



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO
SUBSECRETARIA DE EDUCAÇÃO BÁSICA E PROFISSIONAL
ASSESSORIA DE APOIO CURRICULAR E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Aprofundamento Terra, Vida e Cosmo

Área de Conhecimento: Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Unidade Curricular: Que haja luz!

Série: 3ª

Ementa

A Unidade Curricular Que haja luz!, na 3ª série do Ensino Médio, do Itinerário Formativo de aprofundamento de Ciências da Natureza, objetiva que o estudante desenvolva as competências e habilidades definidas na Base Nacional Comum Curricular e nos Eixos Estruturantes, ampliando suas aprendizagens sobre: a geração e consumo da energia elétrica em nossa sociedade, os meios de transporte e as consequências relacionadas a suas utilizações, a mobilidade urbana, a utilização de materiais e seu descarte, as características e os fenômenos relacionados com as ondas, a radiação eletromagnética, a radiação aplicada à saúde e sobre a cosmologia. Alguns desses temas já foram introduzidos parcialmente na Formação Geral Básica do componente curricular de Física, e também possivelmente ao trabalhar o tema integrador Trabalho, Ciência e Tecnologia.

Nessa Unidade Curricular, as teorias físicas são aplicadas na sociedade, envolvendo os conceitos de consumo energético no cenário capixaba, a mobilidade urbana, aplicações de materiais e a Física aplicada à saúde.

Todos os quatro eixos estruturantes, balizadores do itinerário formativo, são desenvolvidos: Investigação Científica, Processos Criativos, Mediação e Intervenção Sociocultural e Empreendedorismo. Esses eixos auxiliam o estudante a desenvolver habilidades relevantes para a sua formação integral.

As habilidades dos eixos são desenvolvidas ao longo de três módulos, sendo um módulo em cada trimestre. São eles, respectivamente: Ambiente & Sociedade, Saúde & Planejamento Urbano e Tecnologia & Informação. Os objetos de conhecimento de cada módulo estão alinhados de modo que, a cada trimestre, os estudantes possam ter uma visão mais ampla e conectada das informações estudadas.

Os objetos de conhecimento relacionados com as habilidades dos eixos estruturantes de cada módulo são os seguintes:

1º trimestre. Módulo I – Ambiente & Sociedade.

- As implicações do aumento da demanda de energia elétrica e suas implicações no Espírito Santo e no Brasil;
- Os impactos de usinas hidrelétricas com outras formas de produção de energia elétrica;
- O funcionamento das pilhas e baterias e os riscos do descarte indevido;
- As diferentes fontes de energia no contexto capixaba;

- Os impactos produzidos no meio ambiente;
- O consumo de energia elétrica (utilização responsável).

Habilidades envolvidas de acordo com os eixos: EMIFCNT01, EMIFCNT02, EMIFCNT03 (Investigação Científica); EMIFCNT04, EMIFCNT05, EMIFCNT06 (Processos Criativos).

2º trimestre. Módulo II – Saúde e Planejamento Urbano.

- A mobilidade urbana;
- As distâncias percorridas, os intervalos de tempo e as velocidades dos diversos atores da unidade escolar de suas residências até a escola;
- O custo-benefício dos mais deferentes tipos de transporte;
- O microclima urbano e a poluição do ar (provocada pelos meios de transporte);
- A emissão de poluentes dos diferentes tipos de transporte;
- Componentes e materiais predominantes na fabricação dos aparelhos de telefonia móvel;
- Os componentes eletrônicos;
- O processo de funcionamento dos aparelhos eletrônicos;
- A reciclagem do e-lixo;
- Os principais parâmetros de uma onda;
- O fenômeno de interferência, apontando suas características;
- A relação das cores com os distintos comprimentos de onda de uma radiação eletromagnética.

Habilidades envolvidas de acordo com os eixos: EMIFCHSA01, EMIFCHSA02, EMIFCHSA03 (Investigação Científica); EMIFCHSA04, EMIFCHSA05, EMIFCHSA06 (Processos Criativos); EMIFCNT07, EMIFCNT08, EMIFCNT09 (Mediação e Intervenção Sociocultural).

3º trimestre. Módulo III – Tecnologia & Informação.

