

Ministério da Educação  
Secretaria de Educação Básica  
Diretoria de Políticas e Diretrizes para a Educação Integral  
Coordenação-Geral de Ensino Médio

**DOCUMENTO DE SUBSÍDIOS PARA ELABORAÇÃO DAS  
DIRETRIZES OPERACIONAIS PARA IMPLEMENTAÇÃO DOS  
ITINERÁRIOS FORMATIVOS DE APROFUNDAMENTO**

Documento em versão final após recebimento das contribuições da  
sociedade - Enviado ao CNE em 22 de novembro de 2024

Brasília  
novembro / 2024

**SUBSÍDIOS PARA ELABORAÇÃO DAS DIRETRIZES  
OPERACIONAIS PARA IMPLEMENTAÇÃO DOS ITINERÁRIOS  
FORMATIVOS DE APROFUNDAMENTO**

**Documento em versão final**

Elaborado pelas subcomissões de área, no âmbito da Comissão  
Assessora Especial (CAE), instituída pela Portaria nº 62/2024

Brasília  
novembro / 2024

## **SUBSÍDIOS PARA A ELABORAÇÃO DAS DIRETRIZES OPERACIONAIS PARA IMPLEMENTAÇÃO DOS ITINERÁRIOS FORMATIVOS DE APROFUNDAMENTO**

### **EXPEDIENTE**

Luiz Inácio Lula da Silva  
Presidente da República Federativa do Brasil

Camilo Sobreira de Santana  
Ministro de Estado da Educação

Leonardo Osvaldo Barchini Rosa  
Secretário-Executivo do Ministério de Estado da Educação

Katia Helena Serafina Cruz Schweickardt  
Secretária da Secretaria de Educação Básica (SEB)

Alexsandro do Nascimento Santos  
Diretor de Políticas e Diretrizes da Educação Integral Básica (DPDI)

### **FICHA TÉCNICA**

Integrantes da Comissão Assessora Especial (CAE) instituída pela Portaria nº 62 de 12 de setembro de 2024:

#### **I – Ciências da Natureza e suas tecnologias**

Coordenadora-Geral da área do conhecimento: Karinne Mendes Oliveira  
Técnica de referência da área do conhecimento: Andreia Gomes Furtado Aguilera

#### **Especialistas do componente curricular Química:**

Região Norte: Amauri Rodrigues de Carvalho;  
Região Nordeste: Franciana Pereira dos Santos;  
Região Centro-Oeste: Rosimeire Silva de Carvalho;  
Região Sudeste: Alexandra Fraga Vazquez;  
Região Sul: Guilherme Baumann Achterberg.

#### **Especialistas do componente curricular Física:**

Região Norte: Bruna Cristina Oliveira Loureiro;  
Região Nordeste: Élcio Correia de Souza Tavares;  
Região Centro-Oeste: Marcos Antônio da Silva;  
Região Sudeste: Gabriel de Almeida Pinheiro Marcello;  
Região Sul: Nadejda Aparecida Machado Monteiro.

Especialistas do componente curricular Biologia:

Região Norte: Hendrio Rian Lacerda da Silva;  
 Região Nordeste: Rosiane Elvina Sousa de Andrade;  
 Região Centro-Oeste: Sandra Márcia de Oliveira Silva;  
 Região Sudeste: Graciele Kerlen Pereira Maia;  
 Região Sul: Leonardo Avelhaneda Hendges.

II – Ciências Humanas e Sociais Aplicadas e suas tecnologias

Coordenadora-Geral da área do conhecimento: Renata dos Reis Chiossi  
 Técnica de referência da área do conhecimento: Larissa Silva Abreu

Especialistas do componente curricular Filosofia:

Região Norte: Soraya do Nascimento Alves;  
 Região Nordeste: Erbson Rodrigues de Oliveira Silva;  
 Região Centro-Oeste: Lucianny Maria Banhos de Oliveira Araújo;  
 Região Sudeste: André Guedes de Toledo;  
 Região Sul: Carolina Maria Amaral da Silva.

Especialistas do componente curricular Geografia:

Região Norte: Josildo Severino de Oliveira;  
 Região Nordeste: Janiara Almeida Pinheiro Lima;  
 Região Centro-Oeste: Alessandra Batista de Oliveira;  
 Região Sudeste: Andréia Cristina Barroso Cardoso;  
 Região Sul: Aline Nikosheli Nepomuceno.

Especialistas do componente curricular História:

Região Norte: Leandro de Freitas Pantoja;  
 Região Nordeste: Maria Sheila Taniza Alves de Oliveira;  
 Região Centro-Oeste: Maria Aparecida Lima dos Santos;  
 Região Sudeste: Maria Luiza Sússekkind Verissimo;  
 Região Sul: Janete Palu.

Especialistas do componente curricular Sociologia:

Região Norte: Erlani Raquel da Cruz Favacho;  
 Região Nordeste: Helton Fernando da Silva;  
 Região Centro-Oeste: Samira do Prado Silva Meira;  
 Região Sudeste: Denise Maria Reis;  
 Região Sul: Camila Mariane de Souza.

III – Linguagens e suas tecnologias

Coordenadora-Geral da área do conhecimento: Karol Regina Soares Benfica  
 Técnico de referência da área de conhecimento: Astor Vieira Júnior

Especialistas do componente curricular Língua Portuguesa:

Região Norte: Edivar Pontes Mota;

Região Nordeste: Tatiana Maria Silva Coelho Lemson;  
Região Centro-Oeste: Carla Tereza Pessoa da Rocha Dantas;  
Região Sudeste: Begma Tavares Barbosa;  
Região Sul: Ana Rita Dalla Costa.

Especialistas do componente curricular Língua Inglesa:

Região Norte: Carla Augusta Castro;  
Região Nordeste: Paulo Rodrigo Pereira da Silva;  
Região Centro-Oeste: Norma Rocha Farias;  
Região Sudeste: Bianca Rigamonti Valeiro Garcia;  
Região Sul: Laura Tripoli de Oliveira.

Especialistas do componente curricular Arte:

Região Norte: Edna Rodrigues;  
Região Nordeste: Catarina Aracelle Porto do Nascimento Silva;  
Região Centro-Oeste: Aurélio Nogueira de Sousa;  
Região Sudeste: Cláudia Cristina Miranda;  
Região Sul: Pedro Fernando Acosta da Rosa.

Especialistas do componente curricular Educação Física:

Região Norte: Mário Luiz Leite Lobato;  
Região Nordeste: Myrvia Muniz Rebouças;  
Região Centro-Oeste: Renato Ribeiro Rodrigues;  
Região Sudeste: Amparo Villa Cupolillo;  
Região Sul: Lauro Rafael Cruz.

#### IV – Matemática e suas tecnologias

Coordenador-Geral da área do conhecimento: Dionísio José da Costa Sá  
Técnica de referência da área de conhecimento: Sabrina Kayra Ferreira de Oliveira

Especialistas do componente curricular por região:

Região Norte: Claudionor de Oliveira Pestana;  
Região Nordeste: Regina Celi Melo André;  
Região Centro-Oeste: Evandro de Moura Rios  
Região Sudeste: André Guedes de Toledo;  
Região Sul: Luis Duarte Vieira.

## LISTA DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| Figura 1 - Constituição do GTI .....                              | 10 |
| Figura 2 - Distribuição de membros das subcomissões de área ..... | 12 |

VERSÃO FINAL

**LISTA DE SIGLAS**

|         |  |
|---------|--|
| Art.    | Artigo   |
| BNCC    | Base Nacional Comum Curricular   |
| CAE     | Comissão Assessora Especial  |
| CNE     | Conselho Nacional de Educação  |
| COGEM   | Coordenação Geral do Ensino Médio  |
| Consed  | Conselho Nacional de Secretários de Educação                               |
| DCNEM   | Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio                          |
| DPDI    | Diretoria de Políticas e Diretrizes da Educação Integral Básica            |
| FGB     | Formação Geral Básica  |
| Foncede | Fórum Nacional de Conselhos Estaduais e Distrital de Educação              |
| FNE     | Fórum Nacional de Educação   |
| Fundef  | Fundo de Desenvolvimento do Ensino Fundamental e Valorização do Magistério |
| GTI     | Grupo de Trabalho Interfederativo  |
| IBGE    | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística                            |
| IF      | Itinerário Formativo   |
| IFA     | Itinerário Formativo de Aprofundamento                                     |
| INEP    | Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira     |
| LDB     | Lei de Diretrizes e Bases  |
| MEC     | Ministério da Educação   |
| Nº      | Número   |
| PNAEM   | Política Nacional de Ensino Médio  |
| SEB     | Secretaria de Educação Básica  |
| TCT     | Temas Contemporâneos Transversais  |
| TDIC    | Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação                           |

## SUMÁRIO

|   |            |
|---|------------|
| <b>1 APRESENTAÇÃO .....</b>   | <b>09</b>  |
| <b>2 SOBRE AS SUBCOMISSÕES DE ÁREA .....</b>  | <b>12</b>  |
| <b>3 CONCEITO DE ITINERÁRIO FORMATIVO DE APROFUNDAMENTO .....</b>   | <b>14</b>  |
| <b>4 OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM .....</b>  | <b>17</b>  |
| <b>5 METODOLOGIAS PARA A IMPLEMENTAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DOS ITINERÁRIOS FORMATIVOS DE APROFUNDAMENTO .....</b> | <b>18</b>  |
| <b>5.1 Eixos Projetos Integradores .....</b>  | <b>20</b>  |
| <b>5.2 Pressupostos Metodológicos dos Projetos Integradores .....</b>   | <b>22</b>  |
| <b>6 CONDIÇÕES PARA IMPLEMENTAÇÃO DOS ITINERÁRIOS FORMATIVOS DE APROFUNDAMENTO .....</b>                        | <b>25</b>  |
| <b>REFERÊNCIAS .....</b>  | <b>309</b> |



## LISTA DE ANEXOS E APÊNDICES

### ANEXOS

**Anexo A:** Orientações iniciais para a elaboração do Documento: “Subsídios para as Diretrizes Operacionais para a Implementação dos Itinerários Formativos de Aprofundamento”.....31

### APÊNDICES

**Apêndice A:** SUBSÍDIOS PARA AS DIRETRIZES OPERACIONAIS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DOS ITINERÁRIOS FORMATIVOS DE APROFUNDAMENTO EM CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS APLICADAS E SUAS TECNOLOGIAS.....42

**Apêndice B:** SUBSÍDIOS PARA AS DIRETRIZES OPERACIONAIS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DOS ITINERÁRIOS FORMATIVOS DE APROFUNDAMENTO EM MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS .....57

**Apêndice C:** SUBSÍDIOS PARA AS DIRETRIZES OPERACIONAIS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DOS ITINERÁRIOS FORMATIVOS DE APROFUNDAMENTO EM LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS .....85

**Apêndice D:** SUBSÍDIOS PARA AS DIRETRIZES OPERACIONAIS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DOS ITINERÁRIOS FORMATIVOS DE APROFUNDAMENTO EM CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS .....109

**Apêndice E:** APRESENTAÇÃO DAS SUBCOMISSÕES DE ÁREA NA REUNIÃO INTEGRADA ENTRE GTI E CAE NO DIA 18/10/24 .....189

**Apêndice F:** Contribuições recebidas no período de 21/10 a 15/11.....283

## 1 APRESENTAÇÃO

Neste documento apresentam-se as orientações para implementação dos Itinerários Formativos de Aprofundamento (IFAs) para o Ensino Médio, considerando as disposições legais vigentes neste momento.

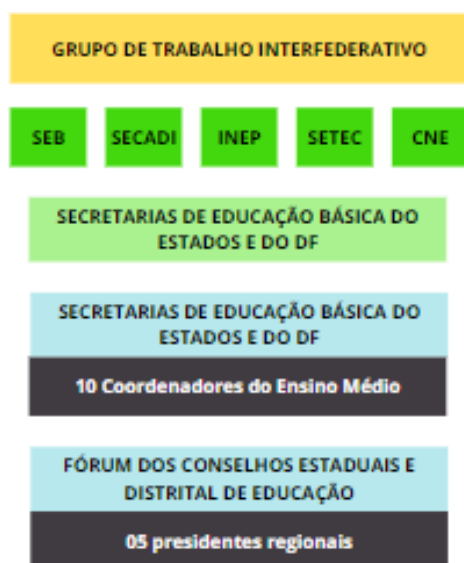
A versão final dos subsídios para os (IFAs) está composta pela parte inicial, que manteve a estrutura e o conteúdo da versão preliminar e a segunda parte foi alterada ou acrescida, conforme as contribuições recebidas no período de 21/10 a 15/11. Optou-se pela inclusão, nos anexos e nos apêndices, na íntegra por, pelo menos algumas razões: a) durante o período da consulta, as subcomissões de área continuaram o diálogo entre os pares e fizeram retificações na versão inicial dos textos; b) as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio foram aprovadas pelo CNE e homologadas pelo Ministério da Educação, dando origem à Resolução nº 02, de 13 de novembro de 2024. O Art. 20, em seu §1º, estabelece que: “O CNE editará Parâmetros Nacionais para a Oferta dos Itinerários formativos de Aprofundamento até o dia 31 de março de 2025”. Assim, compreende-se que a entrega dos materiais recebidos poderá ser analisada e contemplada pelo CNE com afinco em momento oportuno; c) a equipe de especialistas de área, vinculada à Cogem, que acompanhou o trabalho das subcomissões da CAE, fará análise dos materiais recebidos, tanto dos grupos das subcomissões, quanto das contribuições recebidas. Além disso, as DCNEM, definem no artigo 1º que a Resolução CNE/CEB nº 2 de 13 de novembro de 2024 estabelecem diretrizes gerais para os itinerários, ou seja, os sistemas de ensino e as escolas já possuem orientações gerais. Assim, em momento oportuno as análises e contribuições dos especialistas de área da Cogem poderão ser disponibilizadas ao CNE, caso o órgão tenha interesse no material.

A Constituição Federal de 1988 inscreveu a educação como direito social (artigo 6º), que deve alcançar todas as pessoas, tendo como finalidade assegurar o desenvolvimento pleno, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho (artigo 205). O mesmo artigo 205 preconiza que a garantia deste direito é dever do Estado e da família com a colaboração de toda a sociedade.

Em 31 de julho de 2024, foi sancionada a Lei nº 14.945, que estabeleceu novas diretrizes e orientações para o Ensino Médio, alterando dispositivos da Lei nº

9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação). A principal alteração refere-se à carga horária da FGB, que deve contabilizar, no mínimo, 2400 (duas mil e quatrocentas) horas, enquanto os IFs devem possuir no mínimo, 600 (seiscentas) horas de aprofundamento, nas quatro áreas do conhecimento, ressalvadas as especificidades da Formação Técnica e Profissional (FTP).

**Figura 1:** Constituição do GTI, conforme Portaria nº 776, de 9 de agosto de 2024.



**Fonte:** Elaboração a partir da Portaria nº 776, de 9 de agosto de 2024.

Nesse sentido, foi publicada a Portaria nº 776, de 9 de agosto de 2024, que instituiu o Grupo de Trabalho Interfederativo (GTI), no âmbito da Secretaria de Educação Básica, do Ministério da Educação (SEB/MEC), para a sistematização e consolidação de subsídios técnicos que fundamentassem a revisão das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio e a elaboração das Diretrizes Operacionais Nacionais para a Implementação dos Itinerários Formativos de Aprofundamento. A Figura 1 representa a constituição do GTI.

Em 04 de setembro de 2024, foi instituído o Comitê Diretivo da Comissão Assessora Especial (CAE), pela Portaria MEC nº 57, de 4 de setembro de 2024 e a Portaria nº 62, de 12 de setembro de 2024, definiu os membros de cada subcomissão Assessora Especial.

Em 14 de outubro de 2024, o GTI aprovou o documento chamado “Subsídios para a revisão das Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio” (Brasil, 2024). Assim, foi possível considerar no presente texto alguns basilares sobre a organização curricular. As subcomissões de área iniciaram o trabalho com a versão preliminar do documento entregue ao CNE no dia 05 de outubro. Além do documento preliminar o grupo recebeu do Comitê Diretivo da CAE um roteiro para o trabalho nas subcomissões, que está no Anexo A deste documento.

A versão em construção, bem como a metodologia de trabalho desenvolvida por cada grupo, foi apresentada pelos coordenadores e coordenadoras das subcomissões e respectivos e respectivas técnicos e técnicas de referência de cada subcomissão ao

Comitê Diretivo da CAE no dia 16 de outubro. Nesse dia, foi definido que a produção teria a seguinte organização para fins de apresentação ao GTI no dia 18 de outubro:

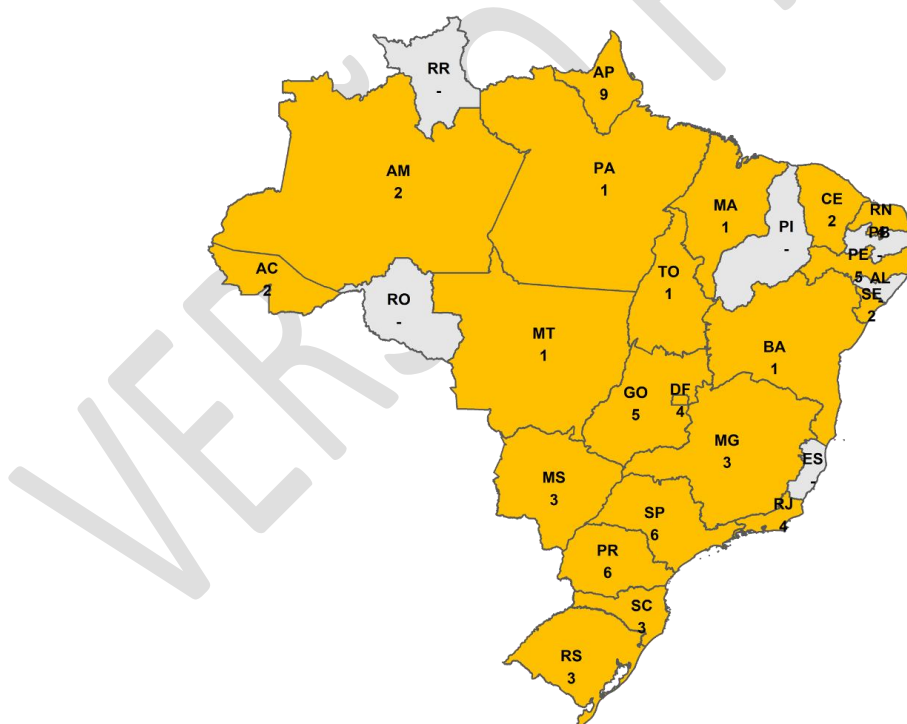
- a) Cada subcomissão apresentaria ao GTI uma breve síntese da metodologia de trabalho desenvolvida nas equipes;
- b) A Cogem, mediante o apoio dos especialistas de área daria apoio à produção de uma versão executiva, dos pontos em comuns de todas as subcomissões, sobretudo quanto à concepção, objetivos e metodologia, dos Subsídios para a elaboração das Diretrizes Operacionais para a elaboração dos Itinerários Formativos, para apreciação e aprovação no GTI.
- c) O texto produzido por cada subcomissão deve constar integralmente os anexos da versão executiva que será entregue ao CNE.

As especificidades das modalidades educacionais (Educação do Campo, Educação Escolar Indígena, Educação Escolar Quilombola, Educação de Jovens e Adultos, Educação Especial e Educação Bilíngue de Surdos) serão objetos de documentos específicos, considerando tanto o documento geral quanto as Diretrizes Curriculares Nacionais e normativas específicas que regem essas modalidades.

## 2 SOBRE AS SUBCOMISSÕES DE ÁREA

A escolha dos membros das Comissões Assessoras Especiais levou em consideração a necessidade de haver representantes das diferentes regiões brasileiras. Assim, cada componente curricular teve cinco representantes sendo um de cada região, indicados por Secretarias de Educação e outras instituições. São técnicos, professores do Ensino Médio, formadores de professores das redes de educação básica e estudantes de pós-graduação com atuação no Ensino Médio. Além disso, o CONSED indicou um coordenador e um técnico de referência da área de conhecimento para cada uma das cinco subcomissões assessoras. Para dar uma melhor visão da pertinência dessa escolha e de onde são os membros da CAE, é apresentada a figura 2 com a indicação da quantidade de participantes por Estado.

Figura 2: Distribuição de membros das subcomissões de área por Estado



Fonte: Cogem/MEC, 2024.

O trabalho desenvolvido considerou o cronograma de reuniões e atividades da CAE, conforme a Portaria 776/2024 do qual constam 04 reuniões ordinárias para os dias 20 e 27 de setembro e 04 e 11 de outubro de 2024. Cada subcomissão fez ajustes

para a realização do trabalho, além do cumprimento da realização das reuniões ordinárias e entrega preliminar para apreciação do GTI no dia 18 de outubro de 2024. Enfim o calendário foi seguido fielmente, com diversas reuniões extraordinárias, debates em listas de *whatsapp* e trabalho coletivo em documento compartilhado no *google drive* e enriquecido com muito empenho e dedicação pelas equipes, pois há uma compreensão latente sobre o quanto este trabalho é relevante para as juventudes brasileiras.

Apesar do prazo extremamente exíguo para o cumprimento da tarefa designada, todos trabalharam incansavelmente para apresentar uma proposta que atendesse aos documentos legais e, principalmente, às demandas da sociedade.

Este documento contém anexo e apêndices, que agregam: as orientações iniciais para a elaboração da versão preliminar; a íntegra o que cada subcomissão de área produziu no âmbito da CAE (versão atualizada que cada subcomissão produziu durante a fase da consulta pública).

Além, dos apêndices supracitados foram incluídas as contribuições recebidas no e-mail: **cogem@mec.gov.br** no período de **21/10/2024 até 15/11/2024**, sendo:

- 1) Organização da sociedade civil 'Todos Pela Educação';
- 2) Apontamentos da Subcomissão de Ciências da Natureza;
- 3) Considerações da área de Arte, vinculada à Subcomissão de Linguagem;
- 4) Contribuição de dois pesquisadores da área de Ciências da Natureza;
- 5) Grupo Discursos da Ciência e da Tecnologia na Educação do Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica Universidade Federal de Santa Catarina;
- 6) Fórum Nacional dos Conselhos Estaduais e Distrital de Educação – FONCEDE.

### 3 CONCEITO DE ITINERÁRIO FORMATIVO DE APROFUNDAMENTO

O Itinerário Formativo de Aprofundamento (IFA) é parte da formação humana integral e deve ser materializado por área, sem, no entanto, desconsiderar seus componentes curriculares constituintes. São percursos educacionais que permitem aprofundar-se em áreas de interesse, promovendo uma formação integral que articula, de modo significativo, teoria e prática, interdisciplinaridade, transdisciplinaridade e contextualização. Deve-se considerar a diversidade regional e cultural do país, garantindo que o ensino esteja alinhado às realidades locais. Com base nos princípios de inclusão social, respeito à diversidade e justiça social, busca-se reduzir as desigualdades regionais e sociais, promovendo a igualdade de acesso à educação de qualidade socialmente referenciada.

Uma das premissas dos Itinerários Formativos de Aprofundamento é oferecer oportunidade aos estudantes, para que eles possam aprofundar seus estudos em temas de seu interesse, não apenas no aprofundamento das áreas de conhecimento ou em relação ao mundo do trabalho, mas em programas que os coloquem como sujeitos que atuam e transformam seus projetos de vida e a comunidade ao seu redor. Trata-se de possibilitar o estudo de temas fundamentais à sociedade, visando à superação da superficialização e da fragmentação para estabelecer o tratamento pedagógico fundamentado no aprofundamento e na complexidade em que as relações humanas são estruturadas.

A simplificação e a fragmentação no campo pedagógico levam ao risco da superficialização do processo educativo, reduzindo o conhecimento a narrativas sobre atividades cotidianas, muitas vezes, com distanciamento do campo teórico.

Em contrapartida, o aprofundamento e a complexidade exigem necessariamente a articulação do conhecimento nas suas múltiplas dimensões sendo, para isso, necessária a compreensão de diversas técnicas de pesquisa, de diferentes correntes teóricas e de múltiplas abordagens conceituais numa perspectiva interdisciplinar. Não se trata, contudo, de criar dezenas de componentes eletivos para que os estudantes possam escolher, mas de propor algumas opções de itinerários formativos com profundidade conceitual, a partir de temas fundamentais,



possibilitando a progressão das aprendizagens e a compreensão das relações que estruturam a sociedade.

É fundamental levar em consideração o desenvolvimento de atividades que sejam centradas no estudante e que permitam que ele construa seu próprio conhecimento, de forma que o professor assume o papel de mediador do processo de ensino e aprendizagem. Tais atividades devem apresentar momentos de investigação, aprofundamento e intervenção junto à comunidade.

Nesse sentido, o aprofundamento em temáticas propostas, apesar de relacionadas às áreas do conhecimento estabelecidas pelas Diretrizes Curriculares Nacionais, exige diálogo, estudos e práticas na relação entre as áreas ou campos para a sua compreensão. Não há como fragmentar ou isolar o conhecimento.

O protagonismo juvenil é outro aspecto importante para a integração da Formação Geral Básica (FGB) e dos itinerários formativos de aprofundamento. Além disso, os IFAs devem contribuir para a consecução do projeto de vida dos/as jovens, a partir de um projeto de sociedade com justiça, direitos e vida plena.

As Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica reconhecem a importância de acolher as juventudes e sua diversidade. Também é fundamental enfatizar a importância de reconhecer o estudante como sujeito ativo no seu processo de construção do conhecimento, por isso, o favorecimento de uma formação para a autonomia, a autorregulação e a autoavaliação são fundamentais.

Nesse contexto, o processo de ensino e aprendizagem deve ser dialógico e contextualizado, no qual o estudante participa ativamente na identificação de suas dificuldades e na busca de soluções, valorizando o que já aprendeu e ampliando seus conhecimentos. Isto pode ajudar a reduzir os déficits de aprendizagem e a preparar os estudantes para novos desafios escolares e profissionais.

A possibilidade de escolha e a organização dos currículos com base nos contextos locais e nas demandas dos estudantes abre espaço para uma participação mais ativa destes no processo de aprendizagem. As Redes de ensino devem acompanhar todos os itinerários formativos a serem ofertados, em vista de sua qualidade.

A partir dos IFAs, além do enfoque no aprofundamento de objetos de conhecimento estudados na Formação Geral Básica (FGB), é possível fortalecer o



processo de ensino e aprendizagem, trabalhando na perspectiva de fortalecer as aprendizagens, desde que sejam considerados os princípios e eixos previstos nas diretrizes curriculares nacionais. Nesse sentido, ao planejar uma atividade que integra teoria e prática há a possibilidade de retomada de objetos de conhecimento abordados na FGB que apresentam dificuldades/defasagens de aprendizagem. Um projeto sobre educação financeira, por exemplo, pode envolver diversos componentes curriculares, permitir aprofundar objetos dos conhecimentos envolvidos, apresentando novas abordagens com nível de complexidade maior, e, ainda oferecer a oportunidade de retomar alguns conceitos cujo desempenho dos estudantes é crítico, como porcentagem, juros compostos, funções, dentre outros.

Por fim, partindo do entendimento de que o itinerário formativo busca fortalecer e aprofundar o que o estudante aprende na Formação Geral Básica na articulação entre teoria e prática, é importante promover a reflexão de como ele irá aplicar no contexto da vida social, profissional ou pessoal, as aprendizagens desenvolvidas por meio da Formação Geral Básica, atribuindo sentido ao repertório de conhecimentos construídos ao longo do percurso escolar. Contudo, não se trata de reduzir o Itinerário Formativo de Aprofundamento a uma tematização e exemplificação do que é abordado na Formação Geral Básica.

Algumas premissas são comuns a todas as áreas e precisam estar presentes nos IFAs: letramento; resolução de problemas; trans/inter/intradisciplinaridade; contextualização; temas contemporâneos transversais; temáticas emergentes nas áreas: estudos decoloniais, interculturalidade, educação para as relações étnico-raciais; relações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS); reflexão crítica, autonomia e a tomada de decisões; importância de diferentes epistemologias: saberes ancestrais, enfrentamento ao racismo, homofobia, aporofobia, dentre outros que possuam relevância para as redes de ensino ou escolas.

#### 4 OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

Os objetivos de aprendizagem do Itinerários Formativos corroboram para o desenvolvimento de uma visão de mundo plural, possibilitando que os/as estudantes tenham trajetórias formativas mais assertivas, no mundo das relações que vêm experienciando em sociedade. As aprendizagens essenciais relacionar-se-iam ainda com os aspectos socioemocionais, possibilitando que as juventudes tenham condições de tomar decisões baseada no agir crítico-consciente, sobre situações-problemas que vão além dos muros da escola.

O objetivo dos Itinerários Formativos é dar flexibilidade ao currículo do Ensino Médio, oferecendo possibilidades formativas aos estudantes de acordo com suas trajetórias, seus projetos e as especificidades socioeconômicas e culturais em seus territórios, na direção de uma formação diversificada que foge à organização padronizada de conteúdos escolares.

Nos documentos das áreas, apensados a este documento, são detalhados os objetivos de aprendizagem dos IFAs considerando as especificidades de cada uma das quatro áreas do conhecimento.

## 5 METODOLOGIAS PARA A IMPLEMENTAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DOS ITINERÁRIOS FORMATIVOS DE APROFUNDAMENTO

As metodologias de implementação e desenvolvimento dos IFAs devem ser voltadas à **formação humana integral**. Para tal, o estudante deve ter acesso a todas as áreas do conhecimento que constituem os Itinerários Formativos de Aprofundamento, por meio de metodologias inter/intra ou transdisciplinares. Além disso, a implementação e desenvolvimento dos itinerários formativos de aprofundamento deve se estruturar em torno do princípio epistemológico de **integração curricular**.

No que se refere à sua implementação, as discussões mostram significativos avanços, entretanto também se observaram diversos entraves conforme dados coletados da consulta pública realizada pelo MEC em 2023, tais como: a falta de conhecimento aprofundado sobre a interdisciplinaridade, falta de inclusão e equidade por parte de muitas instituições educacionais; a resistência de gestores, educadores e discentes na compreensão de novas metodologias; a falta de infraestrutura adequada e suporte necessário em parte das escolas e a dificuldade de ofertar capacitação continuada para os docentes durante o processo de desenvolvimento dos itinerários formativos.

Tais fatores contribuíram para a continuidade das desigualdades sociais, étnicas, raciais, de gênero e territoriais nas instituições de ensino, como demonstram as estatísticas do Censo Escolar 2023, fornecido pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP), e conforme mencionado no documento elaborado pelo GTI (Brasil, 2024).

Visando a superar os problemas encontrados e atingir os objetivos propostos, é necessário realizar o **planejamento coletivo** dos IFs, que deve ser autêntico e transformador, explicitando um ensino alinhado ao currículo e à avaliação, aspectos indissociáveis, tendo como princípios norteadores a participação, o diálogo, a horizontalidade das relações e a conscientização com engajamento de todos os envolvidos no processo educativo e que vise à transformação social. Isto é, o momento do planejamento coletivo deve ser:

- construído através de um diálogo aberto e horizontal entre todos respeitando a voz e fala de todos para que haja uma compreensão compartilhada dos desafios e das possibilidades, identificando em conjunto os objetivos e as estratégias de ação;
- de reflexão crítica sobre a realidade, incentivando os participantes a analisarem as causas das injustiças sociais e a pensar em possíveis soluções para a transformação do contexto, valorizando e incorporando os saberes prévios e construídos em suas experiências sociais. A problematização da realidade, a análise dos obstáculos e a busca de alternativas são elementos necessários para um planejamento que vise a superação da coerção;
- dinâmico e flexível, que oriente a ação transformadora e não um documento burocrático e estático. As ações planejadas buscam a superação das desigualdades sociais, a promoção da justiça e a construção de uma sociedade mais humana;
- sem imposições de um grupo sobre o outro, em que todos os envolvidos nesse processo têm papel de facilitador, incentivando a participação de todos e garantindo que as decisões sejam tomadas em conjunto. É preciso romper com a lógica vertical e autoritária que, muitas vezes, marca o planejamento educacional tradicional, abrindo espaço para a criatividade, a autonomia e a corresponsabilidade de todos os envolvidos;
- priorizar a aprendizagem e a compreensão conectada e profunda dos estudantes, pois é essencial pensar sobre quem são os aprendizes, enquanto usuários finais do planejamento, e do que eles necessitam, individual e coletivamente, para se alcançar os resultados esperados;
- atento a abordagens metodológicas focadas também nas práticas sociais e na elaboração de atividades matemáticas produtivas e criativas, que estimulem a curiosidade e o interesse dos estudantes diante das demandas do mundo contemporâneo.

Vale ressaltar que a participação da comunidade no planejamento escolar é fundamental para garantir que a escola esteja atendendo às demandas da sociedade. A comunidade pode contribuir com informações importantes sobre o contexto social dos estudantes, suas necessidades e expectativas em relação à educação.

Em suma, o planejamento coletivo democratiza o processo de tomada de decisão na escola, garantindo que todos sejam ouvidos e contribuam para a construção de um ensino de qualidade.

Antes de discorrer sobre Projetos Integradores, que são transversais às quatro áreas do conhecimento, vale uma nota sobre Projeto de Vida. Este refere-se a uma construção pessoal do sujeito, a partir da qual alguém edifica uma narrativa sobre seu presente e seu futuro (COSCIONI, 2023). Não se trata, portanto, de um projeto meramente individual. O termo “construção pessoal” deve ser compreendido considerando-se o sujeito inserido em seu contexto sócio-histórico e cultural interpelado pelas relações de forças que estruturam a sociedade.

Considerando-se a inserção nesse contexto, pensar o projeto de vida se entrelaça com os problemas reais da sociedade em que vive o estudante, nos âmbitos local, regional, nacional e internacional. É um espaço de percepção do sujeito no mundo e de discussões sobre possíveis intervenções que permitam construir uma sociedade justa e igualitária, desenvolvendo a consciência crítica e a responsabilidade social. O projeto de vida, como princípio curricular, transversaliza os itinerários formativos de aprofundamento, vinculando-se às práticas curriculares desenvolvidas.

### **5.1 Eixos Projetos Integradores**

Na Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018), se propõe que as práticas pedagógicas discutam o papel do conhecimento científico e tecnológico na organização social, analisando as relações entre ciência, tecnologia e sociedade.

O desenvolvimento de projetos integradores tem como pressuposto uma visão abrangente e crítica da realidade do educando, focando na qualidade social, na formação humana integral e na pesquisa como princípio pedagógico, que prepare os jovens para o mundo contemporâneo, ao mesmo tempo em que possa promover a cidadania crítica e a justiça social. Destaca-se também a importância de uma educação que respeite as diversidades e promova a equidade, especialmente para grupos vulnerabilizados.

Nesse sentido, torna-se imprescindível a contextualização, tanto no apontamento às colonialidades do saber internas do Brasil, ou seja, observar criticamente as influências dominantes a partir de algumas regiões do Brasil, em

detrimento de outras. Para superar essa perspectiva, é necessário levar em conta a diversidade cultural, conforme aponta o artigo 26 da LDB (1996), quando é mencionada a parte diversificada:

Os currículos da educação infantil, do ensino fundamental e do ensino médio devem ter uma base nacional comum, a ser complementada, em cada sistema de ensino e em cada estabelecimento escolar, por uma parte diversificada, exigida pelas características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e dos educandos (Brasil, 1996, n.p.).

Assim, os Projetos Integradores atendem à parte diversificada do currículo em apoio aos IFAs e à integração curricular.

Como objetivos, os Projetos Integradores devem:

- garantir a interdisciplinaridade, articulando e dialogando com os componentes curriculares para além das disciplinas;
- considerar diferentes perspectivas sociais, culturais, históricas, promovendo outros conhecimentos a partir dos povos indígenas, quilombolas, entre outras comunidades que foram marginalizadas historicamente durante o processo de construção do conhecimento científico, trazendo a inclusão e diversidade de perspectiva
- proporcionar o aprofundamento das áreas do conhecimento garantindo complexidade cognitiva e científica do conhecimento a ser adquirido
- propor sequências didáticas integradas com o Mundo do Trabalho e com a Educação Digital.
- integrar teoria e prática no currículo, promovendo uma formação emancipatória e contextualizada, articulando ciência, tecnologia, cultura e prática social.
- contemplar as culturas juvenis e a capacidade de engajar estudantes do Ensino Médio com temáticas que tenham relevância social, uma vez que a educação não pode ficar apenas numa postura contemplativa perante os problemas da sociedade.

- estimular a mirada para desafiar as visões tradicionais, hegemônicas, dando maior atenção para a inclusão de saberes historicamente marginalizados.
- propor desafios intelectuais que mobilizem estratégias individuais e coletivas.

Os Projetos Integradores são orientados pelos Temas Contemporâneos Transversais na BNCC (BRASIL, 2019).

## 5.2 Pressupostos Metodológicos dos Projetos Integradores

A pesquisa como Princípio Pedagógico pode contribuir com os projetos integradores no Ensino Médio. Esse pressuposto teórico-metodológico é fundamental para o processo de ensino e aprendizagem, pois estimula a criatividade, a curiosidade, a investigação e a busca por respostas e conhecimentos do cotidiano dos estudantes.

Assim, inspirados no Referencial Pedagógico do Edital nº 02/2024 do Programa Nacional do Livro e do Material Didático de 2026–2029, aponta-se alguns pressupostos metodológicos dos projetos integradores, que podem ser sintetizados da seguinte forma:

- **temas interdisciplinares:** envolvem a proposição de temas locais ou globais que possibilita enfoques múltiplos, considerando as especificidades teórico-metodológicas de cada área do conhecimento e conectando-as com as competências e habilidades da BNCC e o mundo do trabalho;
- **problemas desafiadores:** partir de questões ou problemas que desafiem os estudantes a usar a criatividade e explorar diferentes percursos para alcançar um produto;
- **contextualização e relevância:** organização de práticas contextualizadas que façam sentido para a vida dos estudantes e fortaleçam a conexão com sua comunidade e território, respeitando contextos locais e regionais;
- **diversidade de práticas e produtos:** incentivar diferentes formas de registro, compartilhamento e apresentação de experiências, com um produto final relevante para a comunidade, que pode incluir apresentações,

produtos artísticos, computacionais ou intervenções sociais, cartas, e-mails às autoridades, divulgação científica;

- **perfil do professor e organização das atividades:** a importância de perfis docentes adequados para liderar os projetos e articular atividades individuais e coletivas, inclusive com grupos grandes;
- **reflexão sobre o trabalho e trajetória profissional:** propor atividades que levem os estudantes a refletirem sobre o mundo do trabalho, os direitos trabalhistas e suas próprias identificações profissionais, apresentando múltiplas visões e considerando trajetórias e lutas históricas, por exemplo, das mulheres negras. Esse pressuposto visa integrar teoria e prática no currículo, promovendo uma formação emancipatória e contextualizada, articulando ciência, tecnologia, cultura e prática social;
- **conceitos e categorias:** é importante fornecer materiais de diferentes naturezas que contextualizem o tema e expliquem os principais conceitos e categorias ligados às áreas do conhecimento envolvidas no projeto. A pesquisa bibliográfica é importante nesse momento, mas o desenvolvimento de uma pesquisa de campo, estudos de caso, entrevistas vão além dela.

Esses pressupostos visam integrar diferentes componentes curriculares e áreas de conhecimento de maneira significativa, conectando os projetos ao cotidiano e à realidade dos estudantes, com foco no desenvolvimento do pensamento crítico. Eles se opõem à padronização escolar, promovendo uma participação mais engajada dos estudantes, através de uma educação mais crítica e emancipatória.

Além do Projeto integrador, outras abordagens metodológicas podem ser eficazes e colocam o estudante no centro do processo de aprendizagem: projetos interdisciplinares, metodologias ativas, uso de tecnologias, aprendizagem cooperativa e colaborativa, pesquisas, seminários, práticas coletivas, debates, estudo de caso, entre outras, além da atenção à utilização de recursos didáticos variados, como filmes, músicas, artigos de jornal e livros, recursos digitais e materiais produzidos pelos próprios estudantes.



Reflexões sobre estas e outras abordagens metodológicas, por área de conhecimento, constam nos apêndices A, B, C, D, E deste documento.

VERSÃO FINAL

## 6 CONDIÇÕES PARA IMPLEMENTAÇÃO DOS ITINERÁRIOS FORMATIVOS DE APROFUNDAMENTO

Para integrar a FGB com os IFAs, visando à formação integral do estudante e sua progressiva inserção nas práticas sociais para superar a dicotomia entre teoria e prática e garantir que os estudantes adquiram habilidades relevantes e aplicáveis ao mundo do trabalho, algumas condições são necessárias:

- **Formação Continuada para Professores:** diversos debates durante o processo enfatizaram a importância da formação continuada para os professores. Isso inclui formação sobre: tendências da educação matemática, abordagens metodológicas, processos de ensino e aprendizagem em matemática, tecnologias digitais, desenvolvimento de metodologias ativas e teorias pedagógicas e de aprendizagem.
- **Currículo Integrado:** a integração e atualização constante dos currículos das redes (FGB com os IF) são primordiais. A organização curricular por módulos, permite uma educação mais flexível e adaptável às necessidades dos estudantes, sempre atenta à coesão dos temas e acompanhamento do processo de aprendizagem. A abordagem de temas como ética, direitos e deveres, mundo do trabalho e a crítica histórico-social, prepara os estudantes para os desafios do mundo do trabalho contemporâneo.
- **Organização do tempo pedagógico:** considerando as unidades curriculares, a organização da periodicidade do tempo deve ser flexível, dinâmica e adaptada ao perfil dos estudantes e às especificidades da escola. Uma das estratégias para essa organização é a modularização. As unidades curriculares podem ser organizadas em módulos, com cada módulo abordando um conjunto de objetos do conhecimento, o que permite que o tempo pedagógico seja distribuído de acordo com a duração e profundidade necessárias para cada módulo, otimizando o tempo e apoiando o planejamento e avaliação do progresso dos estudantes. Para isso, deve-se ficar atento à carga horária destinada ao desenvolvimento das unidades curriculares, ao período de ensino

(trimestral, semestral ou anual, por exemplo). Nesse sentido, a duração do tempo pedagógico não se refere apenas ao tempo físico da aula, mas à organização desse tempo para potencializar a aprendizagem e garantir que os objetivos educacionais sejam alcançados.

- **Ênfase na Prática:** aumentar o espaço para aulas práticas dentro dos IF. A criação de laboratórios, oficinas, palestras, seminários, excursões, e o estabelecimento de parcerias com empresas e instituições de ensino dentre outras ações, fortalecem o engajamento e a participação dos estudantes.
- **Educação em Tempo Integral:** fomentar a educação em tempo integral, viabiliza melhores possibilidades para oferecer mais tempo para aulas práticas e para a integração entre teoria e prática.
- **Tempo de planejamento:** A qualidade da oferta do Ensino Médio e, sobretudo, dos itinerários formativos depende muito da garantia de tempo de planejamento coletivo entre os professores, sobretudo quando há projetos entre as diferentes áreas do conhecimento.
- **Infraestrutura adequada:** É importante que as Redes de ensino garantam a infraestrutura física, tecnológica, pedagógica e de pessoal necessárias para a oferta do Ensino Médio, como um todo, com qualidade socialmente referenciada. Assim sendo, laboratórios diversos, bibliotecas e outros espaços pedagógicos, além de conectividade, são fundamentais.
- **Articulação entre Escola e Comunidade:** A integração entre a escola e a comunidade é fundamental para identificar as necessidades locais e para promover a inclusão social por meio da educação.
- **Articulação com cursos de Licenciaturas:** A articulação com os cursos de licenciatura, bem como com os programas de pós-graduação da área da educação e do ensino podem potencializar e qualificar a oferta dos itinerários formativos de aprofundamento, na medida em que a aproximação entre universidade e escola potencializar a formação inicial e continuada dos docentes.

É importante ressaltar que a implementação dessas soluções exige investimento, planejamento estratégico e a participação de diversos atores que são de suma importância para a eficácia dos IFAs nas unidades escolares.

VERSÃO FINAL

## REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.** Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 23 dez. 1996. Seção 1, p. 27833. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm). Acesso em: 03 out. 2024.

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

BRASIL. **Lei nº 13.415/17.** Altera as Leis nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e 11.494, de 20 de junho 2007, que regulamenta o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação, a Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, e o Decreto-Lei nº 236, de 28 de fevereiro de 1967; revoga a Lei nº 11.161, de 5 de agosto de 2005; e institui a Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral.

BRASIL. **Projeto de Lei nº 5.230/2023.** Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), a fim de definir diretrizes para o Ensino Médio, e as Leis nºs 14.818, de 16 de janeiro de 2024, 12.711, de 29 de agosto de 2012, e 11.096, de 13 de janeiro de 2005.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Portaria nº 776, de 9 de agosto de 2024.** Institui o Grupo de Trabalho Interfederativo para a sistematização e consolidação dos subsídios técnicos, para a revisão das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio e a elaboração das Diretrizes Operacionais Nacionais para a Implementação dos Itinerários Formativos de Aprofundamento. 2024. Disponível em: [https://www.gov.br/mec/pt-br/politica-nacional-ensino-medio/Portaria\\_n\\_776\\_2024.pdf](https://www.gov.br/mec/pt-br/politica-nacional-ensino-medio/Portaria_n_776_2024.pdf). Acesso em: 13 out. 2024.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Portaria nº 47, de 12 de agosto de 2024.** Designa os membros do Grupo de Trabalho Interfederativo (GTI), no âmbito da Secretaria de Educação Básica do Ministério da Educação (SEB/MEC), de que trata a Portaria nº 776, de 9 de agosto de 2024. Disponível em: [https://www.gov.br/mec/pt-br/politica-nacional-ensino-medio/699.SEI\\_MEC5127877Portaria47\\_.pdf](https://www.gov.br/mec/pt-br/politica-nacional-ensino-medio/699.SEI_MEC5127877Portaria47_.pdf). Acesso em: 13 out. 2024.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Portaria nº 56, de 03 de setembro de 2024.** Constitui Comissão para análise de currículos e seleção de consultores, na modalidade Produto, conforme previsto no Decreto nº 5.151, de 22 de julho de 2004, e na Portaria MRE nº 8, de 4 de janeiro de 2017, no âmbito do Edital nº 255/2024 - TR nº 10357 - 1 vaga - Projeto e Cooperação Internacional Projeto OEI/BRA/18/002 Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=06/09/2024&jornal=529&pagina=16>. Acesso em: 13 out. 2024.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Portaria nº 57, de 04 de setembro de 2024.** Institui a Comissão Assessora Especial (CAE), de caráter técnico consultivo, para subsidiar o processo de elaboração das Diretrizes Operacionais Nacionais para a Implementação dos Itinerários Formativos de Aprofundamento do Ensino Médio. 2024. Disponível em: [https://www.gov.br/mec/pt-br/politica-nacional-ensino-medio/699.SEI\\_MEC5198418Portaria57\\_.pdf](https://www.gov.br/mec/pt-br/politica-nacional-ensino-medio/699.SEI_MEC5198418Portaria57_.pdf). Acesso em: 13 out. 2024.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Portaria nº 62, de 12 de setembro de 2024.** Designa os membros da Comissão Assessora Especial (CAE), no âmbito da Secretaria de Educação Básica do Ministério da Educação (SEB/MEC), de que trata a Portaria nº 57, de 4 de setembro de 2024. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=13/09/2024&jornal=529&pagina=16>. Acesso em: 13 out. 2024.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO BÁSICA. **Orientações iniciais para a elaboração do Documento: "Subsídios para as Diretrizes Operacionais para a Implementação dos Itinerários Formativos de Aprofundamento".** 2024a [Versão aprovada pelo Comitê Diretivo (CD) do Grupo de Trabalho Interfederativo (GTI) em 16/09/2024]. Mimeo.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Lei nº 14.986, de 25 de setembro de 2024.** Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), para incluir a obrigatoriedade de abordagens fundamentadas nas experiências e nas perspectivas femininas nos conteúdos curriculares do ensino fundamental e médio; e institui a Semana de Valorização de Mulheres que Fizeram História no âmbito das escolas de educação básica do País. 2024. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2023-2026/2024/Lei/L14986.htm#art1](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2023-2026/2024/Lei/L14986.htm#art1). Acesso em: 13 out. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio:** Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. v. 2. Brasília: MEC/SEB, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução nº 2 CNE/CEB nº 2, de 13 de novembro de 2024.** Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio - DCNEMs.

COSCIONI. Vinícius. Projetos de vida e educação básica: reflexões teóricas e implicações práticas. *In* MELO-SILVA, Lucy Leal; RIBEIRO, Marcelo Afonso; AGUILLERA, Fernanda; ZANOTO, Pedro Alves. (Org.). **Dos contextos educativos e formativos ao mundo do trabalho:** implicações para a construção de carreira. São Carlos: Pedro & João Editores, 2023.

## ANEXOS E APÊNDICES

VERSÃO FINAL

**Anexo A:** Orientações iniciais para a elaboração do Documento: “Subsídios para as Diretrizes Operacionais para a Implementação dos Itinerários Formativos de Aprofundamento

Ministério da Educação  
Secretaria de Educação Básica  
Diretoria de Políticas e Diretrizes para a Educação Integral  
Coordenação-Geral de Ensino Médio

Orientações iniciais para a elaboração do Documento: “Subsídios para as Diretrizes Operacionais para a Implementação dos Itinerários Formativos de Aprofundamento”

Versão aprovada pelo Comitê Diretivo (CD) do Grupo de Trabalho Interfederativo (GTI) em 16/09/2024

Brasília  
Setembro /2024



## SUMÁRIO

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| APRESENTAÇÃO .....                   | 02 |
| 1 INTRODUÇÃO .....                   | 04 |
| 2 ESTRUTURA DO TEXTO .....           | 06 |
| 3 PRINCÍPIOS .....                   | 07 |
| 3.1 Princípios epistemológicos ..... | 07 |
| 3.2 Princípios pedagógicos .....     | 08 |
| 3.3 Princípios de gestão .....       | 09 |
| 4 EIXOS ESTRUTURANTES .....          | 10 |

VERSÃO FINAL

## APRESENTAÇÃO

No dia 31 de julho de 2024, o presidente Luiz Inácio Lula da Silva sancionou a Lei nº 14.945/2024. A norma estabeleceu um conjunto de novas diretrizes e orientações para o Ensino Médio, etapa final da Educação Básica, mediante alterações em dispositivos estabelecidos na Lei nº 9.394/1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação) e nas Leis nº 14.818/2024, nº 12.711/2012 e nº 14.640/2023. A construção desta nova norma teve início em um processo democrático de consulta pública, liderado pelo Ministério da Educação (MEC) em articulação como Fórum Nacional de Educação (FNE), a União Brasileira de Estudantes Secundaristas (Ubes), o Conselho Nacional de Secretários de Educação (Consed) e o Fórum Nacional de Conselhos Estaduais e Distrital de Educação (Foncede).

A referida Lei incorre na necessidade de revisão das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEMs). O MEC instituiu a Portaria nº 776 de 09 de agosto de 2024, com designação dos membros na Portaria nº 47 de 12 de agosto de 2024. No dia 05 de setembro foi apresentada e entregue ao CNE a versão preliminar do documento "Subsídios para a revisão das DCNEMs", consolidada previamente no GTI e disponibilizada à sociedade para recebimento de contribuições até o dia 05 de outubro de 2024.

A Lei nº 14.945/2024 incluiu o parágrafo 2-B no artigo 36 da LDB, atribuindo ao Conselho Nacional de Educação (CNE), com participação dos sistemas estaduais e distrital de ensino, a tarefa de elaborar Diretrizes Nacionais de aprofundamento para os Itinerários Formativos.

O MEC instituiu a Portaria nº 57 de 04 de setembro de 2024, para subsidiar o processo de elaboração das Diretrizes Operacionais Nacionais para a Implementação dos Itinerários Formativos de Aprofundamento do Ensino Médio, mediante a Comissão Assessora Especial (CAE).

A Portaria nº 62 de 12 de setembro de 2024 designa os membros das subcomissões assessoras por área de conhecimento, sendo cada qual constituída por um representante regional para cada componente curricular que compõe as áreas. Essa configuração almeja consolidar uma versão de documento que seja representativa da diversidade das experiências de oferta itinerários formativos no

ensino médio, nas redes estaduais de ensino responsáveis para oferta majoritária da última etapa da educação básica no país.

Esse arranjo pretende contribuir de modo significativo com o estabelecido na Lei nº 14.945/2024, quando estabelece que as Diretrizes Nacionais de aprofundamento de cada área de conhecimento deverão conter “orientações sobre os direitos e os objetivos de aprendizagem a serem considerados nos itinerários formativos, reconhecidas as especificidades da educação indígena e quilombola”.

O MEC, ao propor um trabalho coletivo com profissionais da educação que atuam na docência no ensino médio e na gestão dos sistemas estaduais de ensino ou que são professores formadores de professores e pesquisadores que realizam estudos vinculados à última etapa da educação básica reconhece que a contribuição que cada segmento pode proporcionar para a construção do normativo para os itinerários formativos. Nesse sentido, convida os membros designados na Portaria nº 62 para que se dediquem à construção premissas coesas com as DCNEMs que serão exaradas pelo CNE, tendo como referência as versões preliminar e final dos Subsídios para revisão das DCNEMs e que apontem os objetivos, que todos os itinerários formativos por áreas de conhecimento devem contemplar, respeitadas a autonomia e a diversidade de cada território. O presente roteiro apresenta os princípios e os eixos norteadores e a proposta de sistematização do trabalho das subcomissões das áreas.

As subcomissões das áreas de conhecimento são parte constituinte da Comissão Assessora Especial (CAE), que por sua vez é vinculada ao Grupo de Trabalho Interfederativo (GTI). Nessa lógica, o trabalho das subcomissões subsidia e colabora com o trabalho do GTI, que por sua vez tem a competência de validar o trabalho das subcomissões.

## 1 INTRODUÇÃO

Este roteiro básico apresenta a estrutura, os princípios e os eixos estruturantes que orientarão a elaboração das Diretrizes de Aprofundamento das Áreas de Conhecimento, que também serão considerados e aprimorados na definição do normativo para a oferta do Itinerário de Formação Técnica e Profissional<sup>1</sup>. Tal proposta foi consolidada pelo Comitê Diretivo da CAE, considerando o referencial legal, as contribuições colhidas da sociedade civil e do Estado, no bojo da Consulta Pública realizada em 2023 e o documento preliminar com os Subsídios para a revisão das DCNEMs.

A construção desse regramento se assenta na concepção republicana da Educação, expressa no compromisso do Estado, em grandes linhas, com o desenvolvimento da autonomia intelectual e ética dos estudantes, com a inclusão social e com o respeito à diversidade, que aponta para a possibilidade de mudanças sociais que impulsionem o desenvolvimento nacional, a redução das desigualdades sociais e regionais e a equalização das oportunidades de acesso à educação de qualidade social.

Para que esse compromisso se efetive com qualidade social são várias as dimensões que precisam ser objeto de políticas e programas públicos, dentre as quais se inscrevem as diretrizes aqui propostas: elevação global do nível de escolaridade da população; melhoria da qualidade do ensino em todos os níveis, assegurando os direitos de aprendizagem e desenvolvimento; redução das desigualdades sociais e regionais no tocante ao acesso e à permanência, com sucesso, na educação pública; melhoria da infraestrutura das escolas; formação dos professores; avaliação com critérios claros; democratização da gestão do ensino público, nos estabelecimentos oficiais, obedecendo aos princípios da participação dos profissionais da educação na elaboração do projeto pedagógico da escola e participação das comunidades em conselhos escolares ou equivalentes.

---

<sup>1</sup> As Diretrizes para a oferta do Itinerário de formação técnica e profissional não serão objeto de elaboração do trabalho da CAE. A elaboração desse regramento será desenvolvida em outro Grupo de Trabalho, que será constituído por integrantes e representantes indicados pela Secretária de Educação Profissional e Tecnológica e Secretaria de Educação Básica, posteriormente à conclusão das Diretrizes de Aprofundamento das Áreas de Conhecimento.

Em resumo, a qualidade social da educação é determinante para a formação humana integral, direito assegurado constitucionalmente.

Esses são os desafios que a concretização do direito à educação com qualidade social traz ao Ensino Médio e que deverão ser objeto das DCNEMs, que devem orientar a construção dos itinerários de aprofundamento das áreas de conhecimento e da Formação Técnica e Profissional. Para essa construção são apresentados os princípios e os eixos e uma proposta de estrutura que deverá ser desenvolvida pelos componentes de cada subcomissão de área, para fins de validação no GTI e posterior apresentação ao CNE, conforme cronograma da Portaria nº 776/2024.

VERSÃO FINAL

## 2 ESTRUTURA DO TEXTO

O texto a ser construído por cada Subcomissão e posteriormente sistematizado em um único documento e validado no GTI, no dia 18/10 deverá contemplar a seguinte estrutura:

1. Apresentação
2. Referencial legal
3. Princípios (Versão elaborada e validada pelo Comitê Diretivo)
  - a) Princípios epistemológicos
  - b) Princípios pedagógicos
  - c) Princípios de gestão
4. Eixos Estruturantes (Versão elaborada e validada pelo Comitê Diretivo)
5. Concepção de itinerários de aprofundamento por área de conhecimento (construção coletiva de cada subárea no dia 27/09 e validada na reunião do dia 11/10, após versão preliminar discutida no dia 04/10). \* A versão preliminar dos "Subsídios para a DCNEM" deve nortear essa produção.
6. Objetivos de aprendizagem dos Itinerários Formativos por área de conhecimento (construção coletiva de cada subárea no dia 27/09 e validada na reunião do dia 11/10, após versão preliminar discutida no dia 04/10). \* A versão preliminar dos "Subsídios para a DCNEM" deve nortear essa produção.
7. Metodologia para a implementação e desenvolvimento dos Itinerários Formativos (construção coletiva de cada subárea no dia 27/09 e validada na reunião do dia 11/10, após versão preliminar discutida no dia 04/10). \* A versão preliminar dos "Subsídios para a DCNEM" deve nortear essa produção.
8. Referências

### 3 PRINCÍPIOS

Os fundamentos que orientam o Estado Democrático de Direito estão definidos constitucionalmente no artigo 1º da Constituição Federal de 1988, que trata dos princípios fundamentais da cidadania e da dignidade da pessoa humana, do pluralismo político, dos valores sociais do trabalho e da livre iniciativa. A partir desses princípios assentam-se os objetivos nacionais e, por consequência, o projeto educacional brasileiro: construir uma sociedade livre, justa e solidária; garantir o desenvolvimento nacional; erradicar a pobreza e a marginalização e reduzir as desigualdades sociais e regionais; promover o bem de todos sem preconceitos de origem, raça, sexo, cor, idade e quaisquer outras formas de discriminação.

Esses princípios gerais, presentes na LDB, vem sendo considerados nas DCNEM elaboradas desde 2012 e figuram nas Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica desde 2010. A partir da promulgação da Lei nº 14.945/2024, é necessário revisitá-los em face da nova realidade do mundo do trabalho, que traz novas e mais complexas relações sociais a impactar a formação das juventudes brasileiras, no que diz respeito aos direitos fundamentais definidos na Constituição Brasileira, tendo em vista sua concretização.

Visando orientar de modo mais preciso a organização curricular e sua implementação, os princípios serão tratados nas dimensões epistemológica, pedagógica e gerencial.

#### 3.1 Princípios epistemológicos

- o trabalho como princípio educativo em sua concepção emancipatória, integrando ciência, tecnologia, cultura e trabalho;
- o conhecimento científico e tecnológico integram, mediante organização curricular que permita, pelas práticas pedagógicas, a superação da ruptura entre pensamento e ação, unificando-as de modo a desenvolver a competência de atuar intelectualmente para resolver problemas complexos, de forma contextualizada articulando teoria e prática de modo interdisciplinar;
- o desenvolvimento da inteligência analítica, envolvendo processos de análise lógica, resolução de problemas abstratos, operações com linguagens e estruturas formais, inclusive pela viabilidade da transversalidade na organização curricular.

### 3.2 Princípios pedagógicos

- a pesquisa como princípio pedagógico, promovendo, nos itinerários de aprofundamento e de Formação Técnica e Profissional, a integração com a Formação Geral Básica (FGB), mediante propostas de imersão na prática social que viabilizem o trato contextualizado, transdisciplinar e teórico-prático, de modo a permitir o desenvolvimento da capacidade de usar o conhecimento e o método científico para fazer diagnósticos e propor soluções para problemas complexos;
- a oferta dos componentes curriculares, de forma equilibrada, de todas as áreas do conhecimento, como imperativo de formação humana integral, buscando a justiça curricular pela articulação entre as dimensões de redistribuição dos direitos de aprendizagem universais e de reconhecimento dos que pautam a diversidade social e cultural;
- a interdisciplinaridade, a contextualização, a relação entre teoria e prática e a flexibilização na organização curricular;
- a organização curricular que permita a todos os itinerários de aprofundamento, sobretudo no de Formação Técnica e Profissional, a formação em direitos humanos e sustentabilidade socioambiental como uma das condições para a democracia;
- processos avaliativos que permitam a identificação de dificuldades de aprendizagem para que sejam adequadamente tratadas em programas de orientação acadêmica, visando à permanência e ao sucesso, principalmente, dos grupos minorizados e em situação de vulnerabilidade.

### 3.3 Princípios de gestão

- oferta equitativa dos itinerários de aprofundamento e de Formação Técnica e Profissional, respaldadas pelas determinações legais;
- realização de programas de formação continuada de professores para o Ensino Médio, contemplando as especificidades da FGB e dos itinerários de aprofundamento e de Formação Técnica e Profissional, contemplando a coesão pedagógica que deve se fazer presente na integração e na articulação;
- acompanhamento da implementação dos itinerários formativos,
- estímulo aos processos de democratização da gestão do Ensino Médio público, obedecendo aos princípios da participação dos profissionais da educação na elaboração do projeto pedagógico da escola e da participação das comunidades em conselhos escolares ou equivalentes na definição dos itinerários de aprofundamento que serão ofertados em cada unidade escolar.
- realização de processos avaliativos externos que permitam o diagnóstico e o monitoramento dos desafios na implementação dos Itinerários Formativos para o alcance da qualidade social compatível com a natureza do Ensino Médio.



#### 4 EIXOS ESTRUTURANTES

Em conformidade com o princípio educativo do trabalho, as ações educacionais devem integrar ciência, tecnologia, cultura e trabalho pela inserção dos jovens em sua comunidade, visando o desenvolvimento de sua autonomia intelectual, ética e estética mediante seu protagonismo na identificação dos problemas sociais e no uso dos diversos saberes para a proposição de formas de enfrentamento, inclusive na esfera política.

Em consequência, os Itinerários Formativos devem ter como foco as necessidades e demandas do mundo contemporâneo, em particular das comunidades nas quais a escola se insere, sempre em articulação entre o local e o universal, viabilizando a progressiva inserção dos estudantes na prática social, como parte do ator coletivo comprometido com a transformação, tal como reza a Constituição Federal (1988) em seus princípios.

**A formação Humana integral como elemento organizador da relação entre Formação Geral Básica e Itinerários de Aprofundamento e de Formação Técnica e Profissional** supõe a oferta de todos os componentes curriculares com linguagens e metodologias adequadas de modo a contemplar os princípios de integração entre teoria e prática, parte e totalidade e disciplinaridade e interdisciplinaridade. Isso exige o enfrentamento da formação desigual e diferenciada que as juventudes vivem ao longo de suas trajetórias, agravadas pelas especificidades regionais, decorrentes do modelo de desenvolvimento brasileiro. Assim, é que os jovens ingressam no ensino médio com diferentes perfis de experiências e conhecimentos anteriores, resultantes, não só de suas condições de vida, mas também da qualidade da formação escolar que receberam anteriormente. Cabe à escola, cuja finalidade é a formação cultural construído pela humanidade ao longo de sua história, fornecer ao jovem as categorias de análise, o domínio do método científico, a apetência pelos estudos, a capacidade de análise crítica, de modo a impulsionar sua formação qualificada ao longo da vida.

Para tanto, os Itinerários Formativos devem garantir o desenvolvimento cognitivo aliado ao compromisso ético e estético com a transformação, pela aplicação

de metodologias que favoreçam a sua atuação, para o que deverá organizar-se em torno de um ou mais dos eixos estruturantes, todos se vinculam e se articulam em prol da formação humana integral:

a) Investigação científica: supõe o domínio e a aplicação da metodologia científica nas suas diferentes vertentes epistemológicas, visando o aprofundamento dos conceitos das ciências e das culturas para a interpretação de ideias, fenômenos e processos para serem utilizados em procedimentos de investigação voltados ao enfrentamento de situações cotidianas e demandas locais e coletivas, bem como a proposição de intervenções que considerem o desenvolvimento local e a melhoria da qualidade de vida da comunidade;

b) Mediação e intervenção sociocultural: supõe a realização de pesquisa acerca das diferentes mediações que configuram os problemas da prática social e de trabalho pela superação do raciocínio linear mediante a apreensão das relações entre parte e totalidade e mobilizando conhecimentos interdisciplinares, visando seu enfrentamento;

c) Relações inclusivas para o mundo do trabalho: supõem a mobilização de conhecimentos de diferentes áreas para propor soluções coletivas para o desenvolvimento de produtos ou prestação de serviços inovadores com ou sem o uso das tecnologias, capazes de aumentar a inclusão na prática social e no trabalho, não só, mas principalmente para os grupos minorizados;

d) Processos criativos das práticas sociais e de trabalho: supõem o uso e o aprofundamento do conhecimento científico-tecnológicos disponíveis para a Educação 5G, incluindo a inteligência artificial para a coleta, tratamento e análise de dados visando a elaboração de diagnósticos e proposições de soluções que atendam às demandas sociais e de trabalho a partir de problemas identificados na sociedade.

**Apêndice A: SUBSÍDIOS PARA AS DIRETRIZES OPERACIONAIS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DOS ITINERÁRIOS FORMATIVOS DE APROFUNDAMENTO EM CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS APLICADAS**

Documento em versão final submetido ao GTI em 18/10/2024

Suplente: Márcia Teixeira Sebastiani.

Integrantes da Subcomissão da área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas (CHSA), instituída pela nº 62/2024, com retificação na Portaria nº 66/2024:

- a) Coordenadora-Geral da área do conhecimento: Renata dos Reis Chiossi.
- b) Técnica de Referência da área do conhecimento: Larissa Silva Abreu.
- c) Especialistas do componente curricular Filosofia:
  - Região Norte: Soraya do Nascimento Alves;
  - Região Nordeste: Erbson Rodrigues de Oliveira Silva;
  - Região Centro-Oeste: Lucianny Maria Banhos de Oliveira Araújo;
  - Região Sudeste: André Guedes de Toledo;
  - Região Sul: Carolina Marila Amaral da Silva;
- d) Especialistas do componente curricular Geografia:
  - Região Norte: Josildo Severino de Oliveira;
  - Região Nordeste: Janiara Almeida Pinheiro Lima;
  - Região Centro-Oeste: Alessandra Batista de Oliveira;
  - Região Sudeste: Andreia Cristina Barroso Cardoso;
  - Região Sul: Aline Nikosheli Nepomuceno;
- e) Especialistas do componente curricular História:
  - Região Norte: Leandro de Freitas Pantoja;
  - Região Nordeste: Maria Sheila Taniza Alves de Oliveira;
  - Região Centro-Oeste: Maria Aparecida Lima dos Santos;
  - Região Sudeste: Maria Luiza Sússekkind Verissimo;
  - Região Sul: Janete Palu;
- f) Especialistas do componente curricular Sociologia:
  - Região Norte: Erlani Raquel da Cruz Favacho;
  - Região Nordeste: Helton Fernando da Silva;
  - Região Centro-Oeste: Samira do Prado Silva Meira;
  - Região Sudeste: Denise Maria Reis;
  - Região Sul: Camila Mariane de Souza.

Este documento tem como objetivo apresentar a concepção e as Diretrizes para a implementação dos Itinerários Formativos (IFs) na área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas (CHSA).

A proposta visa a promoção de uma educação integral, de **defesa dos direitos humanos e sociais, antirracista, contextualizada, crítica e decolonial, que fomente a iniciação científica e a transformação social, além de fortalecer o exercício da cidadania e o Estado Democrático de direito.**

## 1. INTRODUÇÃO

O presente documento tem por objetivo apresentar uma concepção de Itinerários Formativos (IFs) da área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas (CHSA) e seus respectivos componentes curriculares - Filosofia, Geografia, História e Sociologia - visando à promoção de uma educação integral, contextualizada, comprometida com a iniciação para a ciência de maneira crítica, com a transformação social, bem como fortalecimento da democracia em nosso país. Nesse sentido, buscamos fomentar, por meio destas diretrizes, a reflexão acerca de questões sociais, culturais, éticas, estéticas e políticas, estimulando a formação para cidadania, corroborando com o fomento à postura crítica, democrática, reflexiva e sensível aos desafios contemporâneos.

Para isso, enfatizamos a importância de trabalhar arranjos curriculares e abordagens metodológicas que valorizem as epistemologias desses componentes curriculares, permitindo que os itinerários possibilitem a exploração de assuntos de interesse dos(as) estudantes e suas comunidades escolares, respeitando as especificidades de cada território, e estabelecendo em comum princípios de respeito mútuo, diálogo e solidariedade, para promover ações que tenham como foco a ética, os direitos humanos, atenção às questões socioambientais, assim como, a sustentabilidade ambiental e das relações humanas, ainda que não se apresente neste documento um rol de conteúdos específicos pré-definidos.

Desse modo, ao selecionarmos conhecimentos e diretrizes para a composição dos currículos escolares, é necessário que estejam presentes saberes legitimados e validados em determinado momento histórico, além daqueles de caráter técnico e científico (Lopes, 2008). Nesse sentido, o que é considerado conhecimento relevante para a educação, deve incluir saberes que refletem valores, tradições, modos de vida de contextos sociais específicos. Portanto, é essencial que a diversidade de saberes que podem enriquecer o currículo escolar. Essa diversidade não apenas enriquece a formação dos(as) estudantes, mas também

amplia suas perspectivas sobre o mundo, suas comunidades e até mesmo sobre si próprios.

Adotar uma abordagem holística é uma maneira de compreender a complexidade dos fenômenos sociais, ambientais, políticos, econômicos e culturais. Ao integrar diferentes conhecimentos, abordagens e práticas é possível analisar, interpretar e agir de forma mais eficaz diante dos desafios do cotidiano. Essa visão possibilita construir um caminho que potencialize a formação de cidadãos críticos e proativos na resolução de problemas de forma autônoma em suas comunidades.

## **2. SOBRE OS ITINERÁRIOS FORMATIVOS DE APROFUNDAMENTO**

Considerando a natureza dos Itinerários Formativos de Aprofundamento e sua interconexão com a FGB, a implementação dos mesmos deve percorrer caminhos que promovam o diálogo estreito com os componentes curriculares da área de conhecimento, a fim de contribuir para:

- A) a formação integral dos (das) estudantes
- B) a aprendizagem ativa e significativa,
- C) a formação cidadã e para o mundo do trabalho,
- D) a compreensão crítica e inclusiva da sociedade,
- E) as diferentes perspectivas dos jovens e das juventudes

Os Itinerários Formativos (IFs) devem ser estruturados com base em princípios epistemológicos, pedagógicos e de gestão, garantindo uma formação integral, democrática e alinhada à realidade dos estudantes, promovendo tanto seu desenvolvimento pessoal, acadêmico, quanto sua preparação cidadã e profissional. Além de fornecer uma educação teórica, os IFs criam oportunidades para a vivência prática da democracia, estimulando a reflexão crítica e a participação ativa no ensino médio. Essa formação integral articula conhecimentos técnicos e culturais, combinando teoria e prática, leitura crítica e intervenção social, preparando os estudantes para atuarem como cidadãos globais comprometidos com a justiça social e os direitos humanos.

No que se refere ao Itinerário Formativo de Aprofundamento em CHSA, consideramos como ponto de partida, algumas considerações:

a) que estudantes e professores sejam *sujeitos* do processo educativo, estabelecendo relações dialógicas e mais horizontais para a aquisição e ressignificação do patrimônio cultural, científico, tecnológico, filosófico e artístico produzido historicamente pela humanidade.

b) que o processo educativo tenha a pesquisa e investigação científica como um dos meios privilegiados de "questionamento reconstrutivo" (Demo, 2021), promovendo a produção de conhecimento a partir de uma interpretação própria e coletiva.

c) que a gestão educacional e escolar favoreça a participação dos (as) estudantes nas decisões político-pedagógicas das escolas, o que demanda o entendimento da democracia como princípio, procedimento, fim e objetivo da educação e da escola (Souza, 2023) e, portanto, a operacionalização de uma gestão democrática.

d) que a política educacional do ensino médio, sistematizada no âmbito dos Sistemas e redes de ensino, forneça orientações, apoio e infraestrutura adequada para que as escolas tenham a sua autonomia didático-curricular assegurada e possam operacionalizar os itinerários formativos de aprofundamento de acordo com suas realidades específicas.

É fundamental destacar que os IFs devem ser concebidos como dimensões que promovem a formação integral e a autonomia dos(as) profissionais da educação e dos estudantes. Para o desenvolvimento dos IFs, propõe-se que sejam considerados os seguintes aspectos:

- **Processo de descoberta e curiosidade**
- **Mediação e intervenção sociocultural;**
- **Reflexão e preparação para o Mundo do trabalho:**
- **Processos criativos e Ação Social**

Sugere-se que o trabalho nos IFs ocorra a partir de eixos temáticos no âmbito das CHSA como ponto de partida. Destaca-se a importância de que os(as)docentes das redes de ensino, situados em seus territórios, assumam a tarefa de eleger as temáticas relevantes para os itinerários, considerando as orientações curriculares vigentes, os objetos do conhecimento essenciais de cada campo, os eixos temáticos e as realidades de seus territórios.

## 2.1 CONCEPÇÃO DE ITINERÁRIO FORMATIVO DE APROFUNDAMENTO EM CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS APLICADAS

A perspectiva de aprofundamento aqui apresentada visa, principalmente, a progressiva imersão dos(as) estudantes nas práticas historicamente consolidadas pelas componentes curriculares das CHSA, facilitando sua aproximação com os respectivos campos disciplinares na Educação Superior. Enquanto na FGB há a preocupação em assegurar que todos os jovens tenham contato com os principais aspectos de cada uma das áreas do conhecimento, garantida a igualdade de direitos, nos IFs o objetivo é assegurar o aprofundamento na área e em suas componentes curriculares.

Levando-se em consideração o pressuposto da pesquisa como princípio pedagógico, apresentada nos Subsídios para Revisão das Matrizes Curriculares Nacionais como premissa para organização da oferta educativa e curricular do Ensino Médio, destacamos a importância premente de que os objetos de conhecimento e temas abordados ao longo dos itinerários formativos ofereçam espaços dedicados à pesquisa e à produção científica feita por professores (as) e estudantes, permitindo que os(as) estudantes se aprofundem em objetos de estudo de seu interesse.

**Quadro 01: Proposta de Matriz Curricular para Itinerário Formativo de Aprofundamento em Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

| COMPONENTES CURRICULARES                                | DISTRIBUIÇÃO DE CARGA HORÁRIA |                  |                  |
|---|-------------------------------|------------------|------------------|
|   | 1ª SÉRIE                      | 2ª SÉRIE         | 3ª SÉRIE         |
| Aprofundamento em Saberes e Práticas de Filosofia       |                               | 60 horas ao ano  | 60 horas ao ano  |
| Aprofundamento em Saberes e Práticas de Geografia       |                               | 60 horas ao ano  | 60 horas ao ano  |
| Aprofundamento em Saberes e Práticas de História        |                               | 60 horas ao ano  | 60 horas ao ano  |
| Aprofundamento em Saberes e Práticas de Sociologia      |                               | 60 horas ao ano  | 60 horas ao ano  |
| Introdução à Pesquisa Científica e Colaborativa em CHSA |                               | 60 horas ao ano  | 60 horas ao ano  |
| <b>CARGA HORÁRIA ANUAL</b>                              |                               | <b>300 HORAS</b> | <b>300 HORAS</b> |
| <b>CARGA HORÁRIA TOTAL(mínima)</b>                      |                               | <b>600 HORAS</b> |                  |

A proposta apresentada acima, buscou distribuir de forma equânime a quantidade de horas entre componentes curriculares de aprofundamento dentro da área de Ciências Humanas. A pretensão, é que ao escolher cursar o IF de Aprofundamento em CHSA, ao final da primeira série, o (a) estudante, tenha a oportunidade de cursar todos os componentes curriculares de aprofundamento que constam no quadro. Destaca-se que a articulação com a parte diversificada prevista na Lei 14.945/2024, deve ser pensada por cada rede, a partir do exercício de autonomia no planejamento de suas matrizes curriculares específicas.

Ademais, destacamos que cabe aos sistemas e redes de ensino a escolha de **dois dentre os eixos temáticos apresentados a seguir neste documento**, os quais serão desenvolvidos dentro dos componentes curriculares ao longo de cada ano letivo. Desse modo, em cada componente curricular do IF de Aprofundamento, serão desenvolvidas aulas e atividades voltados para os dois eixos escolhidos pela rede para aquele ano. Desse modo, competirá ao professor (a) a seleção dos objetos do conhecimento que competem ao seu campo de saber específico e que convergem para os eixos temáticos escolhidos. O esperado é que ao final do percurso formativo do Ensino Médio o aprofundamento contemplará quatro eixos temáticos da área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas.

Sugere-se que no componente de Introdução à Pesquisa Científica e Colaborativa em CHSA, os (as) estudantes possam escolher, formular e desenvolver investigações a partir de qualquer um dos eixos temáticos apresentados neste documento no tópico a seguir. Ao possibilitar a escolha de temas que ressoem com suas curiosidades e interesses, os estudantes são incentivados a explorar questões relevantes para suas trajetórias pessoais e profissionais, o que também pode favorecer a motivação para os estudos.

Cabe destacar que a defesa de um componente voltado para a Pesquisa Científica, visa assegurar que os (as) estudantes tenham oportunidades de enriquecimento de suas formações acadêmicas, ao permitir aos (às) estudantes o envolvimento com problemas, demandas e desafios de seus territórios e realidades, permitindo atuações de forma crítica e propositiva, além de abrir portas para a continuidade de seus estudos em níveis mais avançados, como a pós-graduação, bem como o aprimoramento de habilidades de análise crítica, autonomia intelectual, articulação e comunicação ideias de forma clara e fundamentada.

Ainda em relação a esse mesmo componente, sugere-se que seja ministrado por dois professores (as) da área de CHSA, com formação em campos diferentes (por exemplo, Filosofia e História), visando oportunizar uma abordagem inter/transdisciplinar e enriquecer o processo de ensino-aprendizagem. Essa estratégia pode incentivar o acesso a diferentes perspectivas, práticas e metodologias.



## 2.2 EIXOS TEMÁTICOS EM CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS APLICADAS

Os eixos temáticos descritos neste tópico foram elaborados levando em consideração os temas que, de maneira ampla ou específica, têm sido abordados pelos estudos nos diversos campos das CHSA. As temáticas propostas refletem questões contemporâneas e relevantes, tanto no contexto global quanto local, e se destacam como áreas de investigação prioritárias na atualidade. Cada eixo visa fomentar a reflexão, o debate e a produção de conhecimento, buscando compreender as dinâmicas sociais, culturais, políticas e econômicas que configuram a realidade atual e os desafios emergentes nas sociedades contemporâneas. A observância desses eixos possibilita o fortalecimento da inter/transdisciplinaridade entre os componentes curriculares, uma vez que os diversos saberes das CHSA transitam por essas problemáticas.

A seguir, apresenta-se a sugestão dos 13 (treze) eixos temáticos de referência para os IFs de Aprofundamento em CHSA:

1. **Direitos Humanos, Justiça Social e Cidadania:** Este eixo tem como objetivo promover uma compreensão aprofundada dos princípios fundamentais que orientam os Direitos Humanos, a Justiça Social e a Cidadania. Busca capacitar os estudantes para identificar e analisar as violações desses direitos, além de compreender as suas repercussões legais, históricas e sociais. A proposta é formar cidadãos críticos e engajados, capazes de atuar na construção de uma sociedade mais justa, igualitária e respeitosa dos direitos humanos, reconhecendo as múltiplas formas de opressão e os caminhos para a transformação social
2. **Estruturas Sociais e Instituições Sociais:** A compreensão das estruturas sociais e das instituições que organizam a vida em sociedade — como família, escola, Estado, religiões e empresas — é essencial para entender como as relações de poder e hierarquias são formadas e mantidas. Os itinerários devem proporcionar discussões sobre como essas instituições atuam na reprodução ou contestação de normas e valores sociais, oferecendo aos/às estudantes a oportunidade de refletir sobre seu papel dentro dessas estruturas.
3. **Desigualdades e Marcadores Sociais da Diferença:** Estudar as desigualdades sociais — seja por classe, etnia, gênero ou outras categorias — é fundamental para entender as raízes históricas e contemporâneas desses problemas. Essa reflexão nos ajuda a perceber como essas desigualdades impactam diretamente o acesso a direitos, oportunidades e recursos.

4. **Processos de Socialização e Relação Indivíduo-Sociedade:** Analisar socialização, entendida como o processo de internalização de normas e valores sociais, permite a reflexão sobre a interação entre o indivíduo e a sociedade. A parte destes temas é possível explorar como as experiências individuais e coletivas são moldadas por contextos sociais mais amplos e como cada pessoa pode influenciar essas dinâmicas. Essa abordagem contribui para o desenvolvimento de uma consciência crítica sobre a construção das identidades sociais.
5. **Estado, Política e Poder:** Compreender as relações entre Estado, política e poder é fundamental para entender como nossa sociedade é organizada e governada. Os IFs podem incluir discussões sobre como funcionam as democracias, os processos eleitorais, a separação de poderes e o papel das instituições na gestão de conflitos e na criação de políticas públicas. É importante ampliar a discussão sobre o poder, abordando suas diversas formas — econômico, político, cultural e simbólico — e como elas afetam as relações sociais.
6. **Movimentos Sociais e Minorias:** O estudo sobre os movimentos sociais e história de processos de militância e resistência entre grupos minorizados, pode auxiliar na compreensão das lutas por direitos e pelo reconhecimento de grupos sistematicamente marginalizados ao longo da história. Essa abordagem permite explorar as contribuições de movimentos como o feminista, negro, indígena, LGBTQIA+, dos trabalhadores e trabalhadoras, dentre outros, estimulando o reconhecimento das diversidades e destacando a importância da mobilização coletiva na construção de uma sociedade mais equânime.
7. **Juventudes, Identidades e Culturas Juvenis:** Estudar as juventudes e suas culturas possibilita que os (as) estudantes reflitam sobre suas próprias experiências e identidades. A análise de como as culturas juvenis se relacionam com a sociedade — seja por meio da resistência, inovação ou conformidade — oferece uma rica oportunidade para compreender as transformações sociais e culturais que marcam as novas gerações.
8. **Tecnologia e Globalização:** Trabalhar as interações entre tecnologia e globalização possibilita que os (as) estudantes compreendam como essas transformações impactam a vida social, econômica e cultural. As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs), o surgimento de novas formas de trabalho e as conexões globais são fenômenos presentes no cotidiano da juventude e podem ser analisados

criticamente no ambiente escolar. A BNCC Computação (Brasil, 2022) situa particularidades das técnicas e tecnologias computacionais no processo de formação dos(as) jovens e as CHSA podem contribuir com a reflexão e a apropriação crítica de seus usos, potencialidades e desafios na atualidade.

9. **Cultura e Diversidade:** Analisar as diversas formas de expressão cultural e como elas interagem ou se confrontam contribui para o desenvolvimento do respeito à pluralidade e para a promoção de um ambiente inclusivo, democrático e multicultural numa perspectiva de uma educação antirracista.
10. **Territórios e Territorialidade:** Abordar o território e a territorialidade permite que os (as) estudantes compreendam as relações entre o espaço geográfico e as atividades humanas, levando em conta fatores como poder, propriedade, identidade e modos de vida, dentre outros sendo fundamental incluir tópicos relacionados à diversidade cultural. Nessa linha, nos parece importante conhecer e valorizar os saberes dos povos originários e tradicionais, além de discutir o conceito de nação plurinacional.
11. **Mundos do Trabalho:** Considerar o trabalho como princípio educativo (Nosella, 2011) implica reconhecê-lo como atividade criativa e criadora de cultura, compreendendo o processo de produção social da existência humana numa perspectiva histórica e ontológica, reconhecendo as problemáticas da atualidade, a aquisição dos princípios científicos e conhecimentos técnicos contidos nas tecnologias da sociedade contemporânea. Particularmente, cabe refletir sobre o modo de produção vigente e as suas repercussões nas relações e precarização do trabalho nos dias de hoje, tendo em vista a apropriação de suas complexidades e contradições para o enfrentamento da exploração dos(as) trabalhadores(as), bem como para a garantia dos seus direitos e proteção social.
12. **Ética e sociedade:** Este eixo visa contribuir para a construção de uma sociedade equânime, consciente e solidária. Como parte da filosofia que problematiza os fundamentos do comportamento humano em sociedade, a ética na educação básica pode contribuir para a reflexão crítica sobre a ação dos indivíduos dentro de uma comunidade, fortalecendo a consciência social, o respeito mútuo e a contribuição ativa para o bem-estar coletivo. Nesse sentido, a ética desempenha um papel significativo na sociedade ao fornecer instrumentos para o desenvolvimento da autonomia moral, visando o bem comum. Dessa forma, a ética também tem um papel determinante na promoção de uma cultura do diálogo, promovendo o respeito às diferentes formas de

pensar e agir, além de abrir espaço para o pluralismo cultural, e para o fortalecimento de posturas democráticas e pautadas nos Direitos Humanos.

**13. Vida social e natureza:** Este eixo propõe uma abordagem inter/transdisciplinar sobre os desafios contemporâneos da sustentabilidade socioambiental, promovendo uma visão da natureza como central para a vida humana, e não como fonte de exploração. Numa perspectiva focada no Bem Viver, enquanto filosofia que se baseia nas práticas tradicionais dos povos indígenas das Américas, este eixo deve focar na valorização da relação entre as pessoas e natureza como partes integradas de um todo que é vivo, desse modo, é possível fortalecer a compreensão de que a natureza é central para a vida humana no planeta e não como fonte de recursos para a exploração. Diante da destruição ambiental causada pela humanidade, as Ciências Humanas têm um papel crucial em propor soluções e fomentar uma ética da natureza, respeitando e protegendo todas as formas de vida no planeta

### 3. SOBRE OS OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

A perspectiva aqui adotada parte do pressuposto de que as contribuições acerca dos objetivos gerais de aprendizagem dos IFs por área de conhecimento se dão na perspectiva do aprofundamento da aplicação de conceitos, categorias analíticas e teorias clássicas e contemporâneas pertinentes à área de CHSA, bem como o reconhecimento, valorização e integração de outros saberes historicamente apagados.

Destacamos ainda a necessidade de primar por perspectivas decolonial e interseccional, conforme abordam Quijano (2010), Haesbaert (2021), Oliveira *et al.* (2023) e Crenshaw (202) na busca por fomentar discussões e atitudes significativas sobre a construção das identidades e a formação cidadã da juventude brasileira, a partir de uma postura crítica, democrática, antirracista, de reparação histórica e de resistência, que possibilite a compreensão dos espaços vividos, concebidos e percebidos, bem como suas territorialidades e saberes, além de enfatizar a importância das diversidades humanas, culturais, econômicas e sociais para a construção de nossas dinâmicas sociais (Lefebvre, 2013).

A seguir, apresenta-se os objetivos gerais de aprendizagem a serem trabalhados no Itinerário Formativo de CHSA, considerando a concepção de itinerário formativo de aprofundamento:

- Desenvolver uma compreensão crítica dos principais tópicos das CHSA por meio da pesquisa e da iniciação científica, incorporando teorias

relevantes e análises empíricas sobre estruturas sociais, culturais, políticas e econômicas.

- Analisar criticamente os principais fenômenos sociais e culturais, compreendendo suas causas e impactos nas dinâmicas históricas, políticas e econômicas, a partir de uma abordagem inter/transdisciplinar.
- Desenvolver a habilidade de diálogo e argumentação crítica, capacitando os estudantes a ouvirem, analisar e confrontar diferentes perspectivas de forma respeitosa e fundamentada, promovendo a construção de soluções coletivas e o entendimento aprofundado de questões sociais complexas.
- Incentivar os (as) estudantes ao pensamento crítico e reflexivo em relação a paradigmas, informações e saberes que consomem.
- Desenvolver a criticidade em relação às transformações sociais, econômicas e culturais geradas pela globalização, considerando suas consequências para as sociedades locais e globais e os desafios no campo da sustentabilidade e justiça social.
- Desenvolver habilidades para interpretar e discutir questões relacionadas à identidade, desigualdade e poder, estimulando a reflexão sobre as diversas formas de desigualdade — social, econômica, racial e de gênero — e os mecanismos que as perpetuam.
- Analisar as questões de gênero e diversidade a partir de uma perspectiva interseccional, compreendendo como fatores como classe social, etnia, sexualidade e outras dimensões identitárias influenciam as experiências de opressão e resistência
- Capacitar os (as) estudantes a compreender e aplicar noções de Direitos Humanos, sua historicidade e fundamentação legal, estabelecendo conexões com as realidades locais e as lutas históricas de grupos marginalizados, promovendo uma reflexão crítica sobre a importância desses direitos na construção de sociedades mais justas equitativas.
- Compreender os processos de internalização das normas sociais, valores e comportamentos culturais, e analisar o funcionamento de instituições

como família, escola, Estado e mundo do trabalho, explorando como essas instituições moldam identidades, comportamentos e expectativas sociais ao longo do tempo e em contextos específicos.

- Discutir a influência dos avanços científicos, tecnológicos e conflitos ambientais na vida social e nas estruturas de poder, promovendo uma compreensão crítica sobre os principais atores e conflitos envolvidos, abordando os impactos das mudanças climáticas nas populações mais vulneráveis, assim como as políticas públicas para mitigar esses efeitos de forma justa e equitativa.
- Capacitar os (as) estudantes a explorar e compreender a razão sensível, numa perspectiva ética, estética e política como uma forma de interpretação e experimentação do mundo, analisando como as manifestações culturais, artísticas e simbólicas refletem e moldam as experiências humanas, valores e visões de mundo ao longo da história.
- Conhecer e valorizar os saberes produzidos por povos originários, comunidades tradicionais e outros grupos sociais historicamente violados, conhecendo exemplos de ações afirmativas, antirracistas, de reparação e justiça curricular.
- Incentivar a participação dos estudantes em fóruns e projetos relacionados à construção de políticas públicas, direitos humanos, justiça social, pesquisa e inovação científica, de modo a valorizar a experimentação e a vivência de práticas democráticas;
- Promover o reconhecimento e a valorização das diversas culturas, tradições e saberes locais, incentivando o diálogo intercultural e a integração de conhecimentos tradicionais no processo educativo.

#### **4. METODOLOGIA(S) PARA IMPLEMENTAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DOS ITINERÁRIOS FORMATIVOS**

As sugestões a seguir visam sobretudo promover ambientes colaborativos e significativos, integrando os conhecimentos e as experiências dos estudantes de forma a contribuir para uma formação integral e cidadã. A seguir, apresenta-se algumas ações para a

implementação e desenvolvimento dos IFs, que podem e devem ser adaptadas conforme a realidade e as necessidades específicas de cada território.

#### **4.1 SUGESTÕES METODOLÓGICAS PARA O DESENVOLVIMENTO DOS IFs**

##### **→ Mapeamento de Interesses dos/das estudantes**

- Realizar momentos de escuta ativa para que estudantes expressem suas vivências, interesses e curiosidades.
- Aplicar questionários e dinâmicas de grupo que ajudem a identificar temas que os motivem e que sejam relevantes para a construção curricular.

##### **→ Seleção de Temas:**

- Priorizar temas que favoreçam a conexão entre as áreas do conhecimento e componentes curriculares que abordem questões sociais contemporâneas, incentivando a formação crítica e cidadã dos estudantes.
- Incluir os temas relacionados à diversidade cultural, desigualdade, direitos humanos e emergência climática, dentre outros, de maneira a promover discussões sobre realidades locais e globais.

##### **→ Planejamento Integrado:**

- Realizar reuniões entre professores de diferentes componentes curriculares para planejar o trabalho dos IFs de forma colaborativa.
- promover momentos de escuta à comunidade escolar para criação e revisão dos IFs.

##### **→ Avaliação Formativa:**

- Priorizar formas de avaliações diversificadas, que considerem não apenas o desempenho acadêmico, mas também habilidades socioemocionais, criatividade e capacidade de resolução de problemas e valorizem múltiplas linguagens.
- Trabalhar com autoavaliações e avaliações entre pares, permitindo que os estudantes reflitam sobre seu próprio aprendizado e o dos colegas.

##### **→ Criação de Projetos Inter/transdisciplinares:**

- Desenvolver projetos que integrem diferentes componentes curriculares e que envolvam os estudantes na resolução de problemas reais da comunidade, promovendo a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos e portanto, possibilitem práticas de intervenção local.
- Estimular a participação em feiras de ciências, mostras e eventos culturais, onde os/as estudantes possam apresentar seus projetos e compartilhar suas aprendizagens com a comunidade escolar.
- Valorizar e possibilitar a docência compartilhada

→ **Formação Continuada para Educadores:**

- Promover cursos de formação em serviço para os profissionais da educação sobre abordagens que integrem diferentes saberes.
- Incentivar a troca de experiências entre educadores de diferentes áreas e níveis de ensino, criando uma rede de apoio e aprendizado.

→ **Integração com a Comunidade:**

- Estabelecer parcerias com organizações da sociedade civil, intersetoriais, instituições públicas de ensino superior e profissionais locais, para oferecer novas experiências de aprendizagem aos estudantes. Organizar eventos abertos à comunidade, como assembleias, palestras e oficinas, para discutir os temas abordados nos IFs e promover o engajamento social.

→ **Reflexão e Melhoria Contínua:**

- Promover momentos regulares de reflexão, onde estudantes e educadores possam fazer parte dos momentos de avaliação do processo de ensino-aprendizagem, sugerindo mudanças ao longo do percurso, garantindo que a construção curricular permaneça dinâmica e alinhada às necessidades dos estudantes.

## 4.2 SUGESTÕES METODOLÓGICAS PARA PLANEJAMENTO E IMPLEMENTAÇÃO

- **Levantamento de Necessidades:** Identificação das necessidades e interesses dos estudantes, considerando os grupos e espaços de inserção social.
- **Formação e Valorização Docente:** Dedicção Exclusiva, respeito à disciplina de ingresso do professor, investimentos em formação continuada para professores.



→ **Envolvimento da Comunidade:** Inclusão de estudantes, professores, gestores e responsáveis nas decisões curriculares, fortalecendo o vínculo entre a escola e a comunidade.

→ **Avaliação e Monitoramento:**

A avaliação dos Itinerários Formativos deve ser contínua e reflexiva, considerando

O impacto das práticas pedagógicas na formação dos estudantes.

O engajamento dos estudantes nas atividades propostas.

A relevância do conteúdo curricular em relação à realidade local.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em suma, a implementação dos Itinerários Formativos na área de CHSA representa uma oportunidade para a construção de uma educação mais inclusiva, crítica e conectada às realidades locais. A participação ativa da comunidade escolar, incluindo estudantes, professores e gestores, é fundamental para garantir que os conteúdos e métodos adotados reflitam as necessidades e especificidades de cada contexto. Além disso, a formação docente e o investimento em recursos pedagógicos são essenciais para que os educadores possam orientar projetos de iniciação científica e promover o pensamento crítico entre os alunos.

A abordagem interdisciplinar e a valorização das diversidades culturais e sociais são pilares que devem ser constantemente reforçados, permitindo que os estudantes desenvolvam uma compreensão mais ampla das dinâmicas sociais e históricas que moldam suas vidas. Ao integrar teoria e prática, e ao fomentar discussões sobre movimentos sociais e questões contemporâneas, os Itinerários Formativos de CHSA podem contribuir para a formação de cidadãos conscientes e engajados, prontos para atuar em uma sociedade em constante transformação.

Para isso, é imprescindível que as instituições de ensino, em parceria com a sociedade, continuem a promover diálogos e ações que fortaleçam a educação como um espaço de reflexão, crítica e construção coletiva, visando não apenas a formação acadêmica e a inserção no mundo do trabalho, mas também a formação de indivíduos comprometidos com a justiça social e a sustentabilidade.

## **Apêndice B: SUBSÍDIOS PARA AS DIRETRIZES OPERACIONAIS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DOS ITINERÁRIOS FORMATIVOS DE APROFUNDAMENTO DA ÁREA DE MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS**

### **COMPOSIÇÃO DA SUBCOMISSÃO**

A subcomissão da área de Matemática e suas tecnologias, nomeada pela portaria nº 62 de 12 de setembro de 2024, contou com os seguintes membros:

- Dionísio José da Costa Sá – coordenador geral da área de conhecimentos
- Sabrina Kayra Ferreira de Oliveira – técnica de referência da área
- Especialistas do componente curricular por região:
  - Claudionor de Oliveira Pastana (Região Norte)
  - Evandro de Moura Rios (Região Centro-oeste)
  - Luis Duarte Vieira (Região Sul)
  - Marcos Luis Gomes (Região Sudeste)
  - Regina Celi de Melo André (Região Nordeste)
- Marilena Bittar – Especialista da área de Matemática e suas tecnologias.

A subcomissão da área de Matemática e suas tecnologias foi composta por professores com Licenciatura em Matemática, especialistas, mestres e doutores que atuam nas Secretarias de Estado da Educação, nas Escolas de Educação Básica, bem como em instituições de ensino superior. Esses profissionais possuem experiência em formação docente e em pesquisas educacionais na área de matemática.

Conforme previsto no calendário definido pela COGEM, foram realizadas 04 (quatro) reuniões da subcomissão da área de Matemática e suas tecnologias, nos dias 20 e 27 de setembro e 04 e 11 de outubro. Além das reuniões ordinárias, foram realizadas reuniões extraordinárias e discussões via Whatsapp. A comissão trabalhou com um documento compartilhado para que todos pudessem trabalhar coletivamente na produção do documento. O processo adotado por esta subcomissão permitiu elaborar um documento coeso, com a participação de todos e amplo debate no grupo.

Entretanto, o trabalho continuou após a entrega da versão preliminar deste documento ao Grupo de Trabalho Interinstitucional (GTI), em 18 de outubro, conforme

consta do contrato assinado. Porém, devido ao excesso de trabalho dos membros da subcomissão assessora especial da área de Matemática e suas tecnologias, após 18 de outubro, o trabalho passou a ser realizado principalmente por meio de discussões via Whatsapp, com uma reunião on-line ocorrida no dia 12 de novembro. As contribuições continuaram a ser feitas em documento compartilhado no google drive.

Assim, este documento é uma versão atualizada dos Subsídios para as Diretrizes Operacionais para a Implementação dos Itinerários Formativos de Aprofundamento para a área de Matemática e suas tecnologias, entregue em 18 de outubro. Para esta versão foram consideradas contribuições advindas da Subcomissão Assessora Especial da área de Matemática e suas tecnologias, além de contribuições individuais desta consultora.

## Sumário

### Sumário

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 1   | INTRODUÇÃO.....  | 59 |
| 2   | CONCEPÇÃO DE ITINERÁRIOS FORMATIVOS DE APROFUNDAMENTO EM MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS ..... | 60 |
| 3   | OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM DOS ITINERÁRIOS FORMATIVOS APROFUNDAMENTO DE MATEMÁTICA .....      | 69 |
| 4   | METODOLOGIA.....   | 70 |
| 4.1 | Materialização da proposta para IFA na área de Matemática e suas tecnologias                 | 78 |
| 5   | CONDIÇÕES NECESSÁRIAS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DAS PROPOSTAS APRESENTADAS.....                   | 80 |
| 6   | REFERÊNCIAS.....   | 83 |

## 1 INTRODUÇÃO

Neste documento é apresentada a concepção de Itinerários Formativos de Aprofundamento (IFA) para a área de Matemática e suas tecnologias, a partir da qual são definidos os objetivos dos IFA e a metodologia desejada para sua implementação. A proposta defendida neste documento apoia-se: em documentos oficiais que regem a educação básica brasileira, em particular, o ensino médio; em estudos que a área de educação matemática tem produzido ao longo dos anos; e, em especial, nos documentos orientativos para “Orientações iniciais para a elaboração do documento: Subsídios para as Diretrizes Operacionais para a Implementação dos Itinerários Formativos de Aprofundamento”. Ressaltam-se os três princípios definidos neste documento: princípios epistemológicos, pedagógicos e de gestão, acrescidos, posteriormente, do princípio de inclusão e acessibilidade. São também definidos quatro eixos estruturantes: investigação científica, mediação e intervenção sociocultural, relações inclusivas para o mundo do trabalho e processos criativos das práticas sociais e de trabalho. Para não tornar estes Subsídios para a área de Matemática e suas tecnologias um documento demasiado extenso, e tendo em vista que tais princípios e eixos são amplamente discutidos em outros documentos, evitam-se repetições desnecessárias. Além disso, buscou-se uma linguagem clara, direta e propositiva, de maneira a contribuir com a materialização desta proposta. Algumas referências são apresentadas ao longo e ao final do texto, porém, optou-se por não sobrecarregar a leitura com excesso de citações e referências.

Inicialmente é apresentada a concepção de Itinerários Formativos de Aprofundamento (IFA) proposta por esta subcomissão para a área de Matemática e suas Tecnologias, seguida dos objetivos específicos a serem alcançados com a implementação dos Itinerários. Para o alcance destes objetivos, são propostas alternativas metodológicas discutidas em torno de seis dimensões fundamentais: 1) Aprendizagem ativa e investigação científica; 2) Contextualização e conexão com a realidade; 3) Interdisciplinaridade e integração de áreas; 4) Tecnologia aplicada; 5) Inovação e processos Criativos; 6) Reflexão sobre as relações inclusivas no mundo do trabalho. Considerando a concepção de itinerário formativo e a perspectiva metodológica defendida, são apresentadas algumas ações para a materialização da proposta e consequente consecução dos objetivos. Por fim, são trazidas algumas considerações essenciais para a exequibilidade da proposta apresentada.

## 2 CONCEPÇÃO DE ITINERÁRIOS FORMATIVOS DE APROFUNDAMENTO EM MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Ao propor qualquer ação que vai impactar o processo de aprendizagem é preciso refletir sobre o que é aprender, por isso a subseção inicia com uma questão posta por Gérard Vergnaud (2009), psicólogo cognitivista com diversas pesquisas sobre a aprendizagem em Matemática, desde a educação infantil até o ensino superior e a formação profissional. Para este pesquisador aprendizagem é adaptação. E mais, aprendizagem é um processo que ocorre ao longo do tempo: conforme a pessoa encontra situações diversificadas nas quais mobiliza determinado conceito, este vai se transformando e adquirindo mais significado. Para Vergnaud um conceito não se reduz à sua definição, assim, é ilusório acreditar que a aprendizagem do conceito de área, por exemplo, vai se dar em uma série, em algum momento fixado. Este conceito começa a ser estudado nos anos iniciais do Ensino Fundamental, continua nos anos finais e ainda no Ensino Médio. Aqueles que cursam cálculo diferencial e integral no Ensino Superior encontram novamente este conceito, agora com outra perspectiva. Dessa forma, a variedade de situações envolvendo a ideia de área com as quais o sujeito é confrontado, amplia sua concepção sobre este conceito. Nessa perspectiva, ao invés de falar em conceito, Vergnaud define campo conceitual de um conceito como sendo:

ao mesmo tempo um conjunto de situações e um conjunto de conceitos: o conjunto de situações cujo domínio progressivo pede uma variedade de conceitos, de esquemas e de representações simbólicas em estreita conexão; o conjunto de conceitos que contribuem com o domínio dessas situações (Vergnaud, 2009, p. 29).

Assim, aprender Matemática é muito mais do que memorizar fórmulas e definições e resolver listas extensas de exercícios repetitivos: quantos mais variadas as situações com as quais nos deparamos ao longo da escolaridade (e da vida cotidiana), mais significativa é a aprendizagem, o que vem ao encontro da concepção de Itinerário Formativo de Aprofundamento que consta nos *Subsídios para a revisão das diretrizes curriculares nacionais para o Ensino Médio*. De fato, o conjunto de situações que dão sentido a um conceito englobam, necessariamente, situações não somente matemáticas. Por exemplo, uma investigação sobre a escassez de água ou a produção necessária de vacinas para atender toda uma população demanda conhecimentos de Matemática, mas também de Biologia, Química, Sociologia etc. Assim, em um estudo sobre escassez de água é uma situação que faz parte daquelas que dão sentido ao conceito de volume, por exemplo. Portanto, o trabalho com projetos transdisciplinares, que deve ocorrer como parte dos Itinerários Formativos de Aprofundamento, favorece a aprendizagem de conceitos matemáticos (e não matemáticos).

Percebe-se, assim, que o trabalho com atividades inter e transdisciplinares favorece o confronto do estudante com situações diversas nas quais os diferentes conceitos matemáticos são mobilizados e favorece ainda a busca da superação de uma aprendizagem mecânica (Moreira, 2015). Portanto, as atividades desenvolvidas nos IFA são uma oportunidade rica de oferecer situações diversificadas e contextualizadas que vão contribuir com a atribuição de significado aos conceitos e garantir uma aprendizagem significativa. Os Itinerários Formativos de Aprofundamento (IFA) permitem que os estudantes aprofundem, tematizando e/ou complexificando, seus conhecimentos da área específica de Matemática, em articulação com as demais áreas do conhecimento. Este movimento ocorre em uma perspectiva de aprofundamento das aprendizagens, considerando inclusive as necessidades pontuais de retomada das aprendizagens. Diante desse contexto, os IFA apresentam possibilidades de conexão do componente curricular Matemática com a realidade dos estudantes, intensificando a utilização de tecnologias e o letramento matemático.

No geral, o aprofundamento da área de Matemática no contexto dos Itinerários Formativos de Aprofundamento pode visar a **ampliação da oferta de oportunidades de aprendizagem** mais complexas e contextualizadas. Em suma, busca-se preparar o estudante para compreender e aplicar conceitos matemáticos de forma mais robusta, fortalecendo sua capacidade de raciocínio lógico, argumentação, abstração e resolução de problemas complexos, além de fortalecer a autonomia, a capacidade metacognitiva, a autorregulação, bem como de conectar esses conhecimentos com demandas sociais, tecnológicas, profissionais, econômicas e éticas.

Para tanto, é preciso ir além do emprego de conceitos e fórmulas e buscar uma compreensão mais profunda e integrada da Matemática e sua aplicação na realidade. Os estudantes precisam raciocinar, analisar, representar, avaliar, comunicar e argumentar matematicamente, utilizando conceitos e ferramentas matemáticas para resolver problemas em diversos contextos, sendo incentivados a formular conjecturas, testar hipóteses, buscar contraexemplos e validar suas próprias conclusões de maneira precisa. Adicionalmente a isso, tecnologias devem ser incorporadas ao processo de ensino e aprendizagem, permitindo aprofundar a compreensão dos conceitos e a resolução de problemas e situações que devem ter significado para os estudantes, conectando a Matemática com questões do dia a dia, da comunidade local e do mundo do trabalho, além de desenvolver pesquisa por meio da iniciação científica, de modo a construir novos conhecimentos. Nessa perspectiva o desenvolvimento e favorecimento de processos que levem à tomada de consciência, à aprender a aprender, ao controle, à regulação, avaliação e monitoramento do próprio processo, contribui para que a aprendizagem seja mais significativa.

O Itinerário Formativo de Aprofundamento em Matemática deve possuir **caráter contextualizado, interdisciplinar e integrado**, promovido dentro de temáticas transversais, para criar, além da necessidade de compreensão dos objetos de conhecimento desta área em si, a ampliação dessa compreensão por meio de investigações que integrem e articulem as áreas das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, das Ciências Humanas e Sociais Aplicadas e das Linguagens e suas Tecnologias, com a área de Matemática e suas Tecnologias, bem como com outros campos do conhecimento, a partir de situações contextualizadas, e mediante um planejamento coletivo e dialógico que envolva professores das referidas áreas.

Uma das premissas dos Itinerários Formativos de Aprofundamento é **oferecer escolhas aos estudantes**, para que possam aprofundar seus estudos em temas de seu interesse, não apenas no aprofundamento das áreas do conhecimento ou em relação ao mundo do trabalho, mas em programas que os coloquem como indivíduos que atuam e transformam seus projetos de vida e a comunidade ao seu redor. Consiste em abordar temáticas importantes para a sociedade e a comunidade local, com o objetivo de não ser superficial ou fragmentado, ofertando profundidade e complexidade. O cotidiano vivido pelos estudantes deve ser abordado à luz dos conhecimentos científicos, superando a abordagem superficial e fragmentada, trabalhando, portanto, toda a complexidade da construção do conhecimento e a superação do senso comum. Não se trata, contudo, de criar dezenas de componentes eletivos para que os estudantes possam escolher, mas de propor algumas opções de Itinerários Formativos de Aprofundamento com profundidade conceitual, a partir de temas fundamentais, possibilitando a progressão das aprendizagens.

É fundamental levar em consideração o desenvolvimento de atividades que sejam centradas no estudante e que permitam que ele construa seu próprio conhecimento, de forma que o professor assuma o papel de mediador do processo de ensino e aprendizagem. Assim sendo, indica-se que no processo pedagógico haja realização de atividades investigativas, exploratórias e interventivas junto aos contextos locais. Sugere-se, portanto, a realização de projetos de pesquisa e intervenção nas realidades, a partir do aprofundamento da Matemática e das diferentes áreas.

Nesse sentido, o aprofundamento nas temáticas propostas exige diálogo, estudos e práticas na relação com outras áreas ou campos para a sua compreensão. Não há como fragmentar ou isolar o conhecimento. No espaço escolar, essas relações se efetivam ainda de maneira mais intensa, rica e constante a partir das ressignificações e discussões realizadas entre profissionais da educação, estudantes e comunidade escolar.



Diante desse processo, os **eixos estruturantes** (investigação científica, mediação e intervenção sociocultural, relações inclusivas para o mundo do trabalho e processos criativos das práticas sociais e de trabalho), no grande compromisso e princípio da formação humana integral, oportunizarão a escolha das temáticas, a progressão das aprendizagens e o aprofundamento em complexidade. Propõe-se constituir atividades integradoras, gerando debates e proporcionando momentos de interação social entre estudantes e/com a comunidade.

O eixo ***investigação científica*** possibilita, por exemplo, abordar a Estatística na interpretação, elaboração e uso ético das informações na produção e coleta de dados, bem como a Álgebra na interpretação e criação de modelos envolvidos em fenômenos sociais e científicos. Esse eixo possui relevância tanto para a integração entre áreas e unidades curriculares, quanto para a compreensão e enfrentamento de situações cotidianas, permitindo o desenvolvimento de competências ligadas à pesquisa, à comunicação, à argumentação e à divulgação de resultados em diferentes linguagens e mídias.

Cabe esclarecer que por unidades curriculares dos Itinerários Formativos de Aprofundamento entende-se um tipo de organização curricular e de tempo pedagógico que tem o papel de aprofundamento dentro da área/temática de escolha dos estudantes para o percurso formativo do Ensino Médio. Nessas unidades curriculares, devem ser abordados conceitos e conhecimentos que possibilitam aos estudantes refletirem mais atentamente sobre um problema epistemológico, social, ambiental, cultural, de uma ou mais áreas de conhecimento em que tenham interesse.

Por meio dos ***processos criativos das práticas sociais e de trabalho***, pode-se, por exemplo, estimular a integração entre as diversas formas de expressão presentes em Matemática e na língua materna para a criação de programas e aplicativos, ou para a construção de soluções criativas, articulando, por exemplo, formas geométricas planas/espaciais, noções de proporcionalidade e equivalência, arranjos e permutações na compreensão e divulgação de processos artísticos e culturais. Também é possível a criação de protótipos e modelos para desenvolver habilidades voltadas à inovação e à imaginação, combinando de forma original técnicas, ferramentas e recursos.

Na ***mediação e intervenção sociocultural***, a matemática crítica e o letramento matemático apresentam-se articulados com as demais áreas para dar subsídios aos jovens para atuarem como mediadores no planejamento e execução de ações em projetos de mobilização e intervenção sociocultural e ambiental que fazem parte de seu contexto real. Para isso são destacadas, por exemplo, questões sobre políticas públicas regionais ou globais,



questões sobre problemas ambientais locais e regionais, como o consumo e a produção de energia e questões socioeconômicas, bem como a educação fiscal.

As relações ***inclusivas para o mundo do trabalho***, especialmente com foco na área de Matemática, referem-se à criação de oportunidades equitativas e acessíveis para todos os estudantes, independente de suas origens ou dificuldades/limitações, promovendo habilidades matemáticas aplicadas às diversas atividades profissionais de forma abrangente. Isso envolve conectar o ensino da Matemática com situações reais e cotidianas do mundo profissional, considerando a diversidade social, econômica e cultural dos estudantes. Nesse sentido, é fundamental ter diversidade nas abordagens de aprendizagem, pois diferentes perfis de alunos podem ter experiências e formas de aprendizado variadas. Além disso, é importante desenvolver habilidades matemáticas como resolução de problemas, pensamento crítico e raciocínio lógico, fundamentais em diversas áreas profissionais. Nesse sentido, deve-se propor problemas que não se limitem exclusivamente à matemática, mas abordem outras áreas e campos do conhecimento. Trata-se de fortalecer os processos de formação para a autonomia, em uma perspectiva crítica, ética e de compromisso com a justiça social e ambiental e os direitos humanos.

Na proposta e desenvolvimento dos IFA na área de Matemática deve-se considerar alguns aspectos, tais como:

- ***Compromisso com a formação humana e integral*** – Deve-se garantir a formação para o pleno desenvolvimento, para a cidadania e para o mundo do trabalho, objetivo da educação básica conforme a Constituição Federal. A matemática deve ser abordada e articulada em conjunto com os eixos estruturantes e garantindo a relação teoria e prática, ressaltando que a matemática é uma necessidade humana para uma formação emancipatória e integral. Compreender, por exemplo, dados estatísticos apresentados por diferentes meios de comunicação é essencial para a formação cidadã, o que pode ser trabalhado, entre outros, em projetos diversos, incluindo projetos integradores.
- ***Diferentes realidades e contextos*** – O aprofundamento em matemática ou integrado entre matemática e outras áreas precisa levar em conta as diferentes realidades e contextos vividos pelas juventudes, considerando a flexibilização curricular e assumindo a diversidade como princípio formativo. Além disso, o IFA deve considerar as diferentes realidades e contextos.
- ***Foco em progressão de aprendizagens*** – O aprofundamento a ser realizado nos IFA oferece a oportunidade de abordar temas diversos da matemática, partindo da realidade do estudante, suas necessidades e anseios, fortalecendo as aprendizagens e o processo formativo. Assim sendo, a depender de cada contexto, é possível que o IFA

favoreça tanto o aprofundamento como a recomposição das aprendizagens. É importante ressaltar que não se trata de dar mais aulas de matemática para além das previstas na formação geral básica, mas, sim, de elaborar práticas integradoras que permitam tanto contribuir com a superação de dificuldades de aprendizagem dos estudantes, como aprofundar conhecimentos. Salienta-se ainda que não se trata de pensar um IFA que faça apenas revisão de conteúdos do ensino fundamental, quando a recomposição de aprendizagem for uma necessidade.

- **Conexão com a sociedade e com a tecnologia** - A Matemática deve ser aplicada a problemas do cotidiano e a contextos tecnológicos e científicos, inclusive de inteligência artificial. Deve-se favorecer o desenvolvimento de projetos que envolvem, por exemplo, o uso de matemática para modelar fenômenos naturais, resolver problemas sociais, ambientais, econômicos ou otimizar processos, utilizando inclusive, mas não somente, tecnologias digitais como *softwares* de matemática ou programação que podem favorecer o processo de aprendizagem de conceitos matemáticos. A tecnologia deve ser discutida, também, de forma ampla e crítica, no compromisso com a ética, a verdade e a justiça, de maneira a instrumentalizar os estudantes para a leitura do que é veiculado diariamente nas diferentes mídias, evitando *fake news*.
- **Desenvolvimento de competências analíticas e de resolução de problemas** - O itinerário formativo de aprofundamento em matemática deve favorecer a aprendizagem do conhecimento matemático, como uma ferramenta importante e fundamental para tomada de decisões, em um firme compromisso com a cidadania, a equidade, a verdade, a justiça, os direitos humanos e a defesa do meio ambiente. A resolução de problemas em diferentes níveis favorece o desenvolvimento do raciocínio crítico, da capacidade de escolha e de análise, o que é essencial para a formação humana integral. É preciso, também, trabalhar a modelagem de situações da sociedade.
- **Trans e interdisciplinaridade** – Deve-se sempre promover a articulação da matemática com ao menos outra área do conhecimento para garantir a perspectiva interdisciplinar. Além disso, a articulação com outros campos do conhecimento promove a perspectiva transdisciplinar, favorecendo a compreensão da realidade e a percepção da matemática como uma linguagem comum às diversas ciências. Abordar as mudanças climáticas e o cuidado com o meio ambiente, por exemplo, pode mobilizar a área de matemática, de ciências da natureza, de linguagens e de ciências humanas, além de agregar outros campos do saber. Estudos indicam que práticas interdisciplinares contribuem para o processo de ensino e aprendizagem de

Matemática, sobretudo no que se refere ao envolvimento dos estudantes com as atividades, ao protagonismo estudantil, ao ensino baseado em projetos e abordagens dinâmicas, que favorecem a utilização de diversos recursos e estimulam novas metodologias para o ensino de Matemática.

- ***Reflexão sobre as relações inclusivas para o mundo do trabalho*** – O itinerário formativo de aprofundamento em matemática contribui para o fortalecimento das aprendizagens do estudante, visando seu pleno desenvolvimento e a consecução de seu projeto de vida, em uma perspectiva de projeto de sociedade, de futuro social, contribuindo na construção de uma sociedade mais justa, fraterna e igualitária. O IFA deve pautar-se pela reflexão profunda sobre as relações inclusivas no mundo do trabalho, assumindo o trabalho como princípio educativo. A abordagem de matemática e educação financeira, por exemplo, não pode ser feita sem criticidade à organização do mundo do trabalho, em vista de garantir relações inclusivas para este.

Durante todo o processo educativo, a retomada da integração das unidades temáticas específicas, como: Números, Álgebra, Grandezas e Medidas, Geometria, Probabilidade e Estatística, deve estar perceptível, rompendo com a visão da matemática como um conjunto de regras e técnicas isoladas e estabelecendo relação com os eixos estruturantes das itinerâncias para proporcionar o aprofundamento de seus objetos e apresentar o componente curricular de forma inter-relacionada e aplicada à realidade. O objetivo principal é potencializar o letramento matemático que permita usar a matemática de forma crítica, criativa e responsável, para o estudante entender e interagir com o mundo ao seu redor.

Entende-se que, para sustentar a exequibilidade dos IFA propostos, são necessárias adaptações e reelaborações de acordo com a escolha dos objetos de conhecimento, além das intencionalidades presentes no planejamento do professor. Assim, a multiplicidade de objetos do conhecimento das unidades curriculares dos itinerários deve dar lugar a propostas mais definidas, levando em consideração a realidade da comunidade escolar e respeitando as dimensões da construção das identidades das juventudes, o seu exercício pleno de cidadania, a promoção de situações de contextos diversos (pessoal, social, profissional) em que exerçam sua autonomia e pensamento crítico.

Com esse entendimento, vislumbra-se uma formação que rompa dualidades (teoria x prática, formação intelectual x formação técnico-profissional) presentes, ainda, na maioria das propostas curriculares das escolas, e que promova uma formação humana integral. Trata-se de uma proposta que seja integral, integrada, omnilateral e emancipatória, que assume tanto a diversidade como o trabalho como princípio educativo.

Para tanto, a área da Matemática e suas Tecnologias propõe temas para os projetos integradores que sejam de interesse dos estudantes de forma que as dimensões do trabalho, das ciências, das tecnologias e das culturas se articulem para atender aos objetivos de formação de sujeitos que façam a leitura, a identificação e a compreensão de problemas sociais, culturais, econômicos e ambientais, além de questões relacionadas à saúde física e mental, e que possam argumentar e intervir sobre tais problemas, dando respostas e gerando novas questões, de modo que possam desenvolver e transformar sua vida e da coletividade. Além disso, em tempos de cultura digital, é essencial desenvolver aprendizagens para filtrar informações, reconhecer *fake news* e combater a desinformação.

A integração entre os Itinerários Formativos de Aprofundamento e a Formação Geral Básica busca assegurar uma educação integral, integrada, completa, contextualizada e conectada com a realidade dos estudantes, isto é, garantir que os estudantes concluam o Ensino Médio com uma formação integral preparados para encarar os desafios do século XXI. Para que essa integração ocorra, de modo que a formação geral básica e os itinerários formativos formem elos que os tornem interdependentes e complementares, alguns aspectos precisam ser considerados como:

- **currículo flexível** - possibilita às escolas realizarem a articulação entre a matemática e as demais áreas do conhecimento favorecendo o atendimento aos diferentes perfis dos estudantes, garantindo a progressão das aprendizagens;
- **projetos (trans)interdisciplinares** - é fundamental que nas unidades curriculares haja a realização de projetos que mobilizem diferentes áreas. Por exemplo, um projeto sobre sustentabilidade pode mobilizar saberes de Ciências da Natureza, de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas e de Matemática;
- **contextualização e aplicação prática** - o ensino dos conceitos matemáticos deve ser contextualizado e conectado aos interesses dos estudantes e às demandas da realidade local e social, dialogando com as diferentes áreas do conhecimento. Problemas de defasagem escolar ou dificuldade de aprendizagem relativos a conteúdos já vistos podem ser retomados e trabalhados em projetos nos quais sua mobilização é necessária, dessa vez em outro contexto.

O **protagonismo juvenil** é outro aspecto importante para a integração da formação geral básica e dos itinerários formativos. Além disso, os itinerários formativos devem contribuir para a consecução do projeto de vida dos jovens, a partir de um projeto de sociedade com justiça social e ambiental, equidade, direitos e cidadania plena. As Diretrizes Curriculares

Nacionais da Educação Básica, reconhecem a importância de acolher as juventudes e sua diversidade.

Também é fundamental enfatizar a importância de reconhecer o estudante como sujeito ativo no seu processo de construção do conhecimento, por isso, o favorecimento de uma formação para a autonomia, a autorregulação e a autoavaliação é fundamental. Nesse contexto, o processo de ensino e aprendizagem deve ser dialógico e contextualizado, no qual o estudante participa ativamente na identificação de suas dificuldades e na busca de soluções, valorizando o que já aprendeu e ampliando seus conhecimentos. Em função disso, os percursos de aprendizagem formativa permitem tornar as aulas do IFA de matemática mais flexíveis, significativas e personalizadas, correspondendo às diferentes necessidades e ritmos dos estudantes. Isto pode ajudar a reduzir os déficits de aprendizagem e a preparar os estudantes para novos desafios escolares e profissionais. A possibilidade de escolha e a organização dos currículos com base nos contextos locais e nas demandas dos estudantes abre espaço para uma participação mais ativa no processo de aprendizagem. Contudo, as Redes de Ensino não podem eximir-se de seu papel de acompanhar todos os Itinerários Formativos de Aprofundamento a serem ofertados, em vista de sua qualidade e de ofertar formação continuada aos profissionais da educação.

A partir dos itinerários, além do enfoque no aprofundamento de objetos do conhecimento estudados na Formação Geral Básica (FGB), é possível fortalecer o processo de ensino e aprendizagem, trabalhando na perspectiva de potencializar as aprendizagens, desde que sejam considerados os princípios e eixos previstos nas diretrizes curriculares nacionais. Nesse sentido, ao planejar uma atividade que integra teoria e prática, por exemplo, sobre o tema educação financeira, há a possibilidade de retomada de objetos de conhecimento abordados na FGB que apresentam dificuldades/defasagens de aprendizagem. Com base no exemplo anterior, além de aprofundar a matemática envolvida, apresentando novas abordagens com nível de complexidade maior, pode-se também oferecer a oportunidade de retomar alguns conceitos cujo desempenho dos estudantes é crítico, como porcentagem, juros compostos, funções etc.

Por fim, partindo do entendimento de que o itinerário formativo busca fortalecer e aprofundar o que o estudante aprende na Formação Geral Básica (FGB) na articulação entre teoria e prática, é importante promover a reflexão de como ele irá aplicar no contexto da vida social, profissional ou pessoal, as aprendizagens desenvolvidas. Contudo, não se trata de reduzir o itinerário formativo a uma tematização e exemplificação do que é abordado na FGB. Por todo o exposto, reforça-se a aprendizagem como um processo e a necessidade de o

estudante ser confrontado a uma variedade de situações que lhe permitam ampliar a compreensão do objeto em estudo.

### **3 OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM DOS ITINERÁRIOS FORMATIVOS APROFUNDAMENTO DE MATEMÁTICA**

Os itinerários formativos na área de Matemática visam oferecer uma formação significativa, ultrapassando a simples aplicação de fórmulas e cálculos. O objetivo é ajudar os estudantes a entender a Matemática como uma ferramenta para interpretar e interagir com o mundo à sua volta, tendo como proposta a integração dos conhecimentos matemáticos com as demais áreas, promovendo a conexão entre a matemática e as ciências humanas, naturais, linguagens e tecnologias. E mais, o estudante deve assumir papel central no processo, fortalecendo sua autonomia.

A proposta pedagógica dos Itinerários Formativos de Aprofundamento de Matemática alinha-se aos princípios da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e às Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, as quais reiteram a garantia de uma educação humana integral, vinculada ao desenvolvimento ético, cognitivo e estético do indivíduo. Nesse sentido, as aprendizagens a serem vivenciadas e desenvolvidas devem estar fundamentadas em práticas pedagógicas que estimulam a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade, o uso consciente das tecnologias digitais e a contextualização dos conhecimentos matemáticos em prol de relações inclusivas no mundo do trabalho e da vida social, no sentido de preparar os estudantes para os desafios do século XXI.

Para tanto os objetivos dos Itinerários Formativos de Aprofundamento da área de Matemática e suas tecnologias são:

- Superar a visão fragmentada da matemática, relacionando-a a outras áreas do conhecimento e ao cotidiano, fortalecendo a formação humana e integral, a investigação científica e a intervenção ambiental e sociocultural;
- Consolidar as aprendizagens e o letramento matemático, fortalecendo a habilidade de interpretar, formular e resolver problemas diversos do dia a dia, do meio ambiente e da sociedade;
- Contribuir para o desenvolvimento, a partir de conhecimentos matemáticos, da metacognição e da capacidade de aprender a aprender, dos estudantes, promovendo autonomia e o fortalecimento de processos de formação integral;

- Relacionar a Matemática com os contextos social, ambiental, cultural, econômico e político, promovendo uma visão crítica, consciente e reflexiva sobre as relações inclusivas no mundo do trabalho;
- Desenvolver conceitos matemáticos fomentando a análise crítica e analítica, a interpretação de informações reais, a resolução de problemas e tomada de decisões éticas e justas para agir nas mais diversas situações cotidianas, contribuindo para a construção de uma sociedade fraterna, com meio ambiente respeitado e com direitos humanos garantidos;
- Orientar o uso consciente, responsável e ético de tecnologias e ferramentas digitais, compreendendo suas potencialidades e limitações para a análise de dados, modelagem matemática e pesquisa científica;
- Estimular o uso de processos criativos e conhecimentos matemáticos para pesquisar, resolver problemas, investigar fenômenos e inovar em práticas sociais e profissionais, desenvolvendo competências voltadas para o trabalho e a pesquisa.

#### 4 METODOLOGIA

A metodologia para os Itinerários Formativos de Aprofundamento em Matemática e suas Tecnologias considera a **contextualização** histórica, econômica, social, ambiental e cultural do estudante, procurando uma **integração e articulação** da Formação Geral Básica com os IFA, por meio de uma proposta ativa e significativa, sendo estruturada em torno de **seis dimensões fundamentais**: 1) Aprendizagem Ativa e Significativa e Investigação Científica; 2) Contextualização e Conexão com a Realidade; 3) Interdisciplinaridade e Integração de Áreas; 4) Tecnologia aplicada; 5) Inovação e Processos Criativos; 6) Reflexão sobre as Relações Inclusivas no Mundo do Trabalho.

A operacionalização dessas dimensões se dá por meio de um conjunto de unidades curriculares visando ao aprofundamento na área de Matemática e suas Tecnologias, de forma a promover uma educação integral, que engaja o estudante em atividades que não apenas consolidam o conhecimento, mas, o conecta ao mundo real e às necessidades sociais, culturais e profissionais contemporâneas.

Vale destacar que em diferentes momentos da trajetória escolar, conceitos matemáticos já estudados, mas que representam dificuldades para os estudantes, podem ser abordados, retomados com uma perspectiva diferente que contribui para a atribuição de significados, ressignificando a aprendizagem de determinados objetos de conhecimento da Formação Geral Básica, fortalecendo a recomposição das aprendizagens. Além disso, acredita-



se que dadas as características das unidades curriculares propostas e a necessidade de flexibilização do currículo, estudantes de diferentes séries do Ensino Médio podem participar de uma mesma unidade curricular (ou atividade) quando assim o permitir. Tal escolha pode enriquecer o trabalho a ser desenvolvido dada a variedade de olhares, além de representar uma possibilidade a mais para a escola organizar os IFA.

A seguir, para cada uma das seis dimensões fundamentais são apresentadas sugestões metodológicas para sua abordagem, contudo, enfatiza-se que todas elas podem ser utilizadas em diferentes dimensões.

### **Dimensão 1 - Aprendizagem Ativa e Significativa e Investigação Científica:**

O foco encontra-se na participação ativa dos estudantes como protagonistas do seu processo de aprendizagem.

A **abordagem STEAM** (Bacich, Holanda, 2020), cuja sigla significa *Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics*, é uma das possibilidades para promover a investigação científica, estimulando a curiosidade e a exploração do mundo. Cada vez mais os estudos na área de educação convergem para a adoção de propostas que coloquem o estudante em um papel investigativo. Nesse sentido, uma proposta possível é a metodologia STEAM, que integra ciência, tecnologia, engenharia, artes e matemática para promover uma aprendizagem interdisciplinar com ênfase na prática. Ao combinar essas áreas, a abordagem estimula os estudantes à exploração e resolução de problemas de maneira criativa e colaborativa, desenvolvendo habilidades ancoradas no pensamento reflexivo e crítico, como o pensamento analítico. Essa abordagem adapta-se a projetos que instigam o trabalho em equipe e a solução de problemas complexos, potencializando a capacidade dos estudantes para o enfrentamento dos desafios do mundo contemporâneo. Nesse contexto, é importante que o estudante seja encorajado a assumir papel ativo na construção do seu conhecimento. Isso se conecta ao protagonismo juvenil previsto pela BNCC e à necessidade de desenvolver competências socioemocionais, como autonomia e responsabilidade.

A **aprendizagem por meio de projetos** permite o desenvolvimento de projetos diversos que integrem a matemática com os temas transversais, como a sustentabilidade, a inclusão social e a educação financeira, entre outros temas transversais e integradores. A partir da pesquisa de campo e da análise de dados, pode-se propor, por exemplo, um projeto transdisciplinar sobre a qualidade da água distribuída em uma determinada comunidade na qual a escola está inserida ou acerca do consumo de energia elétrica nas residências. Enfatizando a realidade local os projetos viabilizam a utilização de dados reais sobre impactos ambientais, igualdade de direitos, fenômenos econômicos ou sistema tributário contribuindo com a formação de cidadãos conscientes e responsáveis, capazes de lidar com os desafios



globais. Além disso, tais projetos poderiam ser propostos desde o primeiro ano do Ensino Médio, ao serem abordadas temáticas acessíveis aos estudantes, seja do ponto de vista matemático, seja em aspectos das outras áreas do conhecimento e da vida em sociedade.

É importante, ainda, destacar que a investigação científica é favorecida quando se considera o percurso histórico de construção do conhecimento. Nesta perspectiva, destaca-se a **História da Matemática** que amplia a compreensão dos conceitos, mostrando sua evolução e humanizando o aprendizado. Ela revela a Matemática como uma necessidade humana fundamental, cuja história reflete a própria evolução da humanidade. Além disso, oferece uma perspectiva cultural rica, integrando a matemática com a pluralidade cultural e valorizando contribuições de diversas civilizações. Entender os obstáculos enfrentados pelos matemáticos ajuda os professores a empatizarem com as dificuldades dos alunos e desenvolver estratégias para favorecer a aprendizagem, tornando a sala de aula mais acolhedora e estimulante.

**Dimensão 2 – Contextualização e Conexão com a Realidade:** os conceitos matemáticos devem ser ensinados de forma contextualizada, conectada aos interesses e à realidade social e cultural dos estudantes.

Os **Problemas do Cotidiano** proporcionam uma melhor compreensão da utilização dos conceitos matemáticos para a resolução de problemas relacionados ao cotidiano, como por exemplo, o consumo consciente, o planejamento financeiro e a modelagem de questões ambientais e de saúde pública. Essa integração com a realidade aumenta o engajamento e contribui com a transformação das realidades locais. Problemas do cotidiano podem ser desenvolvidos, por exemplo, em projetos interdisciplinares e/ou de extensão que envolvam, inclusive, cursos de licenciatura.

A **Matemática Crítica e Inclusiva** promove o uso da matemática como ferramenta para analisar criticamente questões sociais e ambientais, como a desigualdade de renda, a sustentabilidade ambiental e as políticas públicas, propondo intervenções para transformar essas questões de maneira consciente. Para Ole Skovsmose, “Uma educação matemática crítica tenta criar condições para uma leitura crítica de nosso ambiente matematizado” (Ceolim, Hermann, 2012). Esta perspectiva deve permear ações desenvolvidas nos IFA.

**Dimensão 3 – Interdisciplinaridade e Integração de Áreas:** a conexão da área de Matemática e suas Tecnologias com outras áreas de conhecimento é fundamental para tornar a Matemática perceptível como uma linguagem que se comunica com outras áreas e campos do conhecimento auxiliando na resolução de problemas reais. A utilização de práticas

como: Projetos Interdisciplinares, Conexão com a Tecnologia e Letramento Digital, oportuniza uma visão holística, que aumenta a compreensão e torna o aprendizado mais relevante.

A realização de **Projetos Trans e Interdisciplinares** favorece a utilização de conceitos matemáticos juntamente com outros componentes curriculares, de áreas diversificadas. Tais projetos podem versar sobre temas como sustentabilidade, inovação tecnológica e economia circular que podem ser desenvolvidos por meio da integração com Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Ciências Humanas e Sociais Aplicadas e Linguagens e suas Tecnologias. Ao reunir saberes, promove-se o pensamento crítico e criativo formando cidadãos preparados e engajados para atuar na sociedade interconectada e inovadora do século XXI.

A transdisciplinaridade apresenta um grande potencial para transformar a educação e contribuir para a construção de um futuro mais justo, sustentável e harmonioso, porém como afirma Limaverde (2012) a transformação da escola em um espaço propício à transdisciplinaridade exige uma mudança de paradigma por parte dos educadores. É preciso romper com a visão tradicional de ensino e adotar uma postura mais crítica, reflexiva e aberta à integração de diferentes saberes e perspectivas. O autoconhecimento, o acolhimento ao outro, a criação de espaços de coletividade e o diálogo constante entre diferentes áreas do conhecimento são fundamentais para a efetivação da integração das áreas e da transdisciplinaridade nas unidades escolares.

A produção e realização de **Oficinas Temáticas** proporciona um ambiente de aprendizagem participativo, interativo e prático. A abordagem de um tema relevante para o estudante, acrescida da (trans)interdisciplinaridade, derruba as fronteiras tradicionais existentes entre as áreas do conhecimento ao envolver diversas perspectivas para compreensão de problemas vivenciados pelos estudantes e na elaboração de soluções criativas e práticas para tais problemas. A flexibilidade das oficinas temáticas permite a adaptação de diversas metodologias, promovendo interação entre teoria e prática, um aprendizado mais ativo, contextualizado, interdisciplinar, criativo e significativo, que estimula o engajamento dos estudantes.

Na interdisciplinaridade ocorre com mais facilidade a construção coletiva da aprendizagem que é definida como um processo de recontextualização das possibilidades. Para que esta construção coletiva ocorra, os estudantes precisam aplicar conhecimentos e habilidades aprendidos em um contexto a novas situações. Isso não significa simplesmente "transportar" um conhecimento abstrato, mas sim adaptá-lo e contextualizá-lo de acordo com as demandas da nova situação. É importante destacar que este processo não ocorre de forma automática. O ambiente de aprendizagem e o incentivo à participação ativa são fundamentais

para a identificação das possibilidades e restrições relevantes em cada atividade, do reconhecimento dos invariantes entre diferentes situações e da recontextualização de conhecimentos e habilidades de acordo com as exigências da nova situação. Nesse contexto evidencia-se que a interdisciplinaridade promove a construção coletiva da aprendizagem, proporcionando a construção de conhecimentos mais significativos e duradouros, que podem ser aplicados a uma variedade de situações de forma significativa e contextualizada.

**Dimensão 4 – Tecnologia aplicada:** a tecnologia desempenha um papel essencial para conectar a Matemática à realidade do cotidiano, preparando os estudantes para os desafios contemporâneos, quando integrada aos objetivos pedagógicos e explorando seu potencial para ampliar a compreensão dos conceitos matemáticos, favorecendo uma aprendizagem ativa, uma vez que por meio da tecnologia os estudantes podem, entre outros, elaborar conjecturas e validar resultados, atividades essenciais para o desenvolvimento do pensamento matemático. Assim, o aprofundamento em Matemática pode incluir o uso de softwares diversos como os de programação, a realização de projetos de robótica, análise de dados e outros meios que ampliam as possibilidades de resolução de problemas e experimentação. Não se trata, contudo, de apenas usar as ferramentas digitais e tecnológicas visando a aprendizagem matemática e a obtenção de informações, mas, também, de refletir sobre os impactos destas ferramentas na vida das pessoas e na sociedade.

A realização de **aulas em diferentes espaços pedagógicos e laboratórios** é potencializadora das aprendizagens. O conhecimento matemático pode ser desenvolvido em diferentes espaços pedagógicos tais como laboratório de informática, laboratório maker, laboratório de matemática, laboratório de robótica, laboratórios de jogos matemáticos, bibliotecas e outros. Trata-se de, a partir da realidade de cada Rede de Ensino, favorecer os processos de ensino e aprendizagem da matemática. A utilização desses espaços e suas ferramentas físicas e digitais, promove o engajamento e transforma o processo de ensino e aprendizagem tornando-o dinâmico e envolvente. Nestes diferentes espaços a preocupação com a inclusão deve ser evidente e constante.

A **cultura maker** também pode ser empregada para promover a "mão na massa", alinhada à ideia de que o conhecimento é construído por meio da experimentação. Esta cultura incentiva os estudantes a criarem, constituírem e transformarem ideias em produtos concretos, conectando o aprendizado ao mundo real. O movimento da cultura maker na etapa do Ensino Médio, conforme Almeida (2017), proporciona a aprendizagem ativa e criativa por meio da prática e da experimentação, desafiando os estudantes a se tornarem criadores de soluções, valorizando a construção do conhecimento por meio de projetos, articulando teoria e prática,

e estimula habilidades como criatividade, colaboração, pensamento crítico e resolução de problemas. Por meio dessa perspectiva metodológica, pode-se, por exemplo, explorar a construção de protótipos sustentáveis (como um sistema de irrigação automatizado para hortas escolares usando sensores de umidade e arduíno), desenvolver jogos matemáticos digitais através do uso de ferramentas de programação ou ainda produzir dispositivos para impressão de textos em Braille.

Vale ressaltar que esse conceito está alinhado com metodologias ativas de ensino e estimula a aprendizagem interdisciplinar, envolvendo áreas como Matemática, Física, Biologia, Artes e Tecnologia. A abordagem utiliza tanto ferramentas digitais (impressoras 3D, softwares CAD, kits de robótica) quanto materiais simples (papelão, madeira, cola quente).

Outra abordagem metodológica é a **conexão com a Tecnologia e Letramento Digital**. Este tempo histórico fomenta a utilização de softwares matemáticos, ferramentas de programação e análise de dados, promovendo a resolução de problemas complexos e a tomada de decisões, para os quais a conexão com a tecnologia constitui um meio que favorece o processo de ensino e aprendizagem. Trata-se de vivenciar a matemática como uma ferramenta para resolver problemas complexos e globais, enquanto, paralelamente, são desenvolvidas habilidades críticas para a cidadania e para um futuro profissional num mundo digital e interligado, contribuindo ainda para o enfrentamento das *fakes news*, privacidade de dados, segurança online e o uso responsável das redes sociais.

A mediação do professor é fundamental para fomentar as discussões e orientar no uso crítico e consciente das ferramentas tecnológicas. Embora a tecnologia tenha um grande potencial para o desenvolvimento de práticas pedagógicas, é primordial estar em alerta para evitar seu uso inadequado. A simples reprodução de atividades de copiar e colar, a mecanização de operações, ou o uso da tecnologia para realizar um mesmo tipo de atividade realizada sem esta ferramenta não contribuem para o desenvolvimento do pensamento crítico e criativo dos estudantes. É preciso utilizar a tecnologia de forma crítica e reflexiva, integrando-a aos objetivos de aprendizagem e explorando seu potencial para ampliar a compreensão dos conceitos matemáticos e para contribuir com a construção do conhecimento mediada pela tecnologia (Papert, 1993). Elaborar hipóteses e investigar a validade de uma afirmação são atividades essenciais para o pensamento matemático que, normalmente, são negligenciadas. Nesse sentido, há diversas pesquisas brasileiras que evidenciam o papel da tecnologia para a aprendizagem matemática, por exemplo, em atividades de elaboração e/ou validação de conjecturas. Ações em parceria com universidades podem contribuir para aproximar o que tem sido realizado nas pesquisas das necessidades das escolas, em uma via de mão dupla.

**Dimensão 5 - Inovação e Processos Criativos:** Em uma sociedade em constante e rápida transformação, a matemática deve favorecer aprendizagens que contribuam com a reflexão sobre essas transformações e inovações. Assim sendo, despertar a criatividade associada à criticidade e a um compromisso ético de tornar a sociedade mais justa, é uma tarefa importante em vista de uma formação humana integral e integrada.

O **Desenvolvimento de Protótipos e Modelagem Matemática** constitui uma possibilidade na qual os estudantes poderão ser incentivados a criar soluções inovadoras para situações reais, utilizando conceitos matemáticos, na solução do problema, na construção de protótipos e na elaboração de modelos matemáticos. A criação de protótipos aplicados em projetos como construção de maquetes de áreas urbanas ou rurais e simulação de sistemas econômicos promove a necessária integração entre teoria e prática. Além disso, a modelagem matemática favorece o aprofundamento de conceitos matemáticos partindo da realidade.

De acordo com Bassanezi (2006), a modelagem matemática percebida como estratégia de ensino apresenta fortes conexões com a ideia de resolução de situações-problema. Ante uma situação-problema ligada ao “mundo real”, com sua inerente complexidade, o estudante precisa mobilizar um leque variado de competências: selecionar variáveis relevantes para o modelo a construir; formular o problema teórico na linguagem do campo matemático envolvido; formular hipóteses explicativas do fenômeno em causa; recorrer ao conhecimento matemático acumulado para a resolução do problema formulado; confrontar as conclusões teóricas com os dados empíricos existentes; e eventualmente ainda, quando surge a necessidade, modificar o modelo para que este corresponda melhor à situação real, aqui se revelando o aspecto dinâmico da construção do conhecimento.

As diferentes **Feiras do Conhecimento**, como Feira de Matemática, Feira de Ciências, Feira de Robótica, Feiras de Inovação, Clubes de Astronomia, Clubes de Ciências e Clubes de Matemática, configuram-se como possibilidades metodológicas que favorecem trabalhos colaborativos, processos de análise e resolução de problemas da realidade, criação e inovação, engajamento e motivação. Assim sendo, este processo dinâmico e criativo qualifica o processo de ensino e aprendizagem, fortalecendo a aplicação dos conhecimentos em cenários de inovação. E mais, as feiras de conhecimento constituem espaços privilegiados para o compartilhamento de atividades desenvolvidas em outros momentos nos IFA.

O emprego da **linguagem matemática** é importante para explorar diversas formas de representação e fomentar uma comunicação clara e precisa. Ao ser integrada ao processo de aprendizagem dos conceitos, a linguagem matemática é entendida como uma ferramenta poderosa para a construção do conhecimento matemático. A ênfase deve estar na compreensão, articulação e integração entre diferentes formas de representação e na

superação de dificuldades linguísticas, o que demonstra compreensão profunda dos conceitos e permite a criação de novas conexões e interpretações. Ao estimular a comunicação, a argumentação e a expressão de ideias por meio da linguagem matemática, contribui-se para desenvolver um conhecimento matemático significativo e aplicável em diferentes contextos. Ainda com relação à linguagem matemática ressalta-se a importância do uso de diferentes representações, pois, como afirma Duval (2009), não se tem acesso direto ao objeto matemático; este é acessível apenas por meio de suas representações. Daqui surge o paradoxo enunciado por este autor: se não temos acesso ao objeto, mas somente a suas representações, como não confundir o objeto com sua representação? Duval responde dizendo que é necessário apresentar ao estudante diferentes representações de um mesmo objeto. Assim, para ter acesso ao objeto função afim, por exemplo, é preciso transitar entre suas diferentes representações, como a algébrica, a gráfica ou a tabular.

A inovação e a criatividade no ensino da Matemática não se limitam à produção de resultados extraordinários. Pequenas descobertas, a formulação de uma nova pergunta ou a criação de um algoritmo original, por mais simples que sejam, demonstram a capacidade de pensar de forma independente e de construir o conhecimento de forma ativa. A valorização da participação ativa do estudante, o questionamento, a experimentação e a expressão individual, cria um ambiente propício para o desenvolvimento da criatividade no ensino e aprendizagem da Matemática. Projetos de Iniciação Científica favorecem o desenvolvimento da criatividade e do questionamento.

### **Dimensão 6 – Reflexão sobre as relações inclusivas no mundo do trabalho:**

Os conhecimentos matemáticos contribuem para a reflexão da pessoa e sua relação com o mundo do trabalho, abordando toda a sua complexidade, desde a inclusão social, a escolha profissional, a economia e todas as demais questões inerentes ao complexo mundo do trabalho. Neste contexto, a Matemática deve favorecer aprendizagens que contribuam para a formação de pessoas cidadãs, críticas, autônomas, justas, éticas, fraternas e solidárias. A etnomatemática e estratégias metacognitivas constituem algumas das possibilidades que favorecem o desenvolvimento desta dimensão.

Na perspectiva da **Etnomatemática** podem ser desenvolvidos projetos voltados para a comunidade, nos quais os estudantes aplicam a Matemática em ações sociais, como o planejamento de campanhas de conscientização ambiental ou a análise de dados de saúde pública, podendo ser enriquecido pela inclusão de elementos da educação matemática e da etnomatemática. Para Ubiratan d'Ambrosio (2019) a etnomatemática é compreendida como as diferentes formas de pensar e fazer matemática; todas essas formas fazem parte da



sociedade e constituem diferenças culturais dos estudantes (quilombolas, indígenas, ciganos, ... ) que ajudam a compