

## 5.3 MODELAGEM DE FENÔMENOS NATURAIS, SOCIAIS E SEUS IMPACTOS

### **Coordenadora da Área**

Ediséia Suethe Faust Hobold

### **Consultoras**

Cirlei Marieta de Sena Corrêa

Arleide Rosa da Silva

### **Redatores**

Valmiré de Aguiar

Sergio Luiz de Almeida

### **Equipe SED**

Tânia Maurícia Willamil Silva

Mareli Poleza

### **Professores Colaboradores-Elaboradores-Formadores**

Anderson Silva Prates

Aparecida Maria E. Brongel

Arlene Aparecida de Arruda

Carla Maria Michels Nuernbenrg

Carla Muller Silveira

Cleusa Maria Felisberto Tavares

Dorenilda da Silva Cardoso

Eduardo Fortunato Machado

Eliane Coradi dos Santos

Eliriane Ana Tonato dos Santos

Elizangela Gonçalves de Araújo

Emerson José Diecks Fernandes

Felipe José Nau

Fernanda Monteiro Tomasi

Iara Beatris Marcante

Ieda Maira Dutra Ribeiro

Inês Kumiechick Mariani

Ivete Terezinha Uliana Bassani

Jaison Ferreira

Juliano André Deotti da Silva

Marcelo Vitor Cordeiro

Maria Cecília Paladini Piazza

Marines Predebon Restelli

Mônica Regina Batista de Oliveira

Nayara Deisi Camargo

Nilton Bruno Tomelin

Pauline Azambuja Ataíde

Regiane Nair Vieira Bonalume

Soely de Fatima Oliveira Bonin

**Tema:** Modelagem de fenômenos naturais e sociais.

**Áreas do conhecimento:** Ciências da Natureza e suas tecnologias; Linguagens e suas tecnologias; Matemática e suas tecnologias; Ciências Humanas e Sociais Aplicadas.

**Carga horária:** 160 h ou 240 h, a depender da matriz curricular em funcionamento na Unidade Escolar.

**Aulas semanais:** 10 ou 15 aulas, conforme matriz em funcionamento na Unidade Escolar.

**Perfil docente:**

- Profissional da área de Matemática e suas tecnologias – 2 aulas ou 4 aulas, a depender da matriz curricular vigente na Unidade Escolar.
- Profissional da área de Ciências da Natureza e suas tecnologias - 3 aulas ou 4 aulas , a depender da matriz curricular vigente na Unidade Escolar.
- Profissional da área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas – 3 aulas ou 4 aulas , a depender da matriz curricular vigente na Unidade Escolar.
- Profissional da área de Linguagens e suas tecnologias – 2 aulas ou 3 aulas , a depender da matriz curricular vigente na Unidade Escolar.

### 5.3.1 Texto introdutório

Esta trilha de aprofundamento trata da modelagem de fenômenos naturais e sociais como chuva, tornados, deslizamentos, ciclos biogeoquímicos, desemprego, aumento na produção de riquezas, taxas de mortalidade, crescimento econômico, entre outros. A modelagem, na educação básica, é um processo de ensino e aprendizagem que age de forma integrada com as diversas áreas do conhecimento. Segundo Scheller *et al.* (2017) e Biembengut (2016), as práticas educativas que envolvem a modelagem, diferem das habituais atividades que os(as) estudantes desenvolvem em sala de aula, pois envolvem situações-problema autênticas, que precisam ser interpretadas e descritas a partir de diferentes representações. Corroborar-se ser uma forma de estudar e revelar as características essenciais dos fenômenos estudados. Visa à interação dos sujeitos com os fenômenos naturais e sociais para compreender sua essência (DAVÍDOV, 1988).

Assim, os fenômenos naturais e sociais podem ser modelados de diferentes formas, como maquetes, escultura, música, gráficos, fórmulas (modelos algébricos), desenhos, entre outros. Estes podem ser representados mentalmente ou realizados materialmente e são essenciais para a compreensão. Como afirma Davídov (1988, p. 133): “Ao perceber o modelo, o experimentador... compreende o que ocorre nele”. Então, caro/a estudante, você gostaria de entender como funcionam alguns segmentos do mundo ao seu redor? Este é um dos propósitos desta trilha de aprofundamento.

## 5.3.2 Objetivo da trilha de aprofundamento

Aprofundar conceitos das áreas de conhecimento por meio da modelagem de fenômenos naturais, sociais e seus impactos, construindo argumentação para a apropriação de conhecimentos científicos.

