de Ozônio. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/clima/protecao-da-camada-de-ozonio/a-camada-de-ozonio.html> (Artigo).
- Nivetec. A importância do tratamento da água e do monitoramento hídrico. Disponível em: <https://www.nivetec.com.br/monitoramento-hidrico/> (Artigo).
- WWF. As Mudanças Climáticas. Disponível em: https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/reducao_de_impactos2/clima/mudancas_climaticas2/ (Artigo).



UNIDADES CURRICULARES ELETIVAS



EXPLORANDO A TAXONOMIA E OS REINOS DOS SERES VIVOS

Área do conhecimento: Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

Eixos estruturantes: Investigação Científica.

APRESENTAÇÃO

A classificação dos seres vivos é uma das áreas mais importantes da biologia, pois nos permite compreender a diversidade e a evolução da vida. Nesta unidade curricular Eletiva, os estudantes aprenderão sobre os principais grupos de seres vivos, de acordo com as regras de taxonomia vigentes. Além disso, compreenderão a filogenia dos organismos estudados, ou seja, suas relações de parentesco.

O objetivo desta unidade é proporcionar aos jovens uma "alfabetização biológica", ou seja, uma compreensão básica dos conceitos e princípios da biologia. Isso é importante para que os estudantes possam compreender a evolução da vida sob a ótica científica, promover a saúde individual e coletiva e proteger o meio ambiente.

Esta unidade curricular é uma excelente oportunidade para os estudantes que desejam aprofundar seus conhecimentos sobre a classificação dos seres vivos. Ao final da unidade, os estudantes serão capazes de:

- Diferenciar os principais grupos de seres vivos
- Compreender a filogenia dos organismos estudados
- Compreender a evolução da vida sob a ótica científica
- Promover a saúde individual e coletiva
- Proteger o meio ambiente

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

- **CN01IF** Reconhecer a Ciência como uma atividade humana coletiva, historicamente construída e fundamentada em métodos estruturados, cujo objetivo é a compreensão do ordenamento e do funcionamento da natureza.
- **CN05IF** Utilizar recursos e processos químicos, físicos e biológicos, respaldados por conhecimentos teóricos e práticos, para elaborar propostas para a solução de problemas.
- **CN07IF** Reconhecer o conhecimento científico como instrumento de compreensão e solução de questões ambientais, sanitárias e socioculturais, a partir de procedimentos éticos, bioéticos, de respeito aos direitos humanos e à sustentabilidade.

OBJETOS DO CONHECIMENTO

- Pandemia: o estado das doenças infecciosas;
- A importância das plantas nos saberes ancestrais;
- A ocupação humana no cerrado e seus impactos na flora e fauna;
- As doenças relacionadas à ausência de saneamento básico;
- Coevolução: filogenia vegetal e animal.

SUGESTÕES DIDÁTICAS

Sugestão 1

Proposta de pesquisa sobre saberes ancestrais sobre plantas

Após as aulas expositivas sobre taxonomia do Reino Vegetal, os estudantes serão convidados a realizar uma pesquisa a respeito dos saberes ancestrais sobre plantas. Para isso, eles aplicarão um formulário direcionado a seus familiares, indagando sobre as plantas que eles conhecem e suas aplicações.

As respostas dos familiares serão organizadas pelo professor de acordo com as informações trazidas. A partir disso, ele poderá trabalhar temas relacionados às plantas e aos saberes ancestrais, como:

- Plantas alimentícias não convencionais (PANCs)
- Uso medicinal das plantas
- Plantas ornamentais
- Plantas tóxicas
- Plantas invasoras

Essa pesquisa é uma oportunidade para os discentes aprenderem sobre a biodiversidade vegetal e os saberes tradicionais sobre plantas. Além disso, ela também pode contribuir para a preservação do meio ambiente.

Sugestão 2

Trabalhando com as doenças provocadas pela falta de saneamento básico

As doenças provocadas pela falta de saneamento básico são um grave problema de saúde pública. Elas afetam principalmente crianças e pessoas de baixa renda.

Para trabalhar esse tema em sala de aula, o professor pode seguir as seguintes etapas:

- O professor pode iniciar a aula com uma exposição sobre o conceito de saneamento básico e as principais doenças provocadas pela sua falta. Ele pode utilizar recursos visuais, como imagens, vídeos e infográficos, para tornar a aula mais dinâmica e interessante.
- O professor pode também trabalhar com material audiovisual sobre a temática. Existem diversos vídeos e documentários que abordam as doenças provocadas pela falta de saneamento básico de forma clara e objetiva.
- Uma visita a uma estação de tratamento de esgoto ou de captação de águas é uma ótima oportunidade para os estudantes aprenderem mais sobre o saneamento básico. Eles poderão ver de perto como funciona o processo de tratamento da água e do esgoto.
- Por fim, os jovens podem apresentar os trabalhos desenvolvidos em seminários, feiras de ciências, banners, etc. Essa é uma ótima oportunidade para eles compartilharem o que aprenderam com os colegas, professores e familiares.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Fundamentos da Biologia Moderna**. São Paulo: Moderna. 2018.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília: DF. 2018.
- DISTRITO FEDERAL. **Caderno Orientador de Itinerários Formativos**. Brasília: SEEDF, GDF. 2023.
- DISTRITO FEDERAL. **Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio**. Brasília: SEEDF, GDF. 2022.
- LOPES, S. , ROSSO, S. **Bio**. 3. ed. São Paulo: Saraiva. 2010.

MATERIAIS DE APOIO

- MIYAZAKI, Hayao. *Ponyo: uma amizade que veio do mar*. Studio Ghibli, 2010. (Filme).
- MIYAZAKI, Hayao. *A viagem de Chihiro*. Studio Ghibli, 2011. (Filme).
- FURTADO, Jorge. *Ilha das flores*. Casa de Cinema de Porto Alegre, 1989. (Documentário).



UNIDADES CURRICULARES ELETIVAS



FÍSICA EM AÇÃO

Área do conhecimento: Ciências da Natureza e suas Tecnologias.
Eixos estruturantes: Investigação Científica; Processos Criativos.

APRESENTAÇÃO

Esta Eletiva busca desenvolver os conhecimentos físicos através de abordagens teóricas, onde os conceitos importantes relacionados à compreensão deste componente por parte do estudante serão trabalhados. Além disso, trabalharemos a aplicação prática dos conhecimentos através de experimentos, verificações, confecção de artefatos, visando expandir a capacidade dos estudantes para realizar, propor, executar e conceber projetos com foco em experimentos e culminando na análise dos resultados e dados levando à verificação das teorias físicas associadas aos fenômenos trabalhados.

A proposta desta unidade curricular é trazer para o estudante uma nova perspectiva do conhecimento científico estabelecido através da exploração crítica, da investigação científica e da criação, visando o desenvolvimento integral do estudante em suas habilidades e competências.

Espera-se do professor que este a complemente, ou a sintetize visando a adaptação para seu trabalho, adaptando o que está aqui proposto com ações guiadas pelas especificidades de sua escola, seus estudantes e de suas respectivas formações profissionais.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

- **CN01IF** Reconhecer a Ciência como uma atividade humana coletiva, historicamente construída e fundamentada em métodos estruturados, cujo objetivo é a compreensão do ordenamento e do funcionamento da natureza.
- **CN02IF** Discutir e testar conhecimentos e modelos científicos em busca de evidências para validação de hipóteses, respeitando diretrizes de segurança, bioética e respeito aos direitos humanos.
- **CN03IF** Elaborar hipóteses, procedimentos de coleta de dados, modelos explicativos e conclusões para processos investigativos, construindo textos, gráficos, tabelas e outras formas de representação para comunicar informações de interesse científico e tecnológico.
- **CN04IF** Reconhecer a Ciência como um processo criativo, dinâmico e transformador, presente no cotidiano das pessoas, que é capaz de promover a cultura da paz, com tolerância, integração e harmonia.
- **CN05IF** Utilizar recursos e processos químicos, físicos e biológicos, respaldados por conhecimentos teóricos e práticos, para elaborar propostas para a solução de problemas.
- **CN08IF** Selecionar e aplicar recursos e procedimentos científicos para combater o preconceito, as ideias de eugenia e superioridade étnico-racial, bem como avaliar criticamente tecnologias que ameacem a construção de uma cultura da paz, como armamentos nucleares, químicos e biológicos.

OBJETOS DO CONHECIMENTO

- Mecânica;
- Termologia;
- Ondulatória;
- Óptica;
- Eletromagnetismo;
- Análise de dados experimentais

SUGESTÕES DIDÁTICAS

Sugestão 1

O professor pode organizar a disciplina em sequências de cinco aulas onde cada uma delas explorará as seguintes abordagens para o experimento selecionado.

- Exposição teórica dos conhecimentos físicos associados ao experimento selecionado.
- Aprofundamento dos conhecimentos em exercícios e exemplos sobre o conceito que será trabalhado do experimento.
- Confecção e produção dos aparatos que serão utilizados nos experimentos, podendo ser utilizados materiais recicláveis visando abordar ações de sustentabilidade.
- Execução do experimento com possível coleta de dados.
- Análise dos dados obtidos e produção do relatório.

Recomenda-se que o professor selecione junto aos estudantes os experimentos que estes possuem um maior interesse.

O relatório será o produto da sequência didática e poderá ser utilizado como critério de avaliação, além do envolvimento do estudante nos processos desenvolvidos na sequência.

Sugestão 2

Aplicação de metodologias ativas e sala de aula invertida no contexto de atividades experimentais.

- Sugerir vídeos de experimentos para que os estudantes assistam em casa.
- Organização dos materiais, formação de grupos de trabalho para a execução do experimento.
- Execução do experimento e possível coleta de dados.
- Análise de dados e aprofundamento teóricos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AKCAYIR, G. ; AKCAYIR, M. **The flipped classroom**: A review of its advantages and challenges. Computers & Education, vol 126, p. 334-335, 2018.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília: DF, 2018.
- DISTRITO FEDERAL. **Caderno Orientador de Itinerários Formativos**. Brasília: SEEDF, GDF, 2023.
- DISTRITO FEDERAL. **Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio**. Brasília: SEEDF, GDF, 2022.
- DRIVER, R; ASOKO, H; LEACH, J; MORTIMER, E; SCOTT, P. **Construindo conhecimento científico na sala de aula**. Química Nova na Escola, n. 9, p. 31-40, 1999.
- MUNFORD, D; CASTRO E LIMA, M.E.C. **Ensinar ciências por investigação**: em que estamos de acordo? Revista Ensaio, n. 1, 2007.
- RUBINGER, M.M.M.; BRAATHEN, P.C.; **Ação e reação**: ideias para aulas de Química. RHJ Editora. 2012.

MATERIAIS DE APOIO

- Experimentoteca de Física. Amigos do MUDI-UEM (Site).
- Física Mais que Divertida: Inventos Eletrizantes Baseados em Materiais Reciclados e de Baixo Custo, Eduardo de Campos Valadares (Livro).
- Ideias de experimentos dos livros. Halliday Resnick (Livro).
- Leituras de Física é uma publicação do. GREF - Grupo de Reelaboração do Ensino de Física. Instituto de Física da USP (Site).
- Manual do Mundo. Iberê Tenório (Site).
- Phet Colorado - Simulações em física. Universidade do Colorado Boulder (Site).