- Os fenômenos relacionados a radiações;
- Os fenômenos envolvendo radiação presentes no seu dia-a-dia;
- O espectro eletromagnético e suas aplicações no nosso cotidiano;
- As propriedades básicas das ondas;
- A quantização da energia e a dupla natureza da luz;
- O processo da visão humana em cores;
- A utilização da onda eletromagnética nos diversos aparelhos eletroeletrônicos do cotidiano;
- Os fenômenos do eletromagnetismo na Medicina, desde 1895 até os dias atuais;
- O espectro magnético e as radiações ionizantes e não ionizantes;

- As relações do eletromagnetismo com o cotidiano;
- As radiações no contexto da saúde;
- Os benefícios das radiações ionizantes para os seres humanos;
- As instituições de saúde do Espírito Santo que realizam tratamento do câncer através do Instituto Nacional do Câncer (INCA);
- A concepção atômica e o conceito de eletricidade;
- A estrutura dos átomos;
- A relação da eletricidade e as radiações;
- O significado de Cosmologia;
- O Universo e a sua magnitude;
- O Universo observável;
- Os principais observatórios terrestres e suas contribuições científicas;
- Os modelos cosmológicos e a cosmologia de Hubble;
- A espectroscopia astronômica;
- O efeito Doppler, o *Redshift* e a Lei de Hubble;
- A teoria do Big Bang;
- A Radiação Cósmica de Fundo (RCF);
- A história térmica do Universo;
- O Modelo Padrão e as Partículas Elementares;
- O Grande Colisor de Hádrons (LHC) e as suas contribuições científicas;
- A matéria escura;
- A energia escura.

Habilidades envolvidas de acordo com os eixos: EMIFCNT01, EMIFCNT02, EMIFCNT03 (Investigação Científica); EMCNT04, EMCNT05, EMCNT06 (Processos Criativos); EMIFCNT07, EMIFCNT08, EMIFCNT09 (Mediação e Intervenção Sociocultural); EMIFCNT10, EMIFCNT11, EMIFCNT12 (Empreendedorismo).

Segue abaixo a descrição das habilidades desenvolvidas na Unidade Curricular:

EMIFCNT01: Investigar e analisar situações-problema e variáveis que interferem na dinâmica de fenômenos da natureza e/ou de processos tecnológicos, considerando dados e informações disponíveis em diferentes mídias, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais.

EMIFCNT02: Levantar e testar hipóteses sobre variáveis que interferem na dinâmica de fenômenos da natureza e/ou de processos tecnológicos, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais, utilizando procedimentos e linguagens adequados à investigação científica.

EMIFCNT03: Selecionar e sistematizar, com base em estudos e/ou pesquisas

(bibliográfica, exploratória, de campo, experimental, etc.) em fontes confiáveis, informações sobre a dinâmica dos fenômenos da natureza e/ou de processos tecnológicos, identificando os diversos pontos de vista e posicionando-se mediante argumentação, com o cuidado de citar as fontes dos recursos utilizados na pesquisa e buscando apresentar conclusões com o uso de diferentes mídias.

EMIFCNT04: Reconhecer produtos e/ou processos criativos por meio de fruição, vivências e reflexão crítica sobre a dinâmica dos fenômenos naturais e/ou de processos tecnológicos, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

EMIFCNT05: Selecionar e mobilizar intencionalmente recursos criativos relacionados às Ciências da Natureza para resolver problemas reais do ambiente e da sociedade, explorando e contrapondo diversas fontes de informação.

EMIFCNT06: Propor e testar soluções éticas, estéticas, criativas e inovadoras para problemas reais, considerando a aplicação de design de soluções e o uso de tecnologias digitais, programação e/ou pensamento computacional que apoiem a construção de protótipos, dispositivos e/ou equipamentos, com o intuito de melhorar a qualidade de vida e/ou os processos produtivos.

EMIFCNT07: Identificar e explicar questões socioculturais e ambientais relacionadas a fenômenos físicos, químicos e/ou biológicos.

EMIFCNT08: Selecionar e mobilizar intencionalmente conhecimentos e recursos das Ciências da Natureza para propor ações individuais e/ou coletivas de mediação e intervenção sobre problemas socioculturais e problemas ambientais.

EMIFCNT09: Propor e testar estratégias de mediação e intervenção para resolver problemas de natureza sociocultural e de natureza ambiental relacionados às Ciências da Natureza.

EMIFCNT10: Avaliar como oportunidades, conhecimentos e recursos relacionados às Ciências da Natureza podem ser utilizados na concretização de projetos pessoais ou produtivos, considerando as diversas tecnologias disponíveis e os impactos socioambientais.

EMIFCNT11: Selecionar e mobilizar intencionalmente conhecimentos e recursos das Ciências da Natureza para desenvolver um projeto pessoal ou um empreendimento produtivo.

EMIFCNT12: Desenvolver projetos pessoais ou produtivos, utilizando as Ciências da Natureza e suas Tecnologias para formular propostas concretas, articuladas com o projeto de vida.