Quadro 49 - Modelagem de fenômenos naturais, sociais e seus impactos

Eixos estruturantes e habilidades gerais	Habilidades dos eixos estruturantes
<b>Investigação científica:</b> fazer e pensar científico	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ → Identificar, selecionar, processar e analisar dados, fatos e evidências com curiosidade, atenção, criticidade e ética, inclusive utilizando o apoio de tecnologias digitais.</li> <li>■ → Posicionar-se com base em critérios científicos, éticos e estéticos, utilizando dados, fatos e evidências para respaldar conclusões, opiniões e argumentos, por meio de afirmações claras, ordenadas, coerentes e compreensíveis, sempre respeitando valores universais, como liberdade, democracia, justiça social, pluralidade, solidariedade e sustentabilidade.</li> <li>■ → Utilizar informações, conhecimentos e ideias resultantes de investigações científicas para criar ou propor soluções para problemas diversos.</li> </ul>
<b>Processos criativos:</b> pensar e fazer criativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ → Reconhecer e analisar diferentes manifestações criativas, artísticas e culturais, por meio de vivências presenciais e virtuais que ampliem a visão de mundo, sensibilidade, criticidade e criatividade.</li> <li>■ → Questionar, modificar e adaptar ideias existentes e criar propostas, obras ou soluções criativas, originais ou inovadoras, avaliando e assumindo riscos para lidar com as incertezas e colocá-las em prática.</li> <li>■ → Difundir novas ideias, propostas, obras ou soluções por meio de diferentes linguagens, mídias e plataformas, analógicas e digitais, com confiança e coragem, assegurando que alcancem os interlocutores pretendidos.</li> </ul>
<b>Mediação e intervenção sociocultural:</b> convivência e atuação sociocultural e ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ → Reconhecer e analisar questões sociais, culturais e ambientais diversas, identificando e incorporando valores importantes para si e para o coletivo que assegurem a tomada de decisões conscientes, consequentes, colaborativas e responsáveis.</li> <li>■ → Compreender e considerar a situação, a opinião e o sentimento do outro, agindo com empatia, flexibilidade e resiliência para promover o diálogo, a colaboração, a mediação e resolução de conflitos, o combate ao preconceito e a valorização da diversidade.</li> <li>■ → Participar ativamente da proposição, implementação e avaliação de solução para problemas socioculturais e/ou ambientais em nível local, regional, nacional e/ou global, responsabilizando-se pela realização de ações e projetos voltados ao bem comum.</li> </ul>

<b>Empreendedorismo:</b> autoconhecimento e projeto de vida	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ → Reconhecer e utilizar qualidades e fragilidades pessoais com confiança para superar desafios e alcançar objetivos pessoais e profissionais, agindo de forma proativa e empreendedora e perseverando em situações de estresse, frustração, fracasso e adversidade.</li> <li>■ → Utilizar estratégias de planejamento, organização e empreendedorismo para estabelecer e adaptar metas, identificar caminhos, mobilizar apoios e recursos, para realizar projetos pessoais e produtivos com foco, persistência e efetividade.</li> <li>■ → Refletir continuamente sobre seu próprio desenvolvimento e sobre seus objetivos presentes e futuros, identificando aspirações e oportunidades, inclusive relacionadas ao mundo do trabalho, que orientem escolhas, esforços e ações em relação à sua vida pessoal, profissional e cidadã.</li> </ul>
--	--

Fonte: Elaboração dos autores com base na Portaria nº 1.432, de 28/12/2018.

### 5.3.3 Unidades curriculares da trilha de aprofundamento

- Unidade Curricular 1: Desastres naturais no território catarinense: impactos econômicos e sociais
- Unidade Curricular 2: Desafios e possibilidades de (com) viver pós-pandemia no mundo do trabalho
- Unidade Curricular 3: A Natureza e sua força: fenômenos meteorológicos e seus impactos no mundo

### 5.3.4 Organização das unidades curriculares da trilha de aprofundamento

#### Unidade Curricular I - Desastres naturais no território catarinense: impactos econômicos e sociais

Em 30 de junho de 2020, a formação de um ciclone tropical causou a morte de pessoas e deixou um rastro de destruição em praticamente todas as regiões do estado de Santa Catarina. Segundo especialistas, a posição geográfica do estado é fator determinante para a ocorrência de eventos climáticos, pois massas de ar com diferentes características se encontram e causam instabilidade no tempo.

Outros desastres naturais poderiam ser citados, no entanto, para justificar a importância desta unidade curricular, destaca-se um evento recente que, ao ser referenciado em um pequeno texto, mostra o quanto são necessários conhecimentos socialmente adquiridos nas diferentes áreas, em processos de investigação científica, para criar ou propor soluções para problemas acerca dos desastres naturais na história de Santa Catarina.

**Tema:** Objetos de conhecimento vinculados às habilidades das áreas do conhecimento.

### **Ciências humanas e sociais aplicadas**

- Cartografia de Santa Catarina
- Fenômenos naturais na história de Santa Catarina
- Sociedades: impactos sociais e econômicos

### **Ciências da natureza e suas tecnologias**

- Fauna e flora do território catarinense: adaptação/extinção
- Biodiversidade: biomas de Santa Catarina

### **Linguagens e suas tecnologias**

- Arquitetura: patrimônio histórico
- Gêneros discursivos
- Produção textual

### **Matemática e suas tecnologias**

Estatística: análise de dados, tabela e modelação gráfica.

