

GERÊNCIA DE CURRÍCULO DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Proposta de Itinerário Formativo entre as Quatro Áreas

LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS
CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS APLICADAS
CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS
MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

BIOLOGIA - 3ª SÉRIE (NOTURNO)

APROFUNDAMENTO EM CIÊNCIAS DA NATUREZA E AS TECNOLOGIAS & MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS	
MÓDULO I	ANÁLISE DE DADOS, MODELAGEM E MÉTODO CIENTÍFICO PARA SOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMPLEXOS.
Componente	BIOLOGIA
Série	3ª
Trimestre	PRIMEIRO
Eixo(s) Estruturantes(s)	I. Método, Conhecimento e Ciência
Competências do IFA	<p>1. Analisar criticamente as diferentes formas de produção, organização e aplicação do conhecimento científico, compreendendo sua evolução ao longo do tempo, valorizando as contribuições de diferentes povos e culturas.</p> <p>4. Avaliar dinâmicas próprias das Tecnologias Digitais da Informação e da Comunicação – TDICs, articulando conhecimentos das Ciências da Natureza com outras áreas, propondo ações individuais e coletivas que promovam o desenvolvimento sustentável e o bem-estar social.</p> <p>5. Comunicar informações científicas de forma clara, crítica e acessível, utilizando diferentes linguagens e ferramentas tecnológicas, promovendo a democratização do conhecimento científico e o diálogo fundamentado sobre desafios contemporâneos.</p>
Habilidade do IFA	<p>EMIFACNT501. Analisar criticamente textos de divulgação e artigos científicos produzidos pelas comunidades acadêmico-científicas da Física, Química e Biologia, identificando hipóteses, tratamento de dados, conceitos, explicações, relevância, aplicabilidade e confiabilidade das informações.</p> <p>EMIFACNT101. Caracterizar a evolução histórica do conhecimento científico, compreendendo suas relações com as transformações sociais, econômicas, culturais e políticas, e reconhecendo suas interfaces com outros saberes, tanto na interação com os fenômenos da natureza quanto no desenvolvimento das sociedades.</p> <p>EMIFACNT402. Analisar, de modo interdisciplinar e contextualizado, os impactos do uso intensivo de TDICs na fisiologia e metabolismo humanos, incluindo questões de saúde física e mental relacionadas à compulsão e excesso de telas.</p>
Objetos de Conhecimento	<p>Divisão Celular:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Linha do tempo das pesquisas que levaram à descoberta e compreensão dos processos de mitose e meiose</i> • <i>O Método Científico em Ação - como a marcação radioativa contribuiu para explicar as fases G1, S, G2 e M do Ciclo Celular</i> • <i>Meiose e Variabilidade Genética - A Integração de Evidências Citológicas e Genéticas, convergência de diferentes linhas de evidência (citologia e genética) para formar uma teoria robusta - padrões de herança genética observados por Mendel (segregação independente), experimentos de Thomas Hunt Morgan com Drosophila e crossing-over.</i> • <i>Regulação do Ciclo Celular, Divisão Celular e Câncer</i> • <i>Evolução das diferentes técnicas de tratamentos para câncer (de abordagem química, física ou biológica) - e em que aspectos celulares atuam.</i> <p>Genética:</p> <p>O papel do DNA e dos cromossomos na hereditariedade</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>A relevância das pesquisas de Rosalin Franklin, James Watson, Francis Crick, Martha Chase, George Beadle, Edward Tatum, Georgia Dunston e Ernest Everett Just.</i>