EMIFCHSA01: Investigar e analisar situações-problema envolvendo temas e processos de natureza histórica, social, econômica, filosófica, política e/ou cultural, em âmbito local, regional, nacional e/ou global, considerando dados e informações disponíveis em diferentes mídias.

EMFICHTSA02: Levantar e testar hipóteses sobre temas e processos de natureza histórica, social, econômica, filosófica, política e/ou cultural, em âmbito local, regional, nacional e/ou global, contextualizando os conhecimentos em sua realidade local e utilizando procedimentos e linguagens adequados à investigação científica.

EMIFCHSA03: Selecionar e sistematizar, com base em estudos e/ou pesquisas (bibliográfica, exploratória,, de campo, experimental, etc.) em fontes confiáveis, informações sobre temas e processos de natureza histórica, social, econômica, filosófica, política e/ou cultural, em âmbito local, regional, nacional, e/ou global, identificando os diversos pontos de vista e posicionando-se mediante argumentação, com o cuidado de citar as fontes dos recursos utilizados na pesquisa e buscando apresentar conclusões com o uso de diferentes mídias.

EMIFCHSA04: Reconhecer produtos e/ou processos criativos por meio de fruição, vivências e reflexão crítica sobre temas e processos de natureza histórica, social, econômica, filosófica, política e/ou cultural, em âmbito local, regional, nacional e/ou global.

EMIFCHSA05: Selecionar e mobilizar intencionalmente recursos criativos para resolver problemas reais relacionados a temas e processos de natureza histórica, social, econômica, filosófica, política e/ou cultural, em âmbito local, regional, nacional e/ou global.

EMIFCHSA06: Propor e testar soluções éticas, estéticas, criativas e inovadoras para problemas reais relacionados a temas e processos de natureza histórica, social, econômica, filosófica, política e/ou cultural, em âmbito local, regional, nacional e/ou global.

Objetivos Gerais

- O Aprofundamento de Ciências da Natureza objetiva o desenvolvimento das competências e habilidades previstas na Base Nacional Comum Curricular e nos eixos estruturantes estabelecidos nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, voltados a ampliar e enriquecer os conhecimentos estruturantes na referida área. Para tal, propomos analisar, numa perspectiva científica, as teorias relativas à origem e evolução da Vida e do Universo. Nesse contexto, buscamos ampliar os conhecimentos relacionados à saúde, ambiente, sociedade e tecnologia.

- Este Aprofundamento foi construído tendo como foco a integração com a Formação Geral Básica, voltado a formação integral do estudante e de cidadãos autônomos, críticos, conscientes de seus direitos e deveres, capazes de entenderem a realidade em que vivem e estarem preparados para participar ativamente da vida econômica, social e política local onde estão inseridos.
- Aprofundar conceitos fundantes das ciências para a interpretação de ideias, fenômenos e processos;
- Ampliar habilidades relacionadas ao pensar e fazer científico;
- Utilizar esses conceitos e habilidades em procedimentos de investigação voltados à compreensão e enfrentamento de situações cotidianas, com proposição de intervenções que considerem o desenvolvimento local e a melhoria da qualidade de vida da comunidade.
- Aprofundar conhecimentos sobre as artes, a cultura, as mídias e as ciências aplicadas e sobre como utilizá-los para a criação de processos e produtos criativos;
- Ampliar habilidades relacionadas ao pensar e fazer criativo;
- Utilizar esses conhecimentos e habilidades em processos de criação e produção voltados à expressão criativa e/ou à construção de soluções inovadoras para problemas identificados na sociedade e no mundo do trabalho.
- Aprofundar conhecimentos sobre questões que afetam a vida dos seres humanos e do planeta em nível local, regional, nacional e global, e compreender como podem ser utilizados em diferentes contextos e situações;
- Ampliar habilidades relacionadas à convivência e atuação sociocultural;
- Utilizar esses conhecimentos e habilidades para mediar conflitos, promover entendimentos e propor soluções para questões e problemas socioculturais e ambientais identificados em suas comunidades.
- Aprofundar conhecimentos relacionados a contexto, ao mundo do trabalho e à gestão de iniciativas empreendedoras, incluindo seus impactos nos seres humanos, na sociedade e no meio ambiente;
- Ampliar habilidades relacionadas ao autoconhecimento, empreendedorismo e projeto de vida;
- Utilizar esses conhecimentos e habilidades para estruturar iniciativas empreendedoras com propósitos diversos, voltadas a viabilizar projetos pessoais ou produtivos com foco no desenvolvimento de processos e produtos com o uso de tecnologias variadas.