Quadro 50 - Desastres naturais no território catarinense: impactos econômicos e sociais

Unidade Curricular 1	Desastres naturais no território catarinense: impactos econômicos e sociais
Eixos estruturantes	Habilidades das trilhas de aprofundamento vinculadas às áreas do conhecimento
Investigação científica	<p><b>Ciências humanas e sociais aplicadas</b> - Investigar e analisar fenômenos na história de Santa Catarina envolvendo temas e processos naturais, sociais, econômicos, filosóficos, políticos e culturais, considerando dados e informações disponíveis em diferentes mídias.</p> <p><b>Ciências da natureza e suas tecnologias</b> - Investigar e analisar a biodiversidade dentro dos biomas catarinenses bem como as suas variáveis na interferência na dinâmica de fenômenos da natureza, considerando dados e informações disponíveis em diferentes fontes de informação e comunicação.</p> <p><b>Linguagens e suas tecnologias</b> - Selecionar e sistematizar, em pesquisas e estudos a história de Santa Catarina com base nos fenômenos naturais, visando fundamentar reflexões e hipóteses sobre a organização, o funcionamento e os efeitos de sentido de enunciados e discursos.</p> <p><b>Matemática e suas tecnologias</b> - Levantar e testar hipóteses sobre variáveis que interferem na análise dos fenômenos naturais ocorridos em Santa Catarina, seus impactos econômicos e sociais, elaborando modelos com a linguagem Matemática.</p>
Processos criativos	<p><b>Ciências humanas e sociais aplicadas</b> - Selecionar e mobilizar recursos criativos para resolver problemas relacionados aos fenômenos naturais em Santa Catarina.</p> <p><b>Ciências da natureza e suas tecnologias</b> - Selecionar e mobilizar recursos criativos relacionados às Ciências da Natureza para resolver problemas do ambiente e da sociedade relacionados à biodiversidade dentro dos biomas catarinenses, explorando e contrapondo diversas fontes de informação.</p> <p><b>Linguagens e suas tecnologias</b> - Propor soluções éticas, estéticas, criativas para problemas relacionados aos fenômenos naturais na história de Santa Catarina, utilizando as diversas línguas e linguagens (imagens estáticas e em movimento; línguas; linguagens corporais e do movimento, entre outras), em um ou mais campos de atuação social, combatendo a estereotipia, o lugar comum e o clichê.</p> <p><b>Matemática e suas tecnologias</b> - Propor e testar soluções éticas, estéticas, criativas para problematizar e modelar os fenômenos naturais na história de Santa Catarina, considerando a aplicação dos conhecimentos matemáticos associados ao domínio da estatística, utilizando ou não tecnologias digitais.</p>
Mediação e Intervenção Sociocultural	<p><b>Ciências humanas e sociais aplicadas</b> - Selecionar e mobilizar conhecimentos e recursos das Ciências Humanas e Sociais Aplicadas para propor ações individuais e/ou coletivas de mediação e intervenção sobre os fenômenos naturais na história de Santa Catarina, baseadas no respeito às diferenças, na escuta, na empatia e na responsabilidade socioambiental.</p> <p><b>Ciências da natureza e suas tecnologias</b> - Identificar e explicar questões socioculturais e ambientais relacionadas a fenômenos físicos, químicos e/ou biológicos, da biodiversidade dos biomas catarinenses.</p> <p><b>Linguagens e suas tecnologias</b> - Identificar e explicar questões socioculturais e ambientais de Santa Catarina, passíveis de mediação e intervenção por meio de práticas de linguagem remetendo os fenômenos naturais na história do Estado.</p> <p><b>Matemática e suas tecnologias</b> - Selecionar e mobilizar conhecimentos de estatística para propor ações individuais e/ou coletivas de mediação e intervenção, a partir dos impactos econômicos e sociais resultantes dos fenômenos naturais ocorridos em Santa Catarina.</p>

<b>Empreendedorismo</b>	<p><b>Ciências humanas e sociais aplicadas</b> - Desenvolver projetos acerca dos fenômenos naturais na história de Santa Catarina, para formular propostas concretas, articuladas com o projeto de vida.</p> <p><b>Ciências da natureza e suas tecnologias</b> - Desenvolver projetos da biodiversidade dos biomas catarinenses, utilizando-os para formular propostas concretas, articuladas com o projeto de vida e as demais áreas do conhecimento.</p> <p><b>Linguagens e suas tecnologias</b> - Selecionar e mobilizar os conhecimentos acerca dos fenômenos naturais na história de Santa Catarina e as práticas de linguagem para desenvolver um projeto.</p> <p><b>Matemática e suas tecnologias</b> - Avaliar como oportunidades, conhecimentos e recursos relacionados à Matemática, na concretização de projetos, utilizando as diversas tecnologias disponíveis para solucionar problemas sobre os impactos econômicos e sociais resultantes dos fenômenos naturais ocorridos em Santa Catarina.</p>
-------------------------	--

Fonte: Elaboração dos autores (2020).