UNIDADES CURRICULARES ELETIVAS



FÍSICA PARA O ENEM

Área do conhecimento: Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

Eixos estruturantes: Investigação Científica; Processos Criativos; Mediação e Intervenção Sociocultural; Empreendedorismo.

APRESENTAÇÃO

A Eletiva "Física para o ENEM" oferece uma oportunidade única para que estudantes do Ensino Médio aprofundem seus conhecimentos na disciplina e se preparem de forma abrangente para o Exame Nacional do Ensino Médio, certame que viabiliza o ingresso do estudante no ensino superior.

Esta unidade curricular abrange os principais conteúdos de Física presentes no ENEM, com ênfase na compreensão dos conceitos fundamentais e na resolução de exercícios. A abordagem pedagógica visa não apenas transmitir conhecimento, mas também promover a aplicação prática dos conceitos, preparando os jovens para os desafios específicos do exame.

Em resumo, a Eletiva "Física para o ENEM" não só aprofunda o entendimento acadêmico, mas também capacita os estudantes a superarem com sucesso os desafios específicos do ENEM, proporcionando uma base sólida para o êxito em suas jornadas acadêmicas.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

- **CN03IF** Elaborar hipóteses, procedimentos de coleta de dados, modelos explicativos e conclusões para processos investigativos, construindo textos, gráficos, tabelas e outras formas de representação para comunicar informações de interesse científico e tecnológico.
- **CN05IF** Utilizar recursos e processos químicos, físicos e biológicos, respaldados por conhecimentos teóricos e práticos, para elaborar propostas para a solução de problemas.
- **CN06IF** Projetar e aplicar soluções para problemas reais, considerando os contextos ambientais, éticos e socioculturais, identificando seus impactos e prevendo desdobramentos.
- **CN07IF** Reconhecer o conhecimento científico como instrumento de compreensão e solução de questões ambientais, sanitárias e socioculturais, a partir de procedimentos éticos, bioéticos, de respeito aos direitos humanos e à sustentabilidade.
- **CN10IF** Entender a importância da tecnologia para a sociedade humana, que historicamente utiliza processos e insumos biológicos para a subsistência, a promoção do crescimento e a geração de bem-estar.
- **CN11IF** Avaliar alternativas tecnológicas, selecionando as de melhor custo-benefício, considerando seus impactos ao ambiente, às comunidades locais e à saúde humana, tanto física quanto mental.
- **CN12IF** Desenvolver soluções sustentáveis para questões cotidianas, a partir de saberes e tecnologias que favoreçam o exercício da cultura, da cidadania, bem como o desenvolvimento da sociedade, considerando suas necessidades por produção de alimentos, geração de energia e manutenção da saúde.

OBJETOS DO CONHECIMENTO

- **Mecânica:** estuda o movimento dos corpos, incluindo sua causa, sua relação com a energia e sua interação com o meio ambiente.
- **Termodinâmica:** estuda o calor, a temperatura e a energia térmica.
- **Eleticidade e magnetismo:** estuda as interações entre cargas elétricas e magnéticas.
- **Ondulatória:** estuda as ondas, incluindo as ondas sonoras, as ondas eletromagnéticas e as ondas de superfície.
- **Óptica:** estuda a luz e sua interação com a matéria.
- **Astronomia:** estuda os corpos celestes e os fenômenos que ocorrem no espaço.

SUGESTÕES DIDÁTICAS

Sugestão 1

Sugere-se a implementação de oficinas práticas baseadas em questões de bancos anteriores. As atividades serão realizadas em pequenos grupos, visando a colaboração e o engajamento ativo. Combinando aulas expositivas e discussões temáticas, os estudantes terão a oportunidade de aplicar conceitos teóricos em cenários práticos. Durante a resolução de questões, os objetivos de aprendizagem serão enfatizados, e serão fornecidas sugestões de leituras complementares e aulas direcionadas para reforçar os conhecimentos essenciais.

Sugestão 2

Dicas para PAS/UNB

Discussão sobre estratégias de aprendizagem

- Discussão sobre as diferentes estratégias de aprendizagem que podem ser usadas para estudar para o PAS.
- Compartilhamento de experiências dos alunos.

Discussão sobre gestão do tempo

- Discussão sobre a importância da gestão do tempo na preparação para o PAS.
- Oferecimento de dicas para gerenciar o tempo de estudo.

Apresentação de dicas específicas para o PAS.

- Como se preparar para os simulados
- Como lidar com o estresse

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BEISER, A. Ondas: Uma Abordagem Moderna. São Paulo: McGraw-Hill, 1983.
- BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. Ministério da Educação. Brasília: DF, 2018.
- CHENG, D. K. Fundamentos de Eletromagnetismo para Engenheiros. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2017.
- DISTRITO FEDERAL. Caderno Orientador de Itinerários Formativos. Brasília: SEEDF, GDF, 2023.
- DISTRITO FEDERAL. Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio. Brasília: SEEDF, GDF, 2022.
- HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. Fundamentos de Física. Vol. 1. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.
- HECHT, E.; ZAJAC, A. Óptica: Princípios e Aplicações. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2017.
- NUSSENZVEIG, H. M. Tópicos de Física - Volume 2. 3. ed. São Paulo: Blucher, 2016.
- REIF, F. Física Térmica. São Paulo: Edgard Blucher, 2003.
- TAYLOR, J. R. Mecânica Clássica. Rio de Janeiro: LTC, 2005.

MATERIAIS DE APOIO

- Canal Ciência Todo Dia. Disponível em: [Youtube.com/@CienciaTodoDia](https://www.youtube.com/@CienciaTodoDia) (Site).
- Canal Física 2.0. Disponível em: [Youtube.com/@Fisica2.0](https://www.youtube.com/@Fisica2.0) (Site).
- Canal Física do Ensino Médio. Disponível em: [Youtube.com/@FisicadoEnsinoMedio](https://www.youtube.com/@FisicadoEnsinoMedio) (Site).
- Leituras de Física é uma publicação do GREF - Grupo de Reelaboração do Ensino de Física, Instituto de Física da USP (Site).
- Manual do Mundo. Iberê Tondino (Site).
- Phet Colorado - Simulações em física. Universidade do Colorado Boulder (Site).



UNIDADES CURRICULARES ELETIVAS



FÍSICA PARA O PAS/UNB

Área do conhecimento: Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

Eixos estruturantes: Investigação Científica; Processos Criativos; Mediação e Intervenção Sociocultural; Empreendedorismo.

APRESENTAÇÃO

A Eletiva "Física para o PAS/UnB" oferece uma oportunidade única para que estudantes do Ensino Médio aprofundem seus conhecimentos na disciplina e se preparem de forma abrangente para o Programa de Avaliação Seriada (PAS) da Universidade de Brasília (UnB).

Esta unidade curricular abrange os principais conteúdos de Física presentes no PAS, com ênfase na compreensão dos conceitos fundamentais e na resolução de exercícios. A abordagem pedagógica visa não apenas transmitir conhecimento, mas também promover a aplicação prática dos conceitos, preparando os jovens para os desafios específicos do exame.

Em resumo, a Eletiva "Física para o PAS/UnB" não só aprofunda o entendimento acadêmico, mas também capacita os estudantes a superarem com sucesso os desafios específicos do PAS, proporcionando uma base sólida para o êxito em suas jornadas acadêmicas.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

- **CN03IF** Elaborar hipóteses, procedimentos de coleta de dados, modelos explicativos e conclusões para processos investigativos, construindo textos, gráficos, tabelas e outras formas de representação para comunicar informações de interesse científico e tecnológico.
- **CN05IF** Utilizar recursos e processos químicos, físicos e biológicos, respaldados por conhecimentos teóricos e práticos, para elaborar propostas para a solução de problemas.
- **CN06IF** Projetar e aplicar soluções para problemas reais, considerando os contextos ambientais, éticos e socioculturais, identificando seus impactos e prevendo desdobramentos.
- **CN07IF** Reconhecer o conhecimento científico como instrumento de compreensão e solução de questões ambientais, sanitárias e socioculturais, a partir de procedimentos éticos, bioéticos, de respeito aos direitos humanos e à sustentabilidade.
- **CN10IF** Entender a importância da tecnologia para a sociedade humana, que historicamente utiliza processos e insumos biológicos para a subsistência, a promoção do crescimento e a geração de bem-estar.
- **CN11IF** Avaliar alternativas tecnológicas, selecionando as de melhor custo-benefício, considerando seus impactos ao ambiente, às comunidades locais e à saúde humana, tanto física quanto mental.
- **CN12IF** Desenvolver soluções sustentáveis para questões cotidianas, a partir de saberes e tecnologias que favoreçam o exercício da cultura, da cidadania, bem como o desenvolvimento da sociedade, considerando suas necessidades por produção de alimentos, geração de energia e manutenção da saúde.

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO
DISTRITO FEDERAL

61

OBJETOS DO CONHECIMENTO

- **Mecânica:** estuda o movimento dos corpos, incluindo sua causa, sua relação com a energia e sua interação com o meio ambiente.
- **Termodinâmica:** estuda o calor, a temperatura e a energia térmica.
- **Eleticidade e magnetismo:** estuda as interações entre cargas elétricas e magnéticas.
- **Ondulatória:** estuda as ondas, incluindo as ondas sonoras, as ondas eletromagnéticas e as ondas de superfície.
- **Óptica:** estuda a luz e sua interação com a matéria.
- **Astronomia:** estuda os corpos celestes e os fenômenos que ocorrem no espaço.

SUGESTÕES DIDÁTICAS

Sugestão 1

Sugere-se a implementação de oficinas práticas baseadas em questões de bancos anteriores. As atividades serão realizadas em pequenos grupos, visando a colaboração e o engajamento ativo. Combinando aulas expositivas e discussões temáticas, os estudantes terão a oportunidade de aplicar conceitos teóricos em cenários práticos. Durante a resolução de questões, os objetivos de aprendizagem serão enfatizados, e serão fornecidas sugestões de leituras complementares e aulas direcionadas para reforçar os conhecimentos essenciais.

Sugestão 2

Dicas para PAS/UNB

Discussão sobre estratégias de aprendizagem

- Discussão sobre as diferentes estratégias de aprendizagem que podem ser usadas para estudar para o PAS.
- Compartilhamento de experiências dos alunos.

Discussão sobre gestão do tempo

- Discussão sobre a importância da gestão do tempo na preparação para o PAS.
- Oferecimento de dicas para gerenciar o tempo de estudo.

Apresentação de dicas específicas para o PAS.

- Como se preparar para os simulados
- Como lidar com o estresse

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BEISER, A. Ondas: Uma Abordagem Moderna. São Paulo: McGraw-Hill. 1983.
- BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. Ministério da Educação. Brasília: DF. 2018.
- CHENG, D. K. Fundamentos de Eletromagnetismo para Engenheiros. 3. ed. Porto Alegre: Bookman. 2017.
- DISTRITO FEDERAL. Caderno Orientador de Itinerários Formativos. Brasília: SEEDF, GDF. 2023.
- DISTRITO FEDERAL. Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio. Brasília: SEEDF, GDF. 2022.
- HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. Fundamentos de Física. Vol. 1. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC. 2009.
- HECHT, E.; ZAJAC, A. Óptica: Princípios e Aplicações. 4. ed. Porto Alegre: Bookman. 2017.
- NUSSENZVEIG, H. M. Tópicos de Física - Volume 2. 3. ed. São Paulo: Blucher. 2016.
- REIF, F. Física Térmica. São Paulo: Edgard Blucher. 2003.
- TAYLOR, J. R. Mecânica Clássica. Rio de Janeiro: LTC. 2005.