Bibliografia Básica

GOVERNO do Estado do Espírito Santo. Secretaria de Estado da Educação. **Currículo ES 2020:** Ensino Médio. Vitória: SEDU, 2020.

Terra, Vida e Cosmo.

ESPÍRITO SANTO. Secretaria da Educação. **Currículo do Espírito Santo:** Ciências da Natureza e suas tecnologias. Vitória: Secretaria da Educação, 2020. Disponível em: <https://curriculo.sedu.es.gov.br/curriculo/documentos/>. Acesso em: 11 set. 2023.

Bibliografia Complementar

- ABC da Astronomia. Big Bang. 2018. Disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=7GkJycrb-64>>. Último acesso em 15 de setembro de 2023.
- Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). Atlas de Energia Elétrica do Brasil. Disponível em <www2.aneel.gov.br>. Último acesso em 15 de setembro de 2023.
- Agência de Regulação de Serviços Públicos (ARSP). Disponível em <arsp.es.gov.br>. Último acesso em 15 de setembro de 2023.
- Astronomia e Astrofísica. Disponível em <<http://astro.if.ufrgs.br/>>. Último acesso em 15 de setembro de 2023.
- Centros de Ciência e Educação. Prefeitura de Vitória. Disponível em <<https://m.vitoria.es.gov.br/cidade/centros-de-ciencia-e-educacao>>. Último acesso em 15 de setembro de 2023.
- Ciência a Mão. Universidade de São Paulo. Disponível em <<https://cdcc.usp.br/mao-na-massa/>>. Último acesso em 18 de setembro de 2023.
- *Cosmic Voyage*. Viagem Cósmica. Documentário IMAX. Parte 1/3. 2017. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=_vRBKp-i2dI>. Último acesso em 18 de setembro de 2023.
- Escola da Ciência-Física. Prefeitura de Vitória. Disponível em <<https://cartadeservicos.vitoria.es.gov.br/areas/17-Educacao/servicos/56-Escola-da-Ciencia-Fisica/>>. Último acesso em 18 de setembro de 2023.
- Física das Radiações. Disponível em <<http://www.fisicadasradiacoes.org/>>. Último acesso em 18 de setembro de 2023.
- Gaturamo Observatório Astronômico (GOA/UFES). Disponível em <astro.ufes.br>. Último acesso em 18 de setembro de 2023.
- Grupo de Reelaboração do Ensino de Física (GREF). Instituto de Física/USP. Disponível em <www.if.usp.br/gref/>. Último acesso em 18 de setembro de 2023.
- Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Disponível em <iema.es.gov.br>. Último acesso em 18 de setembro de 2023.
- Instituto Nacional de Câncer (INCA). Espírito Santo. Disponível em <<https://www.inca.gov.br/onde-tratar-pelo-sus/espírito-santo>>. Último acesso em 18 de setembro de 2023.
- Planetário de Vitória. Disponível em <<https://planetariodevitoria.ufes.br/>>. Último acesso em 18 de setembro de 2023.
- Programa de Pós-Graduação em Cosmologia (PPGCosmo/UFES). O Universo na Escola. Disponível em <ppgcosmo.cosmo-ufes.org/>. Último acesso em 18 de setembro de 2023.

- Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física (PPGEnFis/UFES). Dissertações Defendidas. Disponível em < <https://ensinodefisica.ufes.br/pt-br/pos-graduacao/PPGEF/disserta%C3%A7%C3%B5es-defendidas> >. Último acesso em 18 de setembro de 2023.
- PhET. *Interactive Simulations*. Disponível em <phet.colorado.edu/pt_BR/>. Último acesso em 18 de setembro de 2023.
- Seara da Ciência. Disponível em <seara.ufc.br>. Último acesso em 18 de setembro de 2023.
- Sedu Digital. Disponível em <<https://sedudigital.edu.es.gov.br/>>. Último acesso em 18 de setembro de 2023.
- Ted-Ed. *The beginning of the Universe, for beginners*. O princípio do Universo, para principiantes. Tom Whyntie. 2013. Disponível em < <https://www.youtube.com/watch?v=DmUiCweDic4> >. Último acesso em 18 de setembro de 2023.
- Ted-Ed. *What light can teach us about the Universe*. O que a luz nos pode ensinar a respeito do Universo. Pete Edwards. 2014. Disponível em < <https://www.youtube.com/watch?v=HZ7hwUduMoU> >. Último acesso em 18 de setembro de 2023.

Consulte as Bibliografias no Catálogo de Livros Físicos <https://bibliotecas.sedu.es.gov.br>