## Unidade Curricular 2 - Desafios e possibilidades de (com)viver pós-pandemia no mundo do trabalho

Esta unidade tem por objetivo analisar fenômenos sociais a partir de diferentes visões no mundo do trabalho pós-pandemia, intervindo por meio de práticas que possibilitem o/a estudante pensar de maneira crítica, social e cultural, estabelecendo relações de poder e perspectivas de um mundo onde os seus direitos e valores sejam respeitados.

**Tema:** Objetos de conhecimento vinculados às habilidades das áreas do conhecimento.

### Ciências humanas e sociais aplicadas

Mundo do Trabalho:

- Conceito de trabalho e sociedade
- Trabalho formal, informal e degradante

### Ciências da natureza e suas tecnologias

- Trabalho: impactos ambientais e novas perspectivas
- Doenças laborais: o trabalho e seu impacto na saúde humana
- Recursos naturais: reflexos do exercício das profissões

### Linguagens e suas tecnologias

- *Design*: Bauhaus
- Cultura visual/digital
- Práticas corporais
- Produção textual

### Matemática e suas tecnologias

- Matemática financeira: planejamento financeiro
- Estatística: análise de dados, gráficos e tabelas.

Quadro 51 - Desafios e possibilidades de (com)viver pós-pandemia no mundo do trabalho

Unidade Curricular 2	Desafios e possibilidades de (com)viver pós-pandemia no mundo do trabalho
Eixos estruturantes	Habilidades das trilhas de aprofundamento vinculadas às áreas do conhecimento
<b>Investigação científica:</b> fazer e pensar científico	<p><b>Ciências humanas e sociais aplicadas</b> - Investigar e analisar situações envolvendo o mundo do trabalho, em âmbito local, regional e nacional, considerando dados do IBGE/IPEA.</p> <p><b>Ciências da natureza e suas tecnologias</b> - Investigar e analisar os impactos decorrentes das novas formas de trabalho em relação ao meio ambiente, a saúde do trabalhador e aos novos usos de recursos naturais, acenando para 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.</p> <p><b>Linguagens e suas tecnologias</b> - Selecionar e sistematizar com base em estudos e/ou pesquisas sobre os desafios e possibilidades de (com) viver no mundo do trabalho, organizando e desenvolvendo diferentes formas de linguagens através de produções textuais (gráficos e digitais) e artísticas relacionados a cultura visual contemporânea.</p> <p><b>Matemática e suas tecnologias</b> - Levantar e testar hipóteses sobre o mundo do trabalho através da estatística e matemática financeira, elaborando modelos com a linguagem Matemática.</p>
<b>Processos criativos:</b> pensar e fazer criativo	<p><b>Ciências humanas e sociais aplicadas.</b> Selecionar e mobilizar intencionalmente recursos criativos a fim de entender as diferentes expressões sociológicas do conceito de trabalho, tomada como valor, como racionalidade capitalista e como elemento de integração dos indivíduos na sociedade.</p> <p><b>Ciências da natureza e suas tecnologias</b> Reconhecer produtos e/ou processos criativos por meio de fruição, vivências e reflexão crítica sobre a dinâmica das atividades laborais pós reforma trabalhista, suas implicações para a saúde do trabalhador em decorrência de atividades e jornadas com formato alterado, sinalizando formas de prevenção à saúde, e estabelecendo ações que amenizem as relações predatórias na natureza, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).</p> <p><b>Linguagens e suas tecnologias</b> - Propor soluções éticas, estéticas, criativas e inovadoras para os desafios e possibilidades de (com) viver no mundo do trabalho, utilizando as diversas línguas e linguagens (imagens estáticas e em movimento; línguas; linguagens corporais e do movimento, entre outras), combatendo os estereótipos.</p> <p><b>Matemática e suas tecnologias</b> Propor e testar soluções éticas e criativas para fenômenos sociais como o desemprego (trabalho formal e informal), considerando a aplicação dos conhecimentos <b>de estatística e matemática financeira</b> com ou sem o uso de ferramentas digitais.</p>