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO
DISTRITO FEDERAL

62

MATERIAIS DE APOIO

- Canal Ciência Todo Dia. Disponível em: [Youtube.com/@CienciaTodoDia](https://www.youtube.com/@CienciaTodoDia) (Site).
- Canal Física 2.0. Disponível em: [Youtube.com/@Fisica2.0](https://www.youtube.com/@Fisica2.0) (Site).
- Canal Física do Ensino Médio. Disponível em: [Youtube.com/@FisicadoEnsinoMedio](https://www.youtube.com/@FisicadoEnsinoMedio) (Site).
- Leituras de Física é uma publicação do GREF - Grupo de Reelaboração do Ensino de Física, Instituto de Física da USP (Site).
- Manual do Mundo, Iberê Tenório (Site).
- Phet Colorado - Simulações em física, Universidade do Colorado Boulder (Site).



UNIDADES CURRICULARES ELETIVAS



FUNDAMENTOS AGROECOLÓGICOS: CONSTRUINDO UMA AGROFLORESTA

Área do conhecimento: Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

Eixos estruturantes: Investigação Científica; Processos Criativos; Mediação e Intervenção Sociocultural; Empreendedorismo.

APRESENTAÇÃO

A preservação do meio ambiente é de suma importância para garantir a saúde e a sustentabilidade do planeta. Manter ecossistemas saudáveis é fundamental para a manutenção do equilíbrio climático, a conservação da biodiversidade e a promoção de condições propícias para a vida.

A prática da agrofloresta estabelece uma conexão direta com a preservação do meio ambiente, destacando-se como um modelo agrícola sustentável e harmonioso. Ao integrar árvores, arbustos, ervas e trepadeiras, a agrofloresta promove a biodiversidade e favorece a saúde do solo, reduzindo a necessidade de insumos químicos prejudiciais. Além disso, ela contribui para a conservação de recursos hídricos, atuando como reguladora do ciclo da água.

A Unidade Curricular Eletiva de Agrofloresta é uma oportunidade para estudantes do Ensino Médio aprenderem sobre os princípios e práticas da agrofloresta. Ao longo do semestre, os jovens aprenderão sobre a introdução, o planejamento, implantação e a manutenção de uma agrofloresta. As aulas teóricas serão complementadas por atividades práticas, como visitas a agroflorestas.

Ao final da unidade curricular, os estudantes serão capazes de compreender os princípios e práticas, planejar e implantar, manter e avaliar os benefícios da agrofloresta. A agrofloresta é uma prática sustentável que pode contribuir para a conservação do meio ambiente e a produção de alimentos saudáveis.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

- CN01IF** Reconhecer a Ciência como uma atividade humana coletiva, historicamente construída e fundamentada em métodos estruturados, cujo objetivo é a compreensão do ordenamento e do funcionamento da natureza.
- CN02IF** Discutir e testar conhecimentos e modelos científicos em busca de evidências para validação de hipóteses, respeitando diretrizes de segurança, bioética e respeito aos direitos humanos.
- CN03IF** Elaborar hipóteses, procedimentos de coleta de dados, modelos explicativos e conclusões para processos investigativos, construindo textos, gráficos, tabelas e outras formas de representação para comunicar informações de interesse científico e tecnológico.
- CN05IF** Utilizar recursos e processos químicos, físicos e biológicos, respaldados por conhecimentos teóricos e práticos, para elaborar propostas para a solução de problemas.
- CN06IF** Projetar e aplicar soluções para problemas reais, considerando os contextos ambientais, éticos e socioculturais, identificando seus impactos e prevenindo desdobramentos. 4 – Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO
DISTRITO FEDERAL

64

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

- CN07IF** Reconhecer o conhecimento científico como instrumento de compreensão e solução de questões ambientais, sanitárias e socioculturais, a partir de procedimentos éticos, bioéticos, de respeito aos direitos humanos e à sustentabilidade.
- CN09IF** Propor alternativas sustentáveis para a melhoria da qualidade de vida de pessoas e comunidades, garantindo seus direitos humanos e acesso a oportunidades iguais, considerando suas especificidades e diversidades regional, étnica, religiosa, sexual e sociocultural.
- CN10IF** Entender a importância da tecnologia para a sociedade humana, que historicamente utiliza processos e insumos biológicos para a subsistência, a promoção do crescimento e a geração de bem-estar.

OBJETOS DO CONHECIMENTO

- Agrofloresta;
- Sustentabilidade;
- Ciclos naturais;
- Agricultura tradicional;
- Características do solo para a plantação;
- Vegetação nativa.

SUGESTÕES DIDÁTICAS

Sugestão 1

Criação de uma agrofloresta em uma escola

- Criar uma agrofloresta em uma escola pode ser uma excelente maneira de educar os estudantes sobre a importância da sustentabilidade e da agricultura regenerativa. Além disso, a agrofloresta pode fornecer uma fonte de alimentos frescos e saudáveis para os alunos, professores e funcionários da escola.
- Para criar uma agrofloresta em uma escola, é importante seguir alguns passos:
- Escolha o local: A agrofloresta deve ser plantada em um local com boa exposição solar e solo fértil.
- Faça uma análise do solo: É importante realizar uma análise do solo para identificar os nutrientes disponíveis e as necessidades de correção.
- Prepare o solo: O solo deve ser preparado para receber as plantas, removendo as ervas daninhas e adicionando matéria orgânica, como esterco ou composto.
- Selecione as espécies: As espécies a serem plantadas devem ser escolhidas de acordo com as condições climáticas da região, as necessidades nutricionais do solo e os objetivos da agrofloresta.
- Plante as espécies: As plantas devem ser plantadas de acordo com as recomendações técnicas.
- Mantenha a agrofloresta: A agrofloresta deve ser mantida regularmente, realizando atividades como irrigação, poda e controle de pragas e doenças.

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO
DISTRITO FEDERAL

65

SUGESTÕES DIDÁTICAS

Sugestão 2

Pesquisa de espécies para agroflorestas

- Os estudantes deverão pesquisar espécies que possam ser usadas em agroflorestas.
- A pesquisa poderá ser realizada em livros, artigos científicos, sites ou visitas a agroflorestas.
- Identificação das espécies mais adequadas para serem utilizadas na agrofloresta.
- Elaboração de um guia orientador de espécies adequadas para implantação de agroflorestas. Esse guia deve conter informações básicas sobre as espécies indicadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRANDÃO, E. H. S. **Estação meteorológica: uma proposta de articulação entre escola e comunidade**. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Ciências). Universidade de Brasília, Brasília, 2015.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília: DF, 2018.
- COUTO, J. R. de; RESENDE, F. V. de; SOUZA, R. B. de. SAMINEZ, T. C. de O. **Instruções práticas para produção de composto orgânico em pequenas propriedades**. Brasília: Embrapa, 2008.
- DISTRITO FEDERAL. **Caderno Orientador de Itinerários Formativos**. Brasília: SEEDF, GDF, 2023.
- DISTRITO FEDERAL. **Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio**. Brasília: SEEDF, GDF, 2022.
- FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS. **Composto Orgânico**. Brasília: Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas, 2008.
- SOUZA, R. B. de; ALCANTARA, F. A. de. **Adubação no sistema orgânico de produção de hortaliças**. Brasília: Embrapa, 2008.
- SOUZA, R. R.; ANTUNES, J. P.; CABRAL, I. **Estação Meteorológica Experimental de Baixo Custo**. Geo UERJ, 2015.
- STEENBOKK, W (Org). **Agrofloresta, ecologia e sociedade**. Curitiba: Kairós, 2013.

MATERIAIS DE APOIO

- Agrofloresta pra todo lado / Maurício Rigon Hoffmann Moura... [et al.]. – Brasília : Emater DF, 2010. 44 p.; il. ISBN 978-85-87697-60-8. Disponível em: <http://biblioteca.emater.df.gov.br/jspui/bitstream/123456789/21/1/Agrofloresta%20pra%20todo%20lado.pdf> (Documento)
- Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC). AR6 Mudança Climática 2021. A Base das Ciências Físicas. Resumo para formuladores de políticas. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_SPM.pdf (Documento).
- Sistemas Agroflorestais A agropecuária sustentável. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/120048/1/SistemasAgroflorestais-livro-em-baixa.pdf> (Livro).
- Cartilha para Agricultores Compostagem Produção de fertilizantes a partir de resíduos orgânicos. Disponível: <https://www.ucs.br/site/midia/arquivos/cartilha-agricultorescompostagem.pdf>.
- Concentração e da Relação de Nutrientes de Compostos Orgânicos de Diferentes Matérias-Primas. Disponível em: <https://coneavr.ufsc.br/files/2014/11/Oficina-2-cultivo-protetido.pdf>.



UNIDADES CURRICULARES ELETIVAS



QUAL O FUTURO DA TERRA?

Área do conhecimento: Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

Eixos estruturantes: Investigação Científica; Processos Criativos; Mediação e Intervenção Sociocultural; Empreendedorismo.

APRESENTAÇÃO

Esta unidade curricular eletiva busca entender os impactos ambientais causados pela ocupação do homem no planeta Terra, de forma a compreender o desequilíbrio e o esgotamento dos recursos naturais como fatores intrínsecos ao impulsionamento das mudanças climáticas. Os estudantes devem ser capazes de relacionar as mudanças climáticas como causa das recorrentes catástrofes ambientais que estamos vivenciando, bem como o declínio da qualidade de vida da população humana e das demais formas de vida que habitam o planeta Terra.

O principal objetivo desta unidade curricular Eletiva é fazer com que os estudantes reflitam sobre a realidade atual do planeta em que vivemos, e assim passem verdadeiramente a se conscientizar e realizar ações que minimizem os impactos ambientais na Terra. Uma possibilidade que também pode surgir nesta unidade curricular, é proporcionar ao aluno práticas e ações para reverter os danos existentes.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

- **CN01IF** Reconhecer a Ciência como uma atividade humana coletiva, historicamente construída e fundamentada em métodos estruturados, cujo objetivo é a compreensão do ordenamento e do funcionamento da natureza.
- **CN03IF** Elaborar hipóteses, procedimentos de coleta de dados, modelos explicativos e conclusões para processos investigativos, construindo textos, gráficos, tabelas e outras formas de representação para comunicar informações de interesse científico e tecnológico.
- **CN05IF** Utilizar recursos e processos químicos, físicos e biológicos, respaldados por conhecimentos teóricos e práticos, para elaborar propostas para a solução de problemas.
- **CN06IF** Projetar e aplicar soluções para problemas reais, considerando os contextos ambientais, éticos e socioculturais, identificando seus impactos e prevendo desdobramentos.
- **CN07IF** Reconhecer o conhecimento científico como instrumento de compreensão e solução de questões ambientais, sanitárias e socioculturais, a partir de procedimentos éticos, bioéticos, de respeito aos direitos humanos e à sustentabilidade.
- **CN09IF** Propor alternativas sustentáveis para a melhoria da qualidade de vida de pessoas e comunidades, garantindo seus direitos humanos e acesso a oportunidades iguais, considerando suas especificidades e diversidades regional, étnica, religiosa, sexual e sociocultural.
- **CN12IF** Desenvolver soluções sustentáveis para questões cotidianas, a partir de saberes e tecnologias que favoreçam o exercício da cultura, da cidadania, bem como o desenvolvimento da sociedade, considerando suas necessidades por produção de alimentos, geração de energia e manutenção da saúde.