	<ul style="list-style-type: none"> • Como a eugenia reforçou o racismo, o capacitismo e outras formas de discriminação com grupos socialmente minorizados. <p>Morfologia e Fisiologia humana:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anatomia e fisiologia do sistema nervoso • Ciência, Tecnologia e Saúde: como o uso excessivo de telas e de inteligência artificial afetam o cérebro humano e a capacidade cognitiva
Tema Integrador	TI 08 /ES. Saúde TI 10 /ES. Educação para o Consumo Consciente TI 12. Trabalho, Ciência e Tecnologia
Possibilidades Metodológicas	Aprendizagem Baseada em Problemas, Aprendizagem Cooperativa/Colaborativa, Aprendizagem Entre Pares e Times, Aprendizagem Significativa, Atividades experimentais, Aula dialogada, Aula expositiva, Aula expositiva/dialogada, Ensino híbrido, Estudo de casos, Gamificação, Mapa Mental, Resolução de Problemas, Roda de conversa, Rotação por estações, Sala de Aula Invertida, Seminários e discussões, Storytelling, Tempestade de ideias e World Café.
Possibilidade de Avaliação	Provas objetivas, Provas dissertativas, Questionários curtos ou quizzes, Experimentos laboratoriais, Trabalhos práticos ou projetos, Observação em sala de aula, Portfólios de aprendizagem, Apresentações orais, Debates ou seminários, Projetos em grupo, Jogos educativos ou gamificação, Testes online com feedback imediato, Criação e apresentação de vídeos ou podcasts educativos, Mapa Mental e Mapa Conceitual.
Material de Apoio	<p>Como o experimento do liquidificador provou que o DNA é o material genético? Sobre Martha Chase. Disponível em: https://www.ck12.org/flexi/pt-br/ciencias-da-vida/dna/como-o-experimento-do-liquidificador-provou-que-o-dna-e-o-material-genetico/</p> <p>Compreendendo a demência digital e o impacto cognitivo na era atual da Internet: uma revisão. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11499077/</p> <p>Consumo excessivo de informações e seus efeitos na cognição e bem-estar mental. Disponível em: https://iiscientific.com/artigos/dad1cd/</p> <p>Currículo Interativo Digital [repositório online de práticas e objetos de aprendizagem]. Disponível em: https://curriculointerativo.sedu.es.gov.br/.</p> <p>Discutindo o gene – uma visão histórica e crítica sobre o conceito. Disponível em https://projetoimagine.ufsc.br/files/2015/07/Discutindo-o-gene-vers%C3%A3o-final.pdf</p> <p>Em 1953 foi descoberta a estrutura do DNA: Etapas de um grande avanço científico. Disponível em: http://trigo.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do44.pdf.</p> <p>Encampada pelo nazismo, eugenia já foi emblema de modernidade no Brasil. Disponível em: https://coc.fiocruz.br/todas-as-noticias/encampada-pelo-nazismo-eugenia-ja-foi-emblema-de-modernidade-no-brasil/</p> <p>Eugenia, racismo científico e antirracismo no Brasil: debates sobre ciência, raça e imigração no movimento eugênico brasileiro (1920-1930). Disponível em:</p>

<https://www.scielo.br/j/rbh/a/TLsppHZdSyVtfKjZbRx9qXK/?lang=pt>

Eugenia. Disponível em: <http://www.bioetica.org.br/?siteAcao=BioeticaParalniciantes&id=34>

Fatos importantes para a história da genética (1856 a 2018). Disponível em: http://www2.ufac.br/site/ccbn/genetica/historia/listagem_tempo.html

Genética Básica (Histórico da Pesquisa em Divisão Celular). Disponível em <https://canal.cecierj.edu.br/012016/ae4b13f6636e8da1d9d68822a96e78c3.pdf>

Narrativa: Do DNA à Morte. O percurso de Rosalind Franklin. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/705496/2/Narrativa%20Rosalind.pdf>

Necropolítica e crítica interseccional ao capacitismo: um estudo comparativo da convenção dos direitos das pessoas com deficiência e do estatuto das pessoas com deficiência. Disponível em: <https://revistas.usp.br/rieb/article/download/197100/181449/551984>.

O controle de características genéticas humanas através da institucionalização de práticas socioculturais eugênicas. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ss/a/VNwZzwdKj3WQmV9mvQ6mdLy/?format=html&lang=pt>

O DNA e sua turbulenta descoberta. Disponível em: <https://icbjr.icb.usp.br/o-dna-e-sua-turbulenta-descoberta/>

O impacto do uso excessivo de telas no desenvolvimento cognitivo e comportamental infantil. Disponível em: <https://ojs.thesiseditora.com.br/index.php/jsihs/article/download/264/235/872>

Tecnologias imersivas na educação, como a IA, podem prejudicar o neurodesenvolvimento infantil. Disponível em <https://jornal.usp.br/atualidades/tecnologias-facilitadoras-como-a-ia-podem-prejudicar-a-capacidade-cognitiva/>