<p><b>Mediação e intervenção sociocultural:</b> convivência e atuação sociocultural e ambiental</p>	<p><b>Ciências humanas e sociais aplicadas</b> - Identificar e explicar situações referentes às revoluções industriais e modos de produção (Taylorismo/Fordismo e Pós-fordismo/ Indústria 4.0 ou 5.0) no mundo do trabalho e suas implicações na economia no contexto local.</p> <p><b>Ciências da natureza e suas tecnologias</b> - Selecionar e mobilizar intencionalmente conhecimentos e recursos das Ciências da Natureza para propor ações individuais e/ou coletivas com o intuito de compreender e sanar demandas ambientais e de saúde individual e coletiva, bem como de mediação e intervenção e resolução de problemas socioculturais e problemas ambientais pelo uso mais racional e menos predador dos recursos necessários e disponíveis na natureza.</p> <p><b>Linguagens e suas tecnologias</b> - Selecionar e mobilizar conhecimentos e recursos das práticas de linguagem para propor ações de saúde, bem-estar, qualidade de vida no trabalho e no lazer através de projetos de intervenção com ou sem o uso de recursos digitais.</p> <p><b>Matemática e suas tecnologias</b> - Propor e testar estratégias de mediação e intervenção para resolver problemas socioculturais e de natureza econômica relacionados à Matemática.</p>
<p><b>Empreendedorismo:</b> autoconhecimento e projeto de vida</p>	<p><b>Ciências humanas e sociais aplicadas</b> - Avaliar como oportunidades, conhecimentos sobre o mundo do trabalho que podem ser utilizadas na concretização de projetos pessoais ou produtivos, em âmbito local, regional, nacional e/ou global, considerando as diversas tecnologias disponíveis, os impactos socioambientais, os direitos humanos e a promoção da cidadania.</p> <p><b>Ciências da natureza e suas tecnologias</b> - Avaliar como oportunidades, conhecimentos e recursos relacionados às Ciências da Natureza podem ser utilizados na concretização de projetos pessoais ou produtivos, estabelecendo novas posturas frente às novas relações entre o mundo do trabalho e qualidade de vida, priorizando a preservação da saúde do trabalhador e dos recursos naturais, fundamentais à vida na Terra, considerando as diversas tecnologias.</p> <p><b>Linguagens e suas tecnologias</b> - Avaliar como oportunidades, conhecimentos e recursos relacionados às várias linguagens podem ser utilizados na concretização de projetos pessoais ou produtivos, considerando as diversas tecnologias disponíveis e os impactos socioambientais, causados pelos fenômenos naturais e sociais, locais ou regionais buscando valorizar a construção de um mundo melhor.</p> <p><b>Matemática e suas tecnologias</b> - Desenvolver projetos pessoais ou produtivos, utilizando processos e conhecimentos de estatística e matemática financeira para formular propostas concretas, articuladas com o projeto de vida.</p>

Fonte: Elaboração dos autores (2020).

## **Unidade Curricular 3 - A natureza e sua força: fenômenos meteorológicos e seus impactos no mundo**

Na unidade curricular 3 são apresentados objetos do conhecimento que visam a contribuir com a ampliação do repertório científico dos(as) estudantes para as questões voltadas aos fenômenos naturais que ocorrem no estado de Santa Catarina. Neste sentido, o objetivo da unidade é estudar as questões sociais, culturais e ambientais de forma integrada entre todas as áreas do conhecimento envolvidas na ocorrência dos fenômenos meteorológicos no território catarinense e no mundo.

**Tema:** Objetos de conhecimento vinculados às habilidades das áreas do conhecimento.

### **Matemática e suas tecnologias**

- Geometria (Fractais)
- Probabilidade e Estatística (análise de dados, tabela e modelação gráfica)
- Funções (exponencial, logarítmica e trigonométrica)

### **Ciências da natureza e suas tecnologias**

- Transformações da matéria e conservação de energia
- Ciclos biogeoquímicos (ciclo da água, do carbono, do oxigênio e do nitrogênio) e suas consequências
- Tipos de tempestades e suas consequências; estiagem e seca; recuperação de áreas degradadas

### **Ciências humanas e sociais aplicadas**

- Mudanças Climáticas e seus efeitos no impacto econômico, transformação/alteração ou modificação do espaço pelos eventos climáticos
- As ações antrópicas e suas consequências nas mudanças climáticas em Santa Catarina e no mundo
- O impacto das mudanças climáticas na sociedade catarinense e mundial (aspectos econômicos, sociais e políticos)

### **Linguagens e suas tecnologias**

- Gêneros discursivos
- Produção textual: texto jornalístico científico

Quadro 52 - Unidade Curricular 3 - A natureza e sua força:  
fenômenos meteorológicos e seus impactos no mundo