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO
DISTRITO FEDERAL

78

OBJETOS DO CONHECIMENTO

- Impactos Ambientais;
- Poluição e meio ambiente;
- Os R's da Sustentabilidade - Repensar, recusar, reduzir, reutilizar e reciclar;
- Termodinâmica e as mudanças climáticas;
- Efeito estufa;
- Matriz energética e recursos;
- Estudos dos gases.

SUGESTÕES DIDÁTICAS

Sugestão 1

Filme e discussão

- Apresentar um Filme (ex: Wall-e ou Perdido em Marte) para confrontar a possibilidade de perder a Terra, como um ponto de partida para a realização de debates sobre as grandes catástrofes ambientais que estão ocorrendo em nosso planeta.

Sugestão 2

Experimento efeito estufa e mudanças climáticas.

- Inicie o experimento colocando 2 termômetros dentro de cada garrafa de vidro e deixe-as reservadas.
- Coloque 300 ml de vinagre em uma garrafa PET pequena e 4 colheres de chá de bicarbonato de sódio dentro de uma bexiga vazia.
- Prenda a boca da bexiga na boca da garrafa e, lentamente, faça com que todo o bicarbonato que está dentro da bexiga caia dentro da garrafa. O contato do bicarbonato com o vinagre vai resultar em uma reação química, na qual um dos produtos é o CO₂. A bexiga irá inflar com o CO₂.
- Retire cuidadosamente a bexiga, evitando que esvazie.
- Cuidadosamente prenda a boca da bexiga na boca de uma das garrafas de vidro e pressione a bexiga, forçando a entrada de CO₂ para dentro da garrafa.
- Faça um nó na bexiga (próximo da boca), ou amarre-a com um cordão, de forma que a garrafa fique vedada, com o CO₂ em seu interior.
- Tampe a outra garrafa de vidro (que estará com gases na concentração natural da atmosfera) e ponha ambas expostas à luz solar ou bem próximas a uma lâmpada incandescente de 100 W.
- Peça aos alunos que anotem as temperaturas marcadas pelos termômetros que estão dentro das garrafas a cada 20 minutos. (50 min. são suficientes para absorver diferenças entre as duas garrafas, note que essa diferença é muito variável dependendo da intensidade da fonte luminosa, da temperatura ambiente, da espessura das garrafas, da quantidade de CO₂ que você conseguiu transferir para a garrafa, etc.).
- Enquanto aguardam, converse sobre os resultados esperados e exiba os vídeos sugeridos como materiais de apoio. Dialoguem a respeito.
- Após o tempo de observação, conversem sobre os resultados obtidos. Foi observada alguma diferença entre a temperatura da garrafa cheia de ar "normal" e a garrafa cheia de CO₂? Por quê? Estimule os alunos a compartilharem o que eles sabem e o que estão aprendendo sobre o efeito estufa.
- Retorne o diálogo sobre os vídeos assistidos e incentive-os a estabelecer correlações entre o aquecimento global intensificado pelas ações humanas e o papel dos oceanos na regulação do clima da Terra. Proponha questionamentos reflexivos, ex: Como o aquecimento global pode afetar a capacidade dos oceanos sequestrarem carbono e regularem o clima terrestre?

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO
DISTRITO FEDERAL

79

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília: DF. 2018.
- DISTRITO FEDERAL. **Caderno Orientador de Itinerários Formativos**. Brasília: SEEDF, GDF. 2023.
- DISTRITO FEDERAL. **Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio**. Brasília: SEEDF, GDF. 2022.
- DOS SANTOS, K. C. **Diálogo**: Ciências da natureza e suas tecnologias: ser humano e meio ambiente: relações e consequências. Editora Moderna. 1. ed. 2020.
- GODOY, L.; DELL' AGNOLO, R. M.; MELO, W. C. **Multiversos**: Ciências da Natureza: ciências, sociedade e ambiente. 1. ed. São Paulo: FTB. 2020.
- LOPES, S.; ROSSO, S. **Ciências da natureza**: Lopes & Rosso : Energia e consumo sustentável. Editora Moderna. 1. ed. 2020.
- LOPES, S.; ROSSO, S. **Ciências da natureza**: Lopes & Rosso : Água, agricultura e uso da terra. Editora Moderna. 1. ed. 2020.
- RELYEA, R.; RICKLEFS, R. **A economia da natureza**. Editora Guanabara Koogan. 8.ed. 2021.

MATERIAIS DE APOIO

- O Céu de Outubro. Joe Johnston. 1999 (Filme Classificação 12 anos).
- Pegada ecológica, qual é a sua? INPE. 2012 (Cartilha)
- Perdido em Marte. Ridley Scott. 2015 (Filme. Classificação 12 anos).
- Phet Colorado - Simulações em física. Universidade do Colorado Boulder (Site).
- Uma Verdade Inconveniente. Davis Guggenheim (Documentário).
- Wall-E. Andrew Stanton. 2008 (Filme. Classificação Livre).



QUÍMICA EM AÇÃO

Área do conhecimento: Ciências da Natureza e suas Tecnologias.
Eixos estruturantes: Investigação Científica; Processos Criativos.

APRESENTAÇÃO

Esta unidade curricular Eletiva é uma experiência única que vai além da sala de aula convencional, onde os estudantes mergulharão em conceitos fundamentais, realizando experimentos práticos, como a produção de detergentes ou realizando reações químicas, analisando misturas e fazendo soluções. Questões sobre o desenvolvimento do projeto, manuseio de equipamentos e o envolvimento ativo dos estudantes serão avaliadas, criando um ambiente de aprendizado participativo.

A abordagem flexível da Eletiva permite a adaptação de temas e experimentos com base em propostas individuais, demandas da comunidade escolar e conteúdos curriculares. A prática em laboratório será central, promovendo o desenvolvimento intelectual e a formação integral dos jovens. Ao longo do semestre, os estudantes explorarão instrumentos de medida, aprimorando a compreensão de conceitos como distância, massa e volume. O manuseio cuidadoso de equipamentos e vidrarias será enfatizado para garantir segurança e habilidade na exploração prática da química.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

- **CN01IF** Reconhecer a Ciência como uma atividade humana coletiva, historicamente construída e fundamentada em métodos estruturados, cujo objetivo é a compreensão do ordenamento e do funcionamento da natureza.
- **CN02IF** Discutir e testar conhecimentos e modelos científicos em busca de evidências para validação de hipóteses, respeitando diretrizes de segurança, bioética e respeito aos direitos humanos.
- **CN03IF** Elaborar hipóteses, procedimentos de coleta de dados, modelos explicativos e conclusões para processos investigativos, construindo textos, gráficos, tabelas e outras formas de representação para comunicar informações de interesse científico e tecnológico.
- **CN04IF** Reconhecer a Ciência como um processo criativo, dinâmico e transformador, presente no cotidiano das pessoas, que é capaz de promover a cultura da paz, com tolerância, integração e harmonia.
- **CN05IF** Utilizar recursos e processos químicos, físicos e biológicos, respaldados por conhecimentos teóricos e práticos, para elaborar propostas para a solução de problemas.
- **CN06IF** Projetar e aplicar soluções para problemas reais, considerando os contextos ambientais, éticos e socioculturais, identificando seus impactos e prevendo desdobramentos.

OBJETOS DO CONHECIMENTO

- Introdução ao método científico em ciências experimentais;
- Conhecimentos das normas de segurança em Laboratório;
- Propriedades da matéria;
- Reações químicas;
- Modelos Atômicos;
- Pilhas e Baterias;
- Soluções e propriedades coligativas;
- Cinética.

SUGESTÕES DIDÁTICAS

Sugestão 1

Inicie a Eletiva com uma abordagem sobre propriedades da matéria e reações químicas. Realize experimentos que destaquem diferentes estados da matéria, mudanças físicas e químicas, e as propriedades específicas de substâncias. Explore conceitos de cinética química ao observar a velocidade das reações. Integre discussões sobre modelos atômicos para fortalecer a compreensão da estrutura da matéria. Ao longo do curso, os estudantes desenvolverão um projeto que aplicará esses conceitos, reforçando a importância da experimentação na compreensão da química.

Sugestão 2

Comece apresentando aos estudantes o método científico, com ênfase na importância da observação, formulação de hipóteses e experimentação. Faça experimentos práticos para explorar as soluções e propriedades coligativas, fortalecendo a compreensão teórica e desenvolvendo habilidades analíticas. Antes das atividades experimentais, dedique um momento às normas de segurança em laboratório, ressaltando a relevância do conhecimento e prática dessas normas para um ambiente seguro e produtivo. Atividades práticas focadas na aplicação das normas garantirão que os estudantes compreendam a responsabilidade coletiva na manutenção de ambientes seguros para a experimentação científica. Essa abordagem integrada oferece uma experiência abrangente, promovendo não apenas o entendimento teórico e prático, mas também reforçando a importância da segurança no contexto científico.

Sugestão 3

Inicie a Eletiva com um experimento prático envolvendo a produção de detergentes. Divida os estudantes em grupos e guie-os através dos passos do procedimento, incentivando a discussão sobre os princípios químicos subjacentes. Após a conclusão, promova uma análise crítica do produto final, discutindo propriedades, eficácia e possíveis melhorias. Esta atividade permitirá que os estudantes apliquem conceitos teóricos à prática, integrando o conhecimento adquirido.

OBJETOS DO CONHECIMENTO

- Introdução ao método científico em ciências experimentais;
- Conhecimentos das normas de segurança em Laboratório;
- Propriedades da matéria;
- Reações químicas;
- Modelos Atômicos;
- Pilhas e Baterias;
- Soluções e propriedades coligativas;
- Cinética.

SUGESTÕES DIDÁTICAS

Sugestão 1

Inicie a Eletiva com uma abordagem sobre propriedades da matéria e reações químicas. Realize experimentos que destaquem diferentes estados da matéria, mudanças físicas e químicas, e as propriedades específicas de substâncias. Explore conceitos de cinética química ao observar a velocidade das reações. Integre discussões sobre modelos atômicos para fortalecer a compreensão da estrutura da matéria. Ao longo do curso, os estudantes desenvolverão um projeto que aplicará esses conceitos, reforçando a importância da experimentação na compreensão da química.

Sugestão 2

Comece apresentando aos estudantes o método científico, com ênfase na importância da observação, formulação de hipóteses e experimentação. Faça experimentos práticos para explorar as soluções e propriedades coligativas, fortalecendo a compreensão teórica e desenvolvendo habilidades analíticas. Antes das atividades experimentais, dedique um momento às normas de segurança em laboratório, ressaltando a relevância do conhecimento e prática dessas normas para um ambiente seguro e produtivo. Atividades práticas focadas na aplicação das normas garantirão que os estudantes compreendam a responsabilidade coletiva na manutenção de ambientes seguros para a experimentação científica. Essa abordagem integrada oferece uma experiência abrangente, promovendo não apenas o entendimento teórico e prático, mas também reforçando a importância da segurança no contexto científico.

Sugestão 3

Inicie a Eletiva com um experimento prático envolvendo a produção de detergentes. Divida os estudantes em grupos e guie-os através dos passos do procedimento, incentivando a discussão sobre os princípios químicos subjacentes. Após a conclusão, promova uma análise crítica do produto final, discutindo propriedades, eficácia e possíveis melhorias. Esta atividade permitirá que os estudantes apliquem conceitos teóricos à prática, integrando o conhecimento adquirido.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANGOTTI, J.A.P. **Solução alternativa para formação de professores de ciência: um projeto educacional desenvolvido na Guiné-Bissau 1982-1991**. Dissertação (mestrado) - Universidade de São Paulo, 1992.
- AULER, D. **Enfoque ciência - Tecnologia - Sociedade: pressupostos para o Contexto Brasileiro**. Revista e ensino, v.1, n.especial, 2007.
- BRANDI, A.T.E.; GURGEL, C.M.A. **A alfabetização Científica e o processo de ler e escrever em séries iniciais**: Emergências de um estudo de investigação-Ação. Ciência & Educação, v.8, n.1, p.113-125, 2002.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília: DF, 2018.
- DISTRITO FEDERAL. **Caderno Orientador de Itinerários Formativos**. Brasília: SEEDF, GDF, 2023.
- DISTRITO FEDERAL. **Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio**. Brasília: SEEDF, GDF, 2022.
- OLIVEIRA, E. A. **Aulas práticas de Química**. Editora Moderna, 2021.
- PERUZZO, F. M.; CANTO, E. L. **Química na abordagem do cotidiano** vol. 1, 2. Editora Moderna.
- REIS, M. **Química** vol. 1, 2 e 3. Editora Ática.
- RUBINGER, M. M. M.; Braathen, P. C. **Ação e reação: ideias para aulas de Química**. RHJ Editora, 2012.

MATERIAIS DE APOIO

- BRASIL. MEC/SEB. Ensino Médio Inovador. 2009.
- Canal Manual do mundo. Manual do mundo. Disponível em: <https://www.youtube.com/@manualdomundo> (Vídeo).
- Daltamir Justino Maia. Iniciação no laboratório de Química. 2022. (Livro).
- Elton Sitta, José Aquino, Manoel Homem e Sônia Biaggio. Experimentos para laboratório de físico-química. 2021. (Livro).
- Mariza Magalhães. Experimentos simples de Química - Série ensino de química. 2016. (Livro).
- Marilei Mendes. Experimentos de Química Geral na Perspectiva da Química Verde. 2018. (Livro).
- Roque Cruz, Emilio Galhardo Filho. Experimentos de Química: Em micro escala, com materiais de baixo custo e do cotidiano. 2009. (Livro).



UNIDADES CURRICULARES ELETIVAS



QUÍMICA PARA EXAMES

Área do conhecimento: Ciências da Natureza e suas Tecnologias.
Eixos estruturantes: Investigação Científica; Processos Criativos.

APRESENTAÇÃO

Esta Eletiva tem como foco preparar estudantes que estejam interessados em prestar vestibulares para ingressar em Instituições de Ensino Superior (IES), sejam elas públicas ou privadas. O Ensino Médio representa um momento crucial para os jovens, pois estão prestes a fazer escolhas importantes entre caminhos profissionais técnicos ou acadêmicos de nível superior. Nesse contexto, é essencial que os estudantes estejam bem preparados para alcançar seus objetivos individuais, adquirindo conhecimentos que os capacitem a desempenhar papéis críticos na sociedade.

A proposta desta disciplina eletiva é estimular a participação dos estudantes em processos seletivos, fornecendo suporte na compreensão de conceitos essenciais de química. Isso inclui noções de química geral, fundamentos de química orgânica e inorgânica, bem como princípios de físico-química. Além disso, busca-se desenvolver habilidades de interpretação e reconhecimento de processos químicos orgânicos, inorgânicos e físico-químicos. Ao mesmo tempo, familiariza os estudantes com métodos e critérios de avaliação por meio de simulados, preparando-os de maneira abrangente para os desafios dos exames externos.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

- **CN01IF** Reconhecer a Ciência como uma atividade humana coletiva, historicamente construída e fundamentada em métodos estruturados, cujo objetivo é a compreensão do ordenamento e do funcionamento da natureza.
- **CN05IF** Utilizar recursos e processos químicos, físicos e biológicos, respaldados por conhecimentos teóricos e práticos, para elaborar propostas para a solução de problemas.
- **CN06IF** Projetar e aplicar soluções para problemas reais, considerando os contextos ambientais, éticos e socioculturais, identificando seus impactos e prevenindo desdobramentos.
- **CN12IF** Desenvolver soluções sustentáveis para questões cotidianas, a partir de saberes e tecnologias que favoreçam o exercício da cultura, da cidadania, bem como o desenvolvimento da sociedade, considerando suas necessidades por produção de alimentos, geração de energia e manutenção da saúde.

OBJETOS DO CONHECIMENTO

- Propriedades da matéria;
- Reações químicas: fórmulas, balanceamento e estequiometria;
- Modelos Atômicos;
- Ligações Químicas;
- Termoquímica;
- Pilhas e Baterias;
- Soluções e propriedades coligativas;
- Cinética e equilíbrios químicos;
- Química orgânica: propriedades do carbono, cadeias, nomenclatura e isomeria;
- Poluição e meio ambiente no contexto da química.

SUGESTÕES DIDÁTICAS

Sugestão 1

Uma abordagem didática abrangente para aprimorar a preparação dos estudantes para vestibulares e Enem. Inicialmente, propõe-se uma discussão ampla sobre estratégias de aprendizagem, incentivando o compartilhamento de experiências entre os estudantes. Em seguida, abordar a crucial gestão do tempo, oferecendo dicas práticas para otimizar o tempo de estudo. Adiante, apresentar orientações específicas para enfrentar os desafios dos vestibulares e do Enem, incluindo a seleção estratégica de exames. Além disso, destacar a importância da preparação para simulados, fornecendo estratégias práticas e revisão de desempenho. Por fim, explorar técnicas para lidar com o estresse durante o período de estudos, promovendo o bem-estar emocional.

Sugestão 2

Aplicar simulados com questões de exames para ambientar o estudante. Inicie relembando os conceitos básicos do componente curricular em questão, focando nos fundamentos essenciais para as provas. Utilize material didático diversificado, como livros, vídeos, exercícios e aulas interativas. Pratique resolvendo uma grande variedade de questões de vestibulares anteriores. Realize simulados regulares para familiarizar os alunos com a dinâmica das provas e a gestão do tempo. Ensine estratégias de estudo eficazes, como mapas mentais, resumos e técnicas de memorização. Treine a administração do tempo durante as provas para evitar o pânico e maximizar a eficiência. Analise os resultados e forneça feedback construtivo para que os estudantes possam aprender com os erros. Incentive hábitos saudáveis de sono, alimentação e exercícios físicos para manter o equilíbrio emocional. Nas semanas que antecedem os vestibulares, concentre-se em revisões finais e dicas de última hora.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ATKINS, P.W.; JONES, L. **Princípios de Química**: questionando a vida moderna o meio ambiente. 3. ed. Guanabara Koogan, 2006.
BARROS, A. **Vestibular e Enem**: um debate contemporâneo. Ensaio: aval. pol. públ. Educ., v.22, n. 85, Rio de Janeiro, 2014.
BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília: DF, 2018.
DISTRITO FEDERAL. **Caderno Orientador de Itinerários Formativos**. Brasília: SEEDF, GDF, 2023.
DISTRITO FEDERAL. **Curriculo em Movimento do Novo Ensino Médio**. Brasília: SEEDF, GDF, 2022.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MACHADO, A. H. **QUÍMICA – Ensino médio**, vol. 1 e 3. 3. ed. Scipione, 2017.
PERUZZO, F. M. (Tito); CANTO, E. L. **Química na Abordagem do Cotidiano**. São Paulo: Moderna, vol. 1, 1998.
SANTOS, W. L. P. dos (coord.). **Química & Sociedade**, vol. único. São Paulo: Nova Geração, 2005.
SARDELLA, A.; MATEUS, E. **Curso de Química: química geral**. São Paulo: Ática, 1995.

MATERIAIS DE APOIO

- Avaliações do ENEM. Disponível em: <http://www.gov.br/inep/pt-br/ares-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/enem/provas-e-gabaritos> (Site).
- Avaliações do PAS. Disponível em: <http://cebrspe.org.br/pas/subprogramas> (Site).
- Cram. Disponível em: <https://www.cram.com/> (Site).
- Curso Enem Gratuito. 2020. Disponível em: <https://cursoenemgratuito.com.br/> (Site).
- FGV Ensino Médio. 2018. Disponível em: <https://ensinomediodigital.fgv.br/Home/Estudante> (Site).
- Foco no ENEM. Disponível em: https://foconoenem.com/apostila-enem-pdf/#Ciencias_da_Natureza_e_suas_Tecnologias (Texto).
- Mindmeister. Disponível em: www.mindmeister.com (Site).
- RachaCuca. Disponível em: <https://rachacuca.com.br/quiz/quimica/> (Site).
- Qconcursos. Disponível em: www.qconcursos.com (Site).
- Quizlet. Disponível em: <https://quizlet.com/vpt-br> (Site).



UNIDADES CURRICULARES ELETIVAS



QUÍMICA PARA O PAS/UNB

Área do conhecimento: Ciências da Natureza e suas Tecnologias.
Eixos estruturantes: Investigação Científica; Processos Criativos.

APRESENTAÇÃO

Esta unidade curricular Eletiva relaciona-se com um conjunto de práticas preparatórias para estudantes do Novo Ensino Médio que possuem interesse em realizar as provas de vestibulares com intuito de ingressar em uma Instituição de Ensino Superior (IES) pública ou privada. O Ensino Médio é um momento único para os jovens, já que precisarão escolher um caminho profissional técnico ou acadêmico em nível superior. Para isso, os discentes carecem estar aptos para alcançar seus objetivos individuais, com conhecimentos que lhes possibilitarão ser agentes críticos na sociedade. É nesse sentido que se propõe esta Eletiva, cujo objetivo geral é incentivar os estudantes a participarem com maior assiduidade em processos seletivos, ajudando-os a entender conceitos básicos de química a partir do desenvolvimento de competências (noções de química geral; fundamentos de química orgânica e inorgânica; fundamentos de físico-química) e habilidades (interpretar e reconhecer os processos químicos orgânicos, inorgânicos e físico químicos) relacionadas ao Ensino Médio, ao mesmo tempo em que habitua os jovens aos métodos e critérios de provas externas através de simulados.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

- **CN01IF** Reconhecer a Ciência como uma atividade humana coletiva, historicamente construída e fundamentada em métodos estruturados, cujo objetivo é a compreensão do ordenamento e do funcionamento da natureza.
- **CN05IF** Utilizar recursos e processos químicos, físicos e biológicos, respaldados por conhecimentos teóricos e práticos, para elaborar propostas para a solução de problemas.
- **CN06IF** Projetar e aplicar soluções para problemas reais, considerando os contextos ambientais, éticos e socioculturais, identificando seus impactos e prevendo desdobramentos.
- **CN12IF** Desenvolver soluções sustentáveis para questões cotidianas, a partir de saberes e tecnologias que favoreçam o exercício da cultura, da cidadania, bem como o desenvolvimento da sociedade, considerando suas necessidades por produção de alimentos, geração de energia e manutenção da saúde.

OBJETOS DO CONHECIMENTO

- Propriedades da matéria;
- Reações químicas: fórmulas, balanceamento e estequiometria;
- Modelos Atômicos;
- Ligações Químicas;
- Termoquímica;
- Pilhas e Baterias;
- Soluções e propriedades coligativas;
- Cinética e equilíbrios químicos;
- Química orgânica: propriedades do carbono, cadeias, nomenclatura e isomeria;
- Poluição e meio ambiente no contexto da química.

SUGESTÕES DIDÁTICAS

Sugestão 1

Aplicar simulados com questões de exames para ambientar o estudante. Inicie relembrando os conceitos básicos do componente curricular em questão, focando nos fundamentos essenciais para as provas. Utilize material didático diversificado, como livros, vídeos, exercícios e aulas interativas. Pratique resolvendo uma grande variedade de questões de vestibulares anteriores. Realize simulados regulares para familiarizar os alunos com a dinâmica das provas e a gestão do tempo. Ensine estratégias de estudo eficazes, como mapas mentais, resumos e técnicas de memorização. Treine a administração do tempo durante as provas para evitar o pânico e maximizar a eficiência. Analise os resultados e forneça feedback construtivo para que os estudantes possam aprender com os erros. Incentive hábitos saudáveis de sono, alimentação e exercícios físicos para manter o equilíbrio emocional. Nas semanas que antecedem os vestibulares, concentre-se em revisões finais e dicas de última hora.

Sugestão 2

Promover uma visita guiada à universidade.

Sugestão 3

Convidar ex-alunos que estão cursando instituições de ensino superior para falar sobre a temática de preparação para ingresso em IES.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ATKINS, P.W.; JONES, L. **Princípios de Química: questionando a vida moderna o meio ambiente**. 3. ed. Guanabara Koogan, 2006.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília: DF, 2018.
- DISTRITO FEDERAL. **Caderno Orientador de Itinerários Formativos**. Brasília: SEEDF, GDF, 2023.
- DISTRITO FEDERAL. **Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio**. Brasília: SEEDF, GDF, 2022.
- HUMISTON, G.E.; BRADY, J. **Química Geral**, v. 1, 2. ed., Rio de Janeiro: LTC, 1986.

MATERIAIS DE APOIO

- Avaliações do ENEM. Disponível em: <http://www.gov.br/inep/pt-br/ares-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/enem/provas-e-gabaritos> (Site).
- Avaliações do PAS. Disponível em: <http://cebrspe.org.br/pas/subprogramas> (Site).
- Cram. Disponível em: <https://www.cram.com/> (Site).
- Curso Enem Gratuito. 2020. Disponível em: <https://cursoenemgratuito.com.br/> (Site).
- FGV Ensino Médio. 2018. Disponível em: <https://ensinomediadigital.fgv.br/Home/Estudante> (Site).
- Foco no ENEM. Disponível em: https://foconoenem.com/apostila-enem-pdf/#Ciencias_da_Natureza_e_suas_Tecnologias (Texto).
- Mindmeister. Disponível em: www.mindmeister.com (Site).
- RachaCuca. Disponível em: <https://rachacuca.com.br/quiz/quimica/> (Site).
- Qconcursos. Disponível em: www.qconcursos.com (Site).
- Quizlet. Disponível em: <https://quizlet.com/pt-br> (Site).



UNIDADES CURRICULARES ELETIVAS



SAÚDE: DESAFIOS E CUIDADOS NA ERA MODERNA

Área do conhecimento: Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

Eixos estruturantes: Investigação Científica; Processos Criativos; Mediação e Intervenção Sociocultural.

APRESENTAÇÃO

Bem-vindo à Unidade Curricular Eletiva "Saúde - Desafios e Cuidados na Era Moderna". Este curso oferece uma exploração aprofundada dos complexos desafios de saúde enfrentados na sociedade contemporânea, proporcionando uma compreensão abrangente das questões que moldam o bem-estar individual e coletivo.

Os objetivos dessa Eletiva são:

- Desenvolver habilidades analíticas para compreender as complexidades dos desafios de saúde modernos, promovendo uma visão crítica sobre as influências sociais, econômicas e culturais.
- Explorar as últimas inovações e avanços tecnológicos no campo da saúde, compreendendo seu impacto na prevenção, diagnóstico e tratamento de doenças.
- Abordar as questões emergentes relacionadas à saúde mental na era moderna e desenvolver estratégias para promover o bem-estar psicológico e emocional.
- Analisar as disparidades de saúde em nível global, examinando questões como acesso a cuidados, epidemias e desafios emergentes que transcendem fronteiras.
- Explorar dilemas éticos no contexto da saúde moderna, promovendo uma compreensão profunda das responsabilidades individuais e coletivas na promoção de estilos de vida saudáveis.

Ao participar desta unidade curricular, os estudantes serão capacitados a enfrentar os desafios contemporâneos da saúde, adquirindo conhecimentos fundamentais e habilidades práticas para contribuir positivamente para o cuidado e a promoção do bem-estar na sociedade moderna.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

- **CN01IF** Reconhecer a Ciência como uma atividade humana coletiva, historicamente construída e fundamentada em métodos estruturados, cujo objetivo é a compreensão do ordenamento e do funcionamento da natureza.
- **CN02IF** Discutir e testar conhecimentos e modelos científicos em busca de evidências para validação de hipóteses, respeitando diretrizes de segurança, bioética e respeito aos direitos humanos.
- **CN03IF** Elaborar hipóteses, procedimentos de coleta de dados, modelos explicativos e conclusões para processos investigativos, construindo textos, gráficos, tabelas e outras formas de representação para comunicar informações de interesse científico e tecnológico.
- **CN04IF** Reconhecer a Ciência como um processo criativo, dinâmico e transformador, presente no cotidiano das pessoas, que é capaz de promover a cultura da paz, com tolerância, integração e harmonia.
- **CN05IF** Utilizar recursos e processos químicos, físicos e biológicos, respaldados por conhecimentos teóricos e práticos, para elaborar propostas para a solução de

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

- **CN05IF** Utilizar recursos e processos químicos, físicos e biológicos, respaldados por conhecimentos teóricos e práticos, para elaborar propostas para a solução de problemas.
- **CN10IF** Entender a importância da tecnologia para a sociedade humana, que historicamente utiliza processos e insumos biológicos para a subsistência, a promoção do crescimento e a geração de bem-estar.
- **CN12IF** Desenvolver soluções sustentáveis para questões cotidianas, a partir de saberes e tecnologias que favoreçam o exercício da cultura, da cidadania, bem como o desenvolvimento da sociedade, considerando suas necessidades por produção de alimentos, geração de energia e manutenção da saúde.

OBJETOS DO CONHECIMENTO

- Desafios da alimentação para saúde na era moderna;
- Química como desafio para uma vida saudável;
- Doenças oportunistas;
- Atividade física como melhora da saúde física e mental;
- Água como fonte de vida.

SUGESTÕES DIDÁTICAS

Sugestão 1

Elaboração de um relatório sobre a saúde da população do entorno da escola

- Pesquisa sobre os principais desafios da saúde na população brasileira.
- Identificar os problemas de saúde mais comuns na população do entorno da escola.
- Realização entrevistas com moradores do entorno da escola para coletar informações sobre sua saúde.
 - As entrevistas devem cobrir os seguintes tópicos: Hábitos alimentares
 - Atividade física
 - Sono
 - Uso de álcool e drogas
 - Acesso aos serviços de saúde
- Análise de dados coletados nas entrevistas.
- Identificar as principais causas e consequências dos problemas de saúde identificados.
- Os alunos devem elaborar um relatório sobre a saúde da população do entorno da escola.

O relatório deve incluir uma breve introdução, uma análise dos dados coletados e uma conclusão.

SUGESTÕES DIDÁTICAS

Sugestão 2

Produção de audiovisual sobre saúde

- Pesquisar sobre os principais desafios da saúde na era moderna.
- Identificar um problema de saúde que eles considerem importante.
- Escrever um roteiro para o audiovisual.
- O roteiro deve incluir uma breve introdução, uma análise do problema de saúde identificado e uma conclusão.
- Produção do audiovisual, utilizando diferentes recursos.
- O audiovisual deve ser claro, objetivo e informativo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, R. M. C.; et al. (Org.). **Saúde pública e desafios da contemporaneidade**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2022.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília: DF, 2018.
- BRASIL. **Ministério da Saúde**. Saúde no Brasil 2023: Uma análise da situação de saúde e das políticas de saúde. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2023.
- CARVALHO, M. L. S.; et al. (Org.). **Saúde e sociedade na era da globalização**. São Paulo: Editora Hucitec, 2022.
- DISTRITO FEDERAL. **Caderno Orientador de Itinerários Formativos**. Brasília: SEEDF, GDF, 2023.
- DISTRITO FEDERAL. **Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio**. Brasília: SEEDF, GDF, 2022.
- LEAL, V. C. L.; CATRIB, A. M. F.; AMORIM, R. F. de M.; MONTAGNER, A. **O corpo, a cirurgia estética e a Saúde Coletiva: um estudo de caso**. Ciência & Saúde Coletiva. São Paulo, n. 15, p. 77-86, 2010.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Relatório sobre a saúde no mundo 2023: Saúde mental: Um compromisso para a ação. Genebra: OMS, 2023.

MATERIAIS DE APOIO

- 150 minutos de exercícios por semana. Animação #03. 1 vídeo, 2018. Publicado pelo canal do YouTube.
- O impacto das fibras musculares no seu treino. Autoridade fitness. 1 vídeo. 2016. Publicado pelo canal do YouTube.
- O verdadeiro poder do exercício físico. 1 vídeo (8:51 min.) 2019. Publicado no canal do YouTube.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018. Secretaria de Estado de Educação do DF. Currículo em Movimento da Educação Básica: Ensino Médio. Brasília, 2020. DISTRITO FEDERAL.
- Culto ao corpo perfeito: escravidão aos padrões de beleza. 2019. Publicado pelo canal do YouTube. (Vídeo).



UNIDADES CURRICULARES ELETIVAS



SUSTENTABILIDADE: RUMO AO FUTURO DO PLANETA

Área de conhecimento: Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

Eixos estruturantes: Investigação Científica; Mediação e Intervenção Sociocultural.

APRESENTAÇÃO

Esta unidade curricular Eletiva visa formar estudantes com consciência ambiental e política que se responsabilizem pelo meio ambiente e busquem desenvolver, tanto individual quanto coletivamente, ações inovadoras e sustentáveis, bem como investigar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis propostos pela agenda 2030 da ONU.

Espera-se, que a partir da aplicação dessa eletiva, os estudantes sejam estimulados a desenvolver competências que permitam a promoção de soluções inteligentes e criativas para problemas complexos que envolvam a economia de energia, a produção de energia limpa, coleta de lixo e reaproveitamento, e outras atitudes sustentáveis. No intuito de causar uma efetiva mudança nas escolhas e no comportamento social dos educandos.

Como ponto de partida, a unidade curricular Eletiva estabelece o reconhecimento da ciência como instrumento de compreensão e solução de questões ambientais, sanitárias e socioculturais, a partir de procedimentos éticos, bioéticos, com respeito aos direitos humanos e à sustentabilidade. A partir disto identifica as dimensões da sustentabilidade, cidadania planetária e os objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS).

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

- **CN01IF** Reconhecer a Ciência como uma atividade humana coletiva, historicamente construída e fundamentada em métodos estruturados, cujo objetivo é a compreensão do ordenamento e do funcionamento da natureza.
- **CN05IF** Utilizar recursos e processos químicos, físicos e biológicos, respaldados por conhecimentos teóricos e práticos, para elaborar propostas para a solução de problemas.
- **CN06IF** Projetar e aplicar soluções para problemas reais, considerando os contextos ambientais, éticos e socioculturais, identificando seus impactos e prevenindo desdobramentos.
- **CN07IF** Reconhecer o conhecimento científico como instrumento de compreensão e solução de questões ambientais, sanitárias e socioculturais, a partir de procedimentos éticos, bioéticos, de respeito aos direitos humanos e à sustentabilidade.
- **CN09IF** Propor alternativas sustentáveis para a melhoria da qualidade de vida de pessoas e comunidades, garantindo seus direitos humanos e acesso a oportunidades iguais, considerando suas especificidades e diversidades regional, étnica, religiosa, sexual e sociocultural.
- **CN12IF** Desenvolver soluções sustentáveis para questões cotidianas, a partir de saberes e tecnologias que favoreçam o exercício da cultura, da cidadania, bem como o desenvolvimento da sociedade, considerando suas necessidades por produção de alimentos, geração de energia e manutenção da saúde.

OBJETOS DO CONHECIMENTO

- Agenda Desenvolvimento 2030;
- Matrizes Energéticas;
- Ciclos Biogeoquímicos: carbono, água, nitrogênio, fósforo etc;
- Lixo e reciclagem;
- Sustentabilidade;
- Biomassa;
- Unidades de Conservação Ambiental;
- Tipos de Exploração sustentável do meio ambiente
- Pegada ecológica.

SUGESTÕES DIDÁTICAS

Sugestão 1

- Leitura e discussão dos objetivos para o desenvolvimento sustentável (ODS) da Agenda 2030
- Análise de reportagens sobre os temas, bem como apresentação oral e produção de texto argumentativo sobre os temas indicados
- Produção de vídeo sobre as ações desenvolvidas na escola para atingir os objetivos propostos.

Sugestão 2

- Pesquisar as Unidades de Conservação instituídas no Distrito Federal.
- Construção de uma maquete ou mapa com a localização das Unidades de Conservação do DF e a identificação do uso e ocupação do solo em cada uma delas.
- Construir um plano de exploração sustentável para uma Unidade de Conservação que se localize próximo à unidade escolar, levando em consideração a realidade e necessidade econômica da região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília: DF, 2018.
- DISTRITO FEDERAL. **Caderno Orientador de Itinerários Formativos**. Brasília: SEEDF, GDF, 2023.
- DISTRITO FEDERAL. **Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio**. Brasília: SEEDF, GDF, 2022.
- DOS SANTOS, K. C. **Diálogo: Ciências da natureza e suas tecnologias: ser humano e meio ambiente: relações e consequências**. Editora Moderna. 1. ed. 2020.
- LOPES, S.; ROSSO, S. **Ciências da natureza: Lopes & Rosso : Energia e consumo sustentável**. Editora Moderna. 1. ed. 2020.
- LOPES, S.; ROSSO, S. **Ciências da natureza: Lopes & Rosso : Água, agricultura e uso da terra**. Editora Moderna. 1. ed. 2020.
- RELYEA, R.; RICKLEFS, R. **A economia da natureza**. Editora Guanabara Koogan. 8. ed. 2021.

MATERIAIS DE APOIO

- Instituto Akatu: Consumo consciente e sustentável (Site).
- Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, ONU (Site).
- Pegada ecológica, qual é a sua? INPE. 2012 (Cartilha)
- Uma Verdade Inconveniente. Davis Guggenheim (Documentário)..
- Mapa Ambiental do DF. 2014 disponível em: http://www.brasiliaambiental.df.gov.br/wp-content/uploads/2018/02/Mapa_Ambiental_2014.jpg



UNIDADES CURRICULARES ELETIVAS



TÓPICOS EM CIÊNCIAS NATURAIS PARA VESTIBULARES E CONCURSOS

Área do conhecimento: Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

Eixos estruturantes: Investigação Científica; Processos Criativos; Empreendedorismo.

APRESENTAÇÃO

Esta unidade curricular Eletiva tem como objetivo principal abordar os objetos do conhecimento relacionados às Ciências da Natureza de acordo com as matrizes de referência do Programa de Avaliação Seriada (PAS) e do ENEM. Os exames externos reconhecem a relevância dos conhecimentos nas áreas das Ciências da Natureza, tendo em vista o número de questões objetivas e discursivas que constam nos cadernos avaliativos, bem como o grau de complexidade das proposições. Além disso, não se pode desconsiderar o fato de que as redações costumam abordar temáticas relacionadas aos "conhecimentos gerais" ou "atualidades", ou seja, questões pertinentes aos componentes curriculares das Ciências da Natureza.

Nessa perspectiva, propõe-se que o professor seja o agente capaz de conduzir os estudantes na obtenção do aporte teórico para a realização das provas e exames, e incentive-os a participarem com maior assiduidade em processos seletivos, ajudando-os a entender conceitos básicos da área de Ciências da Natureza a partir do desenvolvimento de competências e habilidades relacionadas ao Ensino Médio, ao mesmo tempo em que habitua os estudantes aos métodos e critérios de provas externas através de simulados.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

- **CN01IF** Reconhecer a Ciência como uma atividade humana coletiva, historicamente construída e fundamentada em métodos estruturados, cujo objetivo é a compreensão do ordenamento e do funcionamento da natureza.
- **CN04IF** Reconhecer a Ciência como um processo criativo, dinâmico e transformador, presente no cotidiano das pessoas, que é capaz de promover a cultura da paz, com tolerância, integração e harmonia.
- **CN07IF** Reconhecer o conhecimento científico como instrumento de compreensão e solução de questões ambientais, sanitárias e socioculturais, a partir de procedimentos éticos, bioéticos, de respeito aos direitos humanos e à sustentabilidade.
- **CN10IF** Entender a importância da tecnologia para a sociedade humana, que historicamente utiliza processos e insumos biológicos para a subsistência, a promoção do crescimento e a geração de bem-estar.

OBJETOS DO CONHECIMENTO

- Estrutura da prova do PAS e do ENEM;
- Abordagem das ciências naturais nas provas externas;
- Saberes em Química;
- Saberes em Biologia;
- Saberes em Física.

SUGESTÕES DIDÁTICAS

Sugestão 1

A partir da seleção de questões de diversos vestibulares, com base nos tópicos programáticos da série, o professor deve observar quais são os conteúdos a serem trabalhados ao longo do semestre letivo e montar listas de exercícios com questões retiradas de vestibulares diversos. Fazer a leitura das questões, dando ênfase à compreensão dos enunciados para que os estudantes possam identificar suas dificuldades de interpretação e superá-las. Resolução dos exercícios selecionados como treino para as provas vindouras, em ambiente/tempo simulando a prova real.

Sugestão 2

Ensine estratégias de estudo eficazes, como mapas mentais, resumos, fichas de estudo (*flashcards*), repetição ativa, esquematização, associação de conceitos a imagens, técnica do Pomodoro e outras técnicas de memorização. Treine a administração do tempo durante as provas para evitar o pânico e maximizar a eficiência.

Sugestão 3

Criação de uma gincana de perguntas ou *quiz*, de maneira que os estudantes respondam as questões ou discutam saberes relacionados às ciências em forma de jogo.

Sugestão 4

Realizar a seleção de questões e aplicar listas de exercícios retirados de provas do PAS, ENEM e outras seleções, para serem resolvidas pelos estudantes e comentadas em sala pelo professor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMABIS, M. **Fundamentos de Biologia Moderna**. 4. ed. Moderna, 2008.
- ATKINS, P. R.; PAULA, J. **Físico-Química**. vol. 2. Rio de Janeiro: LTC, 2008.
- BARROS, A. **Vestibular e Enem: um debate contemporâneo**. Ensaio: aval. pol. públ. Educ., v.22, n. 85, Rio de Janeiro, 2014.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília: DF, 2018.
- DISTRITO FEDERAL. **Caderno Orientador de Itinerários Formativos**. Brasília: SEEDF, GDF, 2023.
- DISTRITO FEDERAL. **Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio**. Brasília: SEEDF, GDF, 2022.
- FELTRE, Ricardo. **Ciências da Natureza: Volumes 1, 2 e 3**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2023.
- FONSECA, M. R. M. **Completamente Química, Ciências, Tecnologia e Sociedade**. São Paulo: FTD, 2001.
- GUIA DO ESTUDANTE. **Ciências da Natureza**. São Paulo: Abril, 2023.
- LOPES, S.; ROSSO, S. **Biologia**. Vol. único. Ed. Moderna, 2005.
- MACHADO, J. R. **Enem: Ciências da Natureza e suas Tecnologias: Guia completo para a aprovação**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2023.

MATERIAIS DE APOIO

- Avaliações do ENEM. Disponível em: <http://www.gov.br/inep/pt-br/ares-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/enem/provas-e-gabaritos> (Site).
- Avaliações do PAS. Disponível em: <http://cebraspe.org.br/pas/subprogramas> (Site).
- Foco no ENEM. Disponível em: https://foconoem.com/apostila-enem-pdf/#Ciencias_da_Natureza_e_suas_Tecnologias (Texto).
- Guia do Estudante Abril. Disponível em: www.guiadoestudante.abril.com.br (Site).
- Matriz de referência ENEM. Disponível em: <https://enem.net/wp-content/uploads/2023/08/enem-matriz-referencia.pdf> (Texto).
- Simulações interativas. Disponível em: https://phet.colorado.edu/pt_BR/ (Site).



UNIDADES CURRICULARES ELETIVAS



VIAGEM AO CENTRO DA CÉLULA

Área do conhecimento: Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Eixos estruturantes: Investigação Científica; Processos Criativos Mediação; Intervenção Sociocultural.

APRESENTAÇÃO

"Viagem ao Centro da Célula" é uma unidade curricular Eletiva que mergulha os estudantes no intrigante mundo microscópico, revelando os segredos das estruturas celulares, dos ciclos e das divisões celulares. O conceito central dessa disciplina reside na compreensão aprofundada da vida microscópica, fundamental para a compreensão dos processos biológicos. A importância desta disciplina é inegável, proporcionando aos alunos uma visão abrangente e detalhada do funcionamento celular e contribuindo para a apreciação da complexidade do mundo biológico. Ao explorar microrganismos, os estudantes ganham uma perspectiva mais ampla sobre a diversidade da vida e suas interconexões. Os objetivos específicos desta disciplina incluem a análise das estruturas celulares, a compreensão dos ciclos celulares e a investigação dos mecanismos de divisão celular, como mitose e meiose. Além disso, a disciplina busca desenvolver habilidades práticas por meio da construção de um microscópio caseiro. Ao contribuir para a formação integral dos estudantes, "Viagem ao Centro da Célula" promove o pensamento crítico, a capacidade de observação detalhada e o trabalho em equipe. A construção do microscópio caseiro não apenas reforça o conhecimento científico, mas também estimula a criatividade e a aplicação prática desse conhecimento. Essa abordagem multidisciplinar prepara os estudantes para desafios acadêmicos e também para os complexos desafios da vida profissional, moldando indivíduos curiosos, críticos e habilidosos.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

- **CN01IF** Reconhecer a Ciência como uma atividade humana coletiva, historicamente construída e fundamentada em métodos estruturados, cujo objetivo é a compreensão do ordenamento e do funcionamento da natureza.
- **CN03IF** Elaborar hipóteses, procedimentos de coleta de dados, modelos explicativos e conclusões para processos investigativos, construindo textos, gráficos, tabelas e outras formas de representação para comunicar informações de interesse científico e tecnológico.
- **CN04IF** Reconhecer a Ciência como um processo criativo, dinâmico e transformador, presente no cotidiano das pessoas, que é capaz de promover a cultura da paz, com tolerância, integração e harmonia.
- **CN05IF** Utilizar recursos e processos químicos, físicos e biológicos, respaldados por conhecimentos teóricos e práticos, para elaborar propostas para a solução de problemas.
- **CN07IF** Reconhecer o conhecimento científico como instrumento de compreensão e solução de questões ambientais, sanitárias e socioculturais, a partir de procedimentos éticos, bioéticos, de respeito aos direitos humanos e à sustentabilidade.

OBJETOS DO CONHECIMENTO

- Estruturas Celulares Fundamentais (Membrana plasmática, Núcleo, Citoplasma, Mitocôndrias, Reticulo Endoplasmático, Complexo de Golgi e Lisossomos);
- Ciclos e Divisões Celulares (Interfase, Mitose, Meiose, Gametogênese, Fecundação);
- Microrganismos Específicos (Bactérias, Protozoários e Fungos);
- Técnicas de Observação Microscópica;
- Projeto Prático - Construção de Microscópio Caseiro;
- Modelos de vírus de forma 3D com materiais alternativos.

SUGESTÕES DIDÁTICAS

Sugestão 1

Explorando Estruturas Celulares e Ciclos Celulares

- Introdução ao Mundo Celular
 - Apresentação do curso e da importância do estudo dos microrganismos celulares.
 - Visão geral das estruturas celulares fundamentais.
 - Discussão sobre a diversidade celular.

Laboratório de Observação Celular

- Introdução ao laboratório de observação celular. Demonstração prática da utilização de microscópios.
- Atividade prática em laboratório: observação de células ao microscópio. Discussão guiada sobre as estruturas observadas.

Ciclos Celulares e Suas Fases

- Aula expositiva sobre ciclos celulares, com ênfase na interfase.
- Continuação da explicação sobre os ciclos celulares. Discussão sobre a relevância dos ciclos celulares.

Mitose e Meiose

- Aula expositiva detalhada sobre mitose.
- Discussão sobre a importância desses processos.

Discussão em Grupo e Avaliação

- Divisão da turma em grupos para discutir a importância funcional das estruturas celulares e dos ciclos celulares.
- Debate em grupo. Preparação para a avaliação escrita.
- Avaliação e Conclusão do Bimestre.
- Revisão dos principais conceitos abordados.
- Feedback sobre a avaliação.

SUGESTÕES DIDÁTICAS

Sugestão 2

Construção de Microscópio Caseiro

Introdução ao projeto e princípios ópticos

- Apresentação do projeto de construção do microscópio caseiro.
- Discussão sobre os objetivos do projeto.
- Explicação dos princípios ópticos envolvidos na construção do microscópio.
- Discussão sobre a importância da óptica na observação microscópica.

Pesquisa e planejamento

- Orientação para pesquisar materiais alternativos para a construção do microscópio.
- Discussão em sala sobre as opções encontradas.
- Planejamento da montagem do microscópio, considerando os materiais pesquisados.

Construção prática

- Início da construção prática do microscópio, com ênfase na montagem da estrutura base.
- Continuação da construção, agora focando na preparação da lente e do sistema de focalização.
- Avanço na construção, incorporando o sistema óptico e o suporte para a amostra.
- Discussão sobre desafios encontrados e soluções desenvolvidas pelos grupos.

Apresentação dos microscópios

- Preparação final da construção do microscópio.
- Treinamento para a apresentação.
- Apresentação dos microscópios construídos pelos grupos.
- Observação de amostras sob os microscópios construídos pelos próprios estudantes.

Reflexão, avaliação e conclusão do bimestre

- Reflexão em grupo sobre o aprendizado durante o projeto.
- Discussão sobre os desafios enfrentados e as soluções encontradas.
- Avaliação formativa, considerando a qualidade do microscópio e o entendimento dos conceitos relacionados à óptica e à estrutura celular.
- Conclusão do projeto e preparação para futuras atividades práticas.

SUGESTÕES DIDÁTICAS

Sugestão 3

Construção de um modelo 3D de vírus

Introdução aos vírus

- Apresentação do conceito de vírus
- Discussão sobre a estrutura básica de um vírus
- Atividade prática: Desenhos simples representando um vírus

Estrutura molecular dos vírus

- Exploração detalhada da estrutura molecular de vírus
- Destaque para componentes como ácido nucleico, capsídeo e envelope
- Discussão sobre diferentes tipos de vírus (DNA, RNA, retrovírus)
- Atividade prática: Modelagem de um vírus utilizando massinha de modelar

Ciclo de vida dos vírus

- Explicação das fases do ciclo de vida viral (adsorção, penetração, replicação, montagem e liberação)
- Análise comparativa entre ciclos de vírus bacteriófagos e vírus que infectam células eucarióticas
- Atividade prática: Simulação do ciclo de vida viral utilizando cartolina e materiais simples

Construção de um modelo 3D de vírus

- Apresentação de ferramentas e materiais para a construção do modelo 3D
- Orientação passo a passo para os alunos montarem seu próprio modelo tridimensional de vírus
- Discussão sobre as escolhas de design e a importância da precisão na representação
- Exibição e discussão dos modelos criados pelos alunos

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBERTS, B.; JOHNSON, A.; LEWIS, J.; RAFF, M.; ROBERTS, K.; WALTER, P. (2014). **Biologia Molecular da Célula**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed.
- AMABIS, J. M. et al. **Moderna Plus**. 1. ed. São Paulo: Ed. Moderna. 2020.
- AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Fundamentos da Biologia Moderna**. São Paulo: Moderna. 2006.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília: DF. 2018.
- CAMPBELL, N. A.; REECE, J. B.; URRY, L. A.; CAIN, M. L.; WASSERMAN, S. A.; MINORSKY, P. V.; JACKSON, R. B. **Biologia: Conceitos e Conexões**. 9. ed. Porto Alegre: Artmed. 2017.
- DISTRITO FEDERAL. **Caderno Orientador de Itinerários Formativos**. Brasília: SEEDF. GDF. 2023.
- DISTRITO FEDERAL. **Curriculo em Movimento do Novo Ensino Médio**. Brasília: SEEDF. GDF. 2022.
- JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J. **Biologia Celular e Molecular**. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2013.
- LODISH, H.; BERK, A.; KAISER, C. A.; KRIEGER, M.; SCOTT, M. P.; BRETSCHER, A.; MATSUDAIRA, P. **Biologia Molecular da Célula**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed.
- LOPES, S.; RUSSO, S.; Bio - volume Único. 3. ed. 2013. Ed. Saraiva. 2012.
- MEDEIRO, J. B. **Redação Científica-Práticas de fichamentos**. resumos. resenhas. 13. ed. Atlas. 2019.
- SADAVA, D.; HELLER, H. C.; ORIAN, G. H.; Purves, W. K. **Vida: A Ciência da Biologia**. 8. ed. Porto Alegre: Artmed. 2009.

MATERIAIS DE APOIO

- ALBERTS, B. et al. **Biologia Molecular da Célula** (6a ed.). Porto Alegre: Artmed, 2014.
- JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J. **Biologia Celular e Molecular** (9a ed.). Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.
- CAMPBELL, N. A. et al. **Biologia: Conceitos e Conexões** (9a ed.). Porto Alegre: Artmed, 2017.
- BIOLOGIA TOTAL. Vírus e principais viroses. Disponível em: . Acesso em: 13 de dezembro, 2023.
- KHAN ACADEMY. **Biologia Celular**. Descrição: Recursos educativos, vídeos e exercícios interativos. Disponível em: <https://pt.khanacademy.org/science/biology>.
- BIOMANIA. **BioMania**, [s.d.]. Descrição: Videoaulas, exercícios e material didático sobre biologia celular. Disponível em: <https://www.biomania.com.br/>.
- SÓ BIOLOGIA: **Só Biologia**, [s.d.]. Descrição: Conteúdo diversificado de biologia, incluindo temas relacionados à biologia celular. Disponível em: <http://www.sobiologia.com.br/>.
- PROF. JUBILUT - BIOLOGIA TOTAL. Direção: Prof. Jubilut. YouTube. Disponível em: <https://www.youtube.com/user/CanalBiologiaTotal>.
- **A Vida Secreta das Células** Richard Fortey, Richard Dawkins, Brian Greene e David Attenborough. 2006.
- **O Mundo das Células**. David Attenborough, Stephen Fry e Richard Dawkins 2012.
- **O Segredo da Vida**. David Attenborough, Alastair Fothergill e Chadden Hunter. 2018.

**DECLARAÇÃO DE ORIGINALIDADE DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO OU TESE DE
DOUTORADO**

Declaro que a presente dissertação/tese é original, elaborada especialmente para este fim, não tendo sido apresentada para obtenção de qualquer título e que identifico e cito devidamente todas as autoras e todos os autores que contribuíram para o trabalho, bem como as contribuições oriundas de outras publicações de minha autoria.

Declaro estar ciente de que a cópia ou o plágio podem gerar responsabilidade civil, criminal e disciplinar, consistindo em grave violação à ética acadêmica.

Brasília, 28 de abril de 2026.

Assinatura do/a discente: Amanda Paniago de Souza

Programa: Pós-Graduação em Educação em Ciências

Nome completo: Amanda Paniago de Souza

Título do Trabalho: A Educação Ambiental no Currículo em Movimento do Novo Ensino

Médio do Distrito Federal: como as políticas são interpretadas para os contextos de
prática

Nível: (X) Mestrado () Doutorado

Orientador/a: André Vitor Fernandes dos Santos