APROFUNDAMENTO EM CIÊNCIAS DA NATUREZA E AS TECNOLOGIAS & MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS	
MÓDULO II	IMPACTO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS, ÉTICA E INTERVENÇÃO SOCIOCULTURAL.
Componente	BIOLOGIA
Série	3ª
Trimestre	SEGUNDO
Eixo(s) Estruturantes(s)	II - Mediação e Intervenção Sociocultural:
Competências do IFA	<p>1. Analisar criticamente as diferentes formas de produção, organização e aplicação do conhecimento científico, compreendendo sua evolução ao longo do tempo, valorizando as contribuições de diferentes povos e culturas.</p> <p>3. Propor alternativas inovadoras para a exploração e gestão de recursos naturais, articulando saberes ancestrais com avanços científicos e tecnológicos, com ênfase na promoção da saúde, sustentabilidade, viabilidade econômica e desenvolvimento social.</p> <p>4. Avaliar dinâmicas próprias das Tecnologias Digitais da Informação e da Comunicação – TDICs, articulando conhecimentos das Ciências da Natureza com outras áreas, propondo ações individuais e coletivas que promovam o desenvolvimento sustentável e o bem-estar social.</p>
Habilidade do IFA	<p>EMIFACNT104. Avaliar criticamente as relações entre as Ciências da Natureza e as tecnologias, reconhecendo seus impactos, positivos e negativos, na vida das pessoas e comunidades ao longo do tempo.</p> <p>EMIFACNT301. Avaliar o impacto das ações humanas nos ciclos biogeoquímicos e processos ecológicos, analisando como a conservação de biomas contribui para mitigar as emergências climáticas e promover a sustentabilidade ambiental.</p> <p>EMIFACNT302. Comparar práticas empíricas e científicas na exploração de recursos naturais, como na agropecuária, na mineração e na fabricação de combustíveis fósseis e renováveis, avaliando seus impactos na biodiversidade e nos ecossistemas.</p> <p>EMIFACNT304. Propor soluções para produção sustentável, técnicas de manejo ambiental e remediação biológica, visando o desenvolvimento econômico sustentável, o respeito aos direitos ambientais e a promoção da justiça social e climática.</p> <p>EMIFACNT401. Compreender os fundamentos científicos das TDICs, considerando os impactos nos recursos naturais resultantes das dinâmicas econômicas, sociais e culturais associadas a essas tecnologias.</p> <p>EMIFACNT403. Elaborar propostas de intervenção sociocultural e inovação tecnológica, em escala local, regional, nacional e global, de forma interdisciplinar e contextualizada, considerando as questões referentes às tecnologias, a democracia, direitos humanos, inclusão, acessibilidade e equidade.</p>
Objetos de Conhecimento	<p>Ecologia:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Conceitos básicos de Ecologia - Relacionados à evolução do bem-estar da espécie humana ao longo do tempo. Ecologia Humana. ● Ciclos Biogeoquímicos - Abordar os impactos das atividades econômicas nos ciclos biogeoquímicos e como isso afeta o meio ambiente e a qualidade de vida humana, especialmente comunidades tradicionais. Racismo Ambiental (Física e Química). ● Relações ecológicas - Demonstrar relações ecológicas realizadas pelos seres humanos e seu impacto no meio ambiente. ● Sustentabilidade de Biomas e Ecossistemas Brasileiros. Educação Ambiental.

	<ul style="list-style-type: none"> ● Exploração dos recursos naturais. A superexploração dos recursos naturais, aplicado ao comércio e a influência na economia global utilizando as TDICs (Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação). (Matemática e Ciências Humanas) ● O colonialismo e o racismo ambiental. O objetivo principal é trazer ferramentas conceituais para o estudante analisar e atuar no espaço social, compreendendo como as heranças do colonialismo e do racismo ambiental moldam as comunidades. ● Cadeia Alimentar - Ciclos da matéria e fluxo de energia. Doenças causadas pelo desequilíbrio na atmosfera, no solo, na água e o impacto disso na sociedade. ● Atividades econômicas que desequilibram cadeias alimentares e seu impacto sobre a vida humana, especialmente em comunidades tradicionais.
Tema Integrador	<p>TI 03. Educação Ambiental TI 06. Educação em Direitos Humanos TI 07. Educação das Relações Étnico-Raciais e Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira, Africana e Indígena TI 08/ES. Saúde TI 09/ES. Vida Familiar e Social TI 10/ES. Educação para o Consumo Consciente TI 11. Educação Financeira e Fiscal TI 12. Trabalho, Ciência e Tecnologia TI 15/ES. Ética e Cidadania TI 16/ES. Gênero, Sexualidade, Poder e Sociedade TI 17/ES. Povos e Comunidades tradicionais TI 18/ES. Educação Patrimonial</p>
Possibilidades Metodológicas	<p>Aprendizagem baseada em problemas, aula expositiva/dialogada, debate, estudo de casos e pesquisa de campo, seminários e discussões, tempestade de ideias, produção de conteúdo digital: propor a criação de podcast, documentário curto ou série de posts para as redes sociais (Uso das TDICs), projeto interdisciplinar, simulações e jogos, horta comunitária ou laboratório vivo (cadeias alimentares).</p>
Possibilidade de Avaliação	<p>Avaliação diagnóstica, provas objetivas, provas dissertativas, questionários curtos ou quizzes, experimentos laboratoriais, trabalhos práticos ou projetos, simulações e modelagens, observação em sala de aula, portfólios de aprendizagem, diários de bordo ou registros de aprendizado, apresentações orais, debates ou seminários, projetos em grupo, criação e apresentação de vídeos, mapa mental e conceitual.</p>
Material de Apoio	<ul style="list-style-type: none"> ● Livros didáticos de Biologia, Química e Física. Exemplo: AMABIS, José Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues. Energia e matéria na natureza e a dinâmica das populações. In: AMABIS, José Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues. Biologia Moderna Plus. 1. ed. São Paulo: Moderna, 2024. p. 358-382. ● A ecologia humana como referencial teórico e metodológico para a gestão ambiental - OLAM Ciência & Tecnologia Rio Claro/SP, Brasil Ano VII Vol. 7 No. 2 Pag. 19 Dezembro/2007 Disponível em https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/olam/article/download/880/799/3556 . ● Simuladores de Ecossistemas: Existem jogos e simuladores online que permitem aos alunos criarem suas próprias cadeias alimentares e observarem o que acontece quando um elemento é removido ou adicionado. Exemplo o PhET, disponível em: https://phet.colorado.edu/pt_BR/ . ● Atlas da Saúde: O site do Atlas da Saúde, do Ministério da Saúde, fornece dados sobre a incidência de doenças no Brasil. É possível correlacionar a ocorrência de certas doenças com a poluição de rios ou a má qualidade do ar em determinadas regiões. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br .

- Mapas de poluição: Mapas interativos de agências ambientais mostram o nível de poluição do ar e da água em tempo real, permitindo que os alunos visualizem o problema em escala global ou local. Como por exemplo o Índice de Qualidade do Ar (Air Quality Index) em Rede (Network ou Community), disponível em: <https://aqicn.org/map/brazil/pt/> .
- Série "Cosmos": De Carl Sagan ou Neil deGrasse Tyson. Os documentário "Uma Odisséia do Espaço-Tempo" e "Uma Breve História da Humanidade" (Sapiens): De Yuval Noah Harari. Falam sobre a evolução da humanidade e sua relação com o planeta Terra. Disponível em: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLWTsw1mh-VO-MONi88PiY6Kstvlxw0Hcj>
- A Revista Ciência Hoje das Crianças possui textos que simplificam conceitos complexos. Pesquise por termos como "efeito estufa", "chuva ácida", "eutrofização" e "ciclos biogeoquímicos". Disponível em: <https://cienciahoje.periodicos.capes.gov.br/revista-chc> .
- "Nosso Planeta" (Our Planet): Série da Netflix que explora diversos ecossistemas e mostra, em diferentes episódios, os impactos da poluição e das mudanças climáticas. A série mostra também a complexidade das cadeias alimentares em diferentes biomas e como as ações humanas, como a pesca predatória, afetam o equilíbrio desses ecossistemas. Disponível em: <https://www.netflix.com/br/title/80049832> .
- PhET Interactive Simulations: Possui simulações incluindo o efeito estufa, que permite aos alunos entenderem a interação da luz com as moléculas de gases na atmosfera. Disponível em: https://phet.colorado.edu/pt_BR/ .
- NASA Climate Time Machine: Mostra, em gráficos e mapas, a evolução de dados como temperatura global, nível do mar e concentração de CO2 na atmosfera ao longo do tempo. Disponível em: <https://climate.nasa.gov/interactives/climate-time-machine/?intent=021> .
- Documentários sobre biomas brasileiros: Filmes como "Amazônia, o Despertar da Floresta" ou documentários sobre o Cerrado e a Mata Atlântica podem ser usados para contextualizar o tema. Exemplo:
Nossos Biomas. Da TVE, possui vídeos sobre os biomas brasileiros. Disponível em: <https://tvbrasil.ebc.com.br/nossosbiomas> .
- MapBiomas: Oferece dados e mapas interativos sobre o uso e a cobertura do solo no Brasil. É uma ferramenta para que os alunos visualizem o desmatamento, a expansão agrícola e a degradação de biomas ao longo do tempo. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/> .
- "A História das Coisas" (The Story of Stuff): É um vídeo de 20 minutos que explica de forma simples e visualmente atrativa o ciclo de produção, consumo e descarte, mostrando a extração na ponta inicial da cadeia. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=DfG6MFLZ-VQ>
- Our World in Data: Possui uma vasta coleção de dados sobre o uso de energia, consumo de água e produção de alimentos por país. É ideal para que os alunos analisem gráficos, comparem nações e identifiquem padrões. Disponível em: <https://ourworldindata.org/> .
- "Uma História Ecológica da América Latina": De José Augusto Pádua. Este livro é uma referência para entender como os ciclos de exploração, desde o pau-brasil até o agronegócio, impactaram a biodiversidade e os ecossistemas do continente.
- GUEDES, W. P.; BRANCHI, B. A.; FERREIRA, D. H. L. Uma ponte entre colonialismo e ambientalismo. Ambiente & Sociedade, São Paulo, v. 26, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/asoc/a/TrNMYPdPD5G7sccc7k5RRBK/?format=pdf&lang=pt> . Acesso em 19 set. 2025.
- ESPÍRITO SANTO (Estado). Currículo Interativo Digital [repositório online de práticas e objetos de aprendizagem]. Disponível em: <https://curriculointerativo.sedu.es.gov.br/>. Acesso em: 15 set. 2025.

APROFUNDAMENTO EM CIÊNCIAS DA NATUREZA E AS TECNOLOGIAS & MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS	
MÓDULO III	Ciências, Matemática e Tecnologias: Construindo um Futuro Sustentável
Componente	BIOLOGIA
Série	3ª
Trimestre	TERCEIRO
Eixo(s) Estruturantes(s)	III - Inovação e Intervenção Tecnológica IV - Mundo do Trabalho e Transformação Social:
Competências do IFA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analisar criticamente as diferentes formas de produção, organização e aplicação do conhecimento científico, compreendendo sua evolução ao longo do tempo, valorizando as contribuições de diferentes povos e culturas. 2. Compreender criticamente fenômenos complexos, articulando conhecimentos das Ciências da Natureza com saberes de outras áreas para propor ações individuais e coletivas. 3. Comunicar informações científicas de forma clara, crítica e acessível, utilizando diferentes linguagens e ferramentas tecnológicas, promovendo a democratização do conhecimento científico e o diálogo fundamentado sobre desafios contemporâneos.
Habilidade do IFA	<p>EMIFACNT103. Explicar a contribuição das Ciências da Natureza para a compreensão e tratamento de questões contemporâneas relacionadas a diferentes instâncias da vida humana, como profissional, social, econômica, cultural e ambiental.</p> <p>EMIFACNT203. Utilizar os conhecimentos das Ciências da Natureza na explicação da fisiologia humana e sua relação com hábitos e condições de vida, agindo individual e coletivamente para promoção da saúde e bem-estar.</p> <p>EMIFACNT201. Utilizar os conhecimentos das Ciências da Natureza na análise de desafios contemporâneos, apontando soluções relacionadas à sustentabilidade ambiental, saúde individual e coletiva, transição energética e cadeias produtivas.</p> <p>EMIFACNT202. Aplicar os conhecimentos das Ciências da Natureza reconhecendo a diversidade humana, formulando soluções para desigualdades, como o racismo climático, acesso desigual a recursos e direitos, exclusão digital e violação de direitos ambientais;</p> <p>EMIFACNT504. Promover ações de divulgação científica, utilizando os conhecimentos das Ciências da Natureza, para promover campanhas informativas focadas em temas como sustentabilidade socioambiental, justiça social e climática, hábitos saudáveis, combate ao preconceito e uso consciente das TDICs, fomentando a construção de uma sociedade mais justa, sustentável e saudável.</p>
Objetos de Conhecimento	<p>Biotecnologia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Domesticação de espécies na Amazônia: como a agricultura indígena influenciou a paisagem local. <p>Biotecnologia moderna:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicação para tratamento de saúde humana. • Tecnologias que contribuem para a preservação de espécies ameaçadas, conservação de ecossistemas e redução de impacto ambiental . • Impactos e responsabilidade socioambiental, como por exemplo o desenvolvimento e cultivo de transgênicos e seu impacto ambiental e sobre a saúde humana.

	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicação no saneamento e saúde pública, produção de alimentos e sua relação com a segurança alimentar.
Tema Integrador	<p>TI 03. Educação Ambiental TI 08 /ES. Saúde TI 12. Trabalho, Ciência e Tecnologia TI 17 /ES. Povos e Comunidades tradicionais</p>
Possibilidades Metodológicas	<p>Aprendizagem Baseada em Jogos, Aprendizagem Baseada em Problemas, Aprendizagem Baseada em Projetos, Aprendizagem Cooperativa/Colaborativa, Aprendizagem Entre Pares e Times, Aprendizagem Significativa, Atividades experimentais, Aula dialogada, Aula expositiva, Aula expositiva/dialogada, Canvas de Modelo de Negócios, Cultura maker, Ensino híbrido, Estudo de casos, Gamificação, Mapa Mental, Resolução de Problemas, Rotação por estações, Sala de Aula Invertida, Seminários e discussões, Tempestade de ideias e World Café.</p>
Possibilidade de Avaliação	<p>Provas objetivas, Provas dissertativas, Questionários curtos ou quizzes, Experimentos laboratoriais, Trabalhos práticos ou projetos, Observação em sala de aula, Portfólios de aprendizagem, Apresentações orais, Debates ou seminários, Projetos em grupo, Jogos educativos ou gamificação, Testes online com feedback imediato, Criação e apresentação de vídeos ou podcasts educativos, Mapa Mental e Mapa Conceitual.</p>
Material de Apoio	<ul style="list-style-type: none"> • A biotecnologia e sua importância no meio ambiente. Disponível em: https://repositorio.ifpb.edu.br/bitstream/177683/2168/1/Tcc_Renata%20Silva.pdf • Aplicação da biotecnologia na produção e desenvolvimento de alimentos funcionais: uma revisão. Disponível em: https://revistas.ufpr.br/alimentos/article/view/53060/43636 • Biodiversidade, biotecnologia e saúde: https://www.scielo.br/j/csp/a/fJtZCh4pnWpVwvTNCfJKGmt/?lang=pt • Biotecnologia ambiental: aplicações e oportunidades para o Brasil. Disponível em: https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/14367/1/2005CL015.pdf • Biotecnologia para saúde humana: tecnologias, aplicações e inserção na indústria farmacêutica. Disponível em https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/2641/1/BS%2029_Biotecnologia%20para%20sa%C3%BAde%20humana_P.pdf • Biotecnologia para saúde no Brasil. Disponível em: https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/1766/2/BS%2032%20Biotecnologia%20para%20sa%C3%BAde%20no%20Brasil_P.pdf • Como a biotecnologia pode ajudar o meio ambiente. Disponível em: https://sites.usp.br/siriusbiotecnologiabr/2024/02/07/como-a-biotecnologia-pode-ajudar-o-meio-ambiente/ • Como a biotecnologia pode ajudar o meio ambiente. Disponível em: https://sites.usp.br/siriusbiotecnologiabr/2024/02/07/como-a-biotecnologia-pode-ajudar-o-meio-ambiente/ • Currículo Interativo Digital [repositório online de práticas e objetos de aprendizagem]. Disponível em: https://curriculointerativo.sedu.es.gov.br/ • Domesticação das paisagens amazônicas. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ea/a/Q3LpjhXd8RrrCjxxrW86KfR/?format=html&lang=pt • Melhoramento florestal: ênfase na aplicação da biotecnologia. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ea/a/Q3LpjhXd8RrrCjxxrW86KfR/?format=html&lang=pt • O Papel da Biotecnologia na Preservação da Biodiversidade: Inovações e Impactos. Disponível em: https://biodiversidadenews.com.br/o-papel-da-biotecnologia-na-preservacao-da-biodiversidade-inovacoes-e-impactos/ • Plantas transgênicas e seus produtos: impactos, riscos e segurança alimentar (Biossegurança de plantas transgênicas). Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rn/a/zYHccLD55TKfmnnR4SdsB9w/?lang=pt>

- Saneamento e saúde pública: contribuições da Biotecnologia <https://profissaobiotec.com.br/saneamento-e-saude-publica-contribuicoes-da-biotecnologia/>