Eixos Estruturantes	Habilidades das Trilhas de Aprofundamento Vinculadas às Áreas do Conhecimento
<p><b>Investigação científica:</b> fazer e pensar científico</p>	<p><b>Ciências humanas e sociais aplicadas</b> - Selecionar e sistematizar, com base em estudos e/ou pesquisas (bibliográfica, exploratória, de campo, experimental etc.) a natureza das diferentes mudanças climáticas a partir da ação antrópica e os impactos dessas mudanças no território catarinense e no mundo, com o cuidado de citar as fontes dos recursos utilizados na pesquisa e buscando apresentar conclusões com o uso de diferentes mídias.</p> <p><b>Ciências da natureza e suas tecnologias</b> - Investigar e analisar situações-problema que envolvem a modelagem de fenômenos naturais quando ocorrem as transformações da matéria e seus processos energéticos, a ocorrência dos ciclos, e estes, como são influenciados com as queimadas, os incêndios florestais, a erosão e os diversos tipos de fenômenos climáticos, como as tempestades, utilizando os dados e informações disponíveis em diferentes mídias, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais.</p> <p><b>Matemática e suas tecnologias</b> - Investigar e analisar a relação entre geometria fractal e a espiral de fenômenos meteorológicos e seus impactos no mundo, elaborando modelos para sua representação.</p> <p><b>Linguagens e suas tecnologias</b> - Investigar, rememorar e analisar os diferentes fenômenos e desastres naturais como granizo, tempestades, alagamentos, ressaca, tornados, ciclones e seus impactos através da compreensão dos gêneros discursivos, memória, narratividade.</p>
<p><b>Processos criativos:</b> pensar e fazer criativo</p>	<p><b>Ciências humanas e sociais aplicadas</b> - 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, acerca da ação antrópica e seus impactos nas mudanças climáticas e fenômenos meteorológicos na sociedade, em âmbito local, regional, nacional e/ou global.</p> <p><b>Ciências da natureza e suas tecnologias</b> - Selecionar e mobilizar intencionalmente, recursos criativos relacionados às Ciências da Natureza, acerca da transformação da matéria, como o estudo dos ciclos biogeoquímicos e seus impactos nas mudanças climáticas no território Catarinense.</p> <p><b>Matemática e suas tecnologias</b> - Propor e testar soluções éticas, estéticas, criativas e inovadoras para problemas reais relacionados a fenômenos meteorológicos e seus impactos no mundo, considerando a aplicação dos conhecimentos matemáticos associados à análise de gráficos, tabelas para modelação gráfica, de modo a desenvolver novas abordagens e estratégias para enfrentar novas situações.</p> <p><b>Linguagens e suas tecnologias</b> - Propor soluções éticas, estéticas, criativas e inovadoras para problemas reais relativos aos fenômenos meteorológicos, utilizando a produção textual, leitura, oralidade, compreensão dos gêneros discursivos, por exemplo, usar o gênero propaganda para prevenção e preparação para desastres como alagamentos, ressacas, tornados e ciclones.</p>

<p><b>Mediação e Intervenção Sociocultural:</b> convivência e atuação sociocultural e ambiental</p>	<p><b>Ciências humanas e sociais aplicadas</b> - Identificar e explicar situações em que ocorram conflitos, desequilíbrios e ameaças a grupos sociais, à diversidade de modos de vida e ao meio ambiente, provocados pela ação antrópica e pelos impactos das mudanças climáticas a partir dos fenômenos meteorológicos em âmbito local, regional, nacional e/ou global.</p> <p><b>Ciências da natureza e suas tecnologias</b> - Identificar e explicar as transformações da matéria e energia, os ciclos biogeoquímicos e suas implicações ambientais (erosão, os incêndios florestais, entre outros), analisando as consequências do uso indiscriminado dos agrotóxicos nas lavouras, relacionadas às mudanças climáticas e seus efeitos no território catarinense.</p> <p><b>Matemática e suas tecnologias</b> - Identificar e explicar questões socioculturais e ambientais envolvendo fenômenos meteorológicos e seus impactos no mundo, modelando-as por meio de funções, para avaliar e tomar decisões em relação ao que foi observado.</p> <p><b>Linguagens e suas tecnologias</b> - Identificar e explicar a Influência da Tecnologia na força da natureza apontando previsões meteorológicas de possíveis fenômenos e desastres naturais como granizo, tempestades, ressaca, tornados e ciclones, através da leitura, oralidade, escrita e gêneros discursivos.</p>
<p><b>Empreendedorismo:</b> autoconhecimento e projeto de vida</p>	<p><b>Ciências humanas e sociais aplicadas</b> - Avaliar como oportunidades os conhecimentos adquiridos a partir das ações antrópicas (os impactos socioambientais, os direitos humanos e a promoção da cidadania) e que podem ser utilizadas na concretização de projetos pessoais, considerando as diversas tecnologias disponíveis.</p> <p><b>Ciências da natureza e suas tecnologias</b> - Avaliar como oportunidades, os conhecimentos e recursos relacionados às Ciências da Natureza, acerca das transformações da matéria e energia, os ciclos biogeoquímicos e suas implicações ambientais (erosão, os incêndios florestais, entre outros), podendo ser utilizados na concretização de projetos pessoais ou produtivos, considerando as diversas tecnologias disponíveis e os impactos socioambientais.</p> <p><b>Matemática e suas tecnologias</b> - Avaliar como oportunidades, conhecimentos e recursos relacionados à Matemática podem ser utilizados na concretização de projetos pessoais ou produtivos, considerando as diversas tecnologias disponíveis e os impactos socioambientais.</p> <p><b>Linguagens e suas tecnologias</b> - Desenvolver projetos pessoais ou produtivos, sobre os fenômenos e desastres naturais e seus impactos através de exposição de fotos e gêneros discursivos.</p>

Fonte: Elaboração dos autores (2020).

### 5.3.5 Orientações metodológicas

Para o desenvolvimento desta unidade curricular, muitas metodologias poderão ser adotadas, dependendo da característica, do perfil da turma e do contexto escolar. Este documento apresenta algumas sugestões metodológicas para o planejamento colaborativo entre as áreas do conhecimento, que o professor pode adotar no desenvolvimento dos objetos do conhecimento. A título de exemplo, pode-se partir de alguma situação-problema real ou simulada, e adotar a 'Aprendizagem Baseada em Problemas' (PBL), criando a necessidade de resolver um problema não completamente estruturado, similar ao que poderia ocorrer fora da sala de aula. De forma semelhante a este exemplo, temos a 'Metodologia da Problematização', que segue a dinâmica do Arco de Magueres, representando um caminho metodológico com cinco etapas, que possibilitam o pensamento crítico e criativo dos/as estudantes.

Durante o processo, os/as estudantes constroem os conhecimentos advindos dos componentes curriculares e desenvolvem habilidades de resolução de problemas, bem como competências de aprendizagem para o exercício da metacognição, provendo um ambiente propício para o desenvolvimento de autoestudo. Além dessas, pode-se fazer a leitura e análise das obras: I) Umashimenkana (Trazendo Luz para Nova Vida), uma instalação produzida pelo artista Alfredo Jaar, que trata do TSUNAMI que atingiu o Japão em 2011; e II) Straight (Em linha reta), uma instalação produzida pelo artista AI WEIWEI, que trata do terremoto que atingiu a cidade de Sichuan, na China, em 2008.

Outras modalidades que sugerimos são: aprendizagens baseadas em projetos, sala de aula invertida, estudos de caso, entre tantas outras práticas educativas que permitem o redimensionamento da relação pedagógica entre professores e alunos.

### 5.3.6 Avaliação

A Resolução nº 3, de 21 de novembro de 2018, atualiza as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNem - BRASIL, 2018), em seu capítulo II, trata do referencial legal e conceitual, encontram-se definidos os nove princípios do Novo Ensino Médio (NEM), destacando-se a formação integral do estudante, expressa por valores, aspectos físicos, cognitivos e socioemocionais.

Na estrutura curricular, diversas inovações são exigidas. Para que o/a estudante tenha sua formação integral assegurada, o item III, do art. 8º, solicita a adoção de metodologias de ensino e de avaliação de aprendizagem, que potencializam o desenvolvimento das competências e habilidades expressas na BNCC e estimulam o protagonismo dos(as) estudantes.

Nos itinerários formativos integrados é possível conciliar a formação integral do estudante e a avaliação da aprendizagem, pois, ao envolver-se com práticas de ensino que contemplem os eixos estruturantes da investigação científica, dos processos criativos, da mediação e intervenção sociocultural e empreendedorismo, ele desenvolve aprendizagens.

Estas são corroboradas quando o instrumento de avaliação se constitui de itens que

contemplam cada eixo. Isto significa dizer que, ao preparar o instrumento, o professor tem as habilidades de cada eixo estruturante, bem como as habilidades das diferentes áreas do conhecimento como fio condutor para definição de cada item. Trata-se de elaborar o item e fazer um estudo prévio, ou o questionamento: que habilidade será desenvolvida nesta questão? Sendo assim, os critérios de avaliação e as habilidades dialogam entre si e possibilitam que as rubricas caracterizem o instrumento de avaliação.

Sobre rubricas como instrumento de avaliação, Basso (2017) informa que a denominação se distancia daquela adotada em identificação de pessoas. Trata-se de avaliar um número maior de características dos(as) estudantes; portanto, há necessidade de tabelas. Escreve o autor:

Para avaliar com rubricas, primeiro se constrói uma espécie de tabela. Nessa tabela aparecem as tarefas que se quer observar e os possíveis critérios a serem avaliados. Este instrumento de avaliação é um sistema de classificação pelo qual o professor determina a que nível de proficiência um aluno é capaz de desempenhar uma tarefa ou apresentar conhecimento de um conteúdo ou conceito (BASSO, 2017. p. 22.570).

## REFERÊNCIAS

- BASSO, A. Avaliando em Matemática através de rubricas. **Anais do XIII Educere**. Curitiba. PUC/PR. 2017.
- BIEMBENGUT, M. S. **Modelagem na Educação Matemática e na Ciência**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2016.
- BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. **Lei nº 9.394/96, de 20 de dezembro de 1996**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm)
- BRASIL. Ministério da Educação. **Secretaria de Educação Básica. Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2017.
- BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CEB nº 3, de 21 de novembro de 2018**. Atualiza as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. 2018. Disponível em: <[portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=102481-ceb003-18&category\\_slug=novembro-2018-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=102481-ceb003-18&category_slug=novembro-2018-pdf&Itemid=30192)> Acesso em: 27 set. 2020.
- BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. **REFERENCIAIS CURRICULARES para elaboração dos itinerários formativos**. Brasília, 2018.
- DAVÍDOV, V. V. **La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico**: investigación teórica y experimental. Moscú: Progreso, 1988.
- SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Educação, Ciência e Tecnologia. **Proposta Curricular de Santa Catarina: Estudos Temáticos**. Florianópolis: IOESC, 2005.
- SANTA CATARINA. Conselho Estadual de Educação. **Diretrizes operacionais para a avaliação do processo ensino-aprendizagem nos estabelecimentos de ensino de Educação Básica e Profissional Técnica de Nível Médio, integrantes do Sistema Estadual de Educação**. Resolução 183, 19 de novembro de 2013.
- SANTA CATARINA. **Proposta Curricular de Santa Catarina**: formação integral na Educação Básica. Florianópolis: SED. 2014. Disponível em: <http://www.sed.sc.gov.br/servicos/professores-e-gestores/16977-nova-proposta-curricular37-de-sc-2014.pdf>. Acesso em: 20 out. 2020.

SCHELLER, M. et al. Modelagem nos anos iniciais da educação básica: como os estudantes modelam situações-problema? **Ciênc. educ.** (Bauru), Bauru, v. 23, n. 1, p. 197-217, mar. 2017.

## SUGESTÕES DE LEITURA

ANTUNES, R. Estamos vivendo a 4ª revolução industrial? [S. l.: s. n.], 2018. Vídeo (24 min.). **Bella Ciao Connection**. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=On4nt82iEVI>>. Acesso em: 30 out. 2020.

ANTUNES, R. **O privilégio da servidão: o novo proletariado de serviços na era digital**. São Paulo: Boitempo, 2018.

BASSANEZI, R. C. **Ensino-Aprendizagem com Modelagem Matemática**. São Paulo: Editora Contexto 1. ed. 2002.

SEVEGNANI, L.; SCHROEDER, E. **Biodiversidade catarinense: características, potencialidades, ameaças**. Blumenau: Edifurb, 2013.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Educação. **Educação Ambiental: Políticas e práticas pedagógicas**. Florianópolis: 2018.

RODRIGUES, José Cláudio Ramos. A educação ambiental nas escolas de Santa Catarina. **Am-biente & Educação**, v. 23, n. 1, p. 140-160, 2018.

CANAL DO YOUTUBE: DW BRASIL. ALEMANHA. **Especial 100 anos Bauhaus | Design, Arquitetura e Artes**. 22 jan. 2019. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=\\_JGtFIPu\\_vA](https://www.youtube.com/watch?v=_JGtFIPu_vA). Acesso em: 29 out. 2020.

CANAL DO YOUTUBE. SÃO PAULO. **Cultura Visual**. Data não divulgada. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=cSIA1jSNkt8&t=10s>. Acesso em: 29 out. 2020.

BARBOSA, Ana Mae Tavares Bastos. **A imagem no ensino da arte: anos 1980 e novos tempos**. São Paulo: Perspectiva, 2012.

EFLAND, Arthur. Cultura, Sociedade, Arte e Educação num Mundo Pós-Moderno. In: GUINSBURG, J.; BARBOSA, A. M. (Orgs.). **O Pós-Modernismo**. São Paulo: Perspectiva. (173-188), 2005.

HARVEY, David. **O Enigma do Capital: e as crises do capitalismo**. Tradução de João Alexandre Peschanski. São Paulo, SP: Boitempo, 2011.

LEDUR, Rejane Reckziegel. Arte contemporânea e ensino da arte: contextos de produção de sentido. **Revista GEARTE**, 2016 - seer.ufrgs.br.

MACHADO, Carla Silva. Cultura visual, mídias, gênero e sexualidade: o que a educação tem a ver com isso? **Revista do Programa de Pós-graduação profissional em gestão e avaliação da educação pública**. v. 6, n. 2. revista@caed.ufjf.br. 2016.

RIBEIRO, Sônia Marques Antunes; LOURENÇO, Carolina Amorim. Bauhaus: uma pedagogia para o design. **Estudos em Design Revista (online)**. Rio de Janeiro: v. 20 | nº. 1 [2012], p. 1–24

SARDELICH, Maria Emilia. Leitura de imagens, cultura visual e prática educativa. **Cadernos de Pesquisa**. v. 36, n. 28, p. 451-472, mai./ago. 2006.

SCHIAVINATTO, Iara Lins; ZERWES, Erika. **Cultura visual: imagens na modernidade**. (Coleção trabalhando como...na escola). São Paulo Cortez, 2018,

SILVA, Alexandra Moura da. Leitura de Imagens na sala de aula: arte, cultura visual e intertextualidade. **Revista Matéria-Prima**. ISSN 2182-9756, e-ISSN 2182-9829. v. 3 (2): 229-240, 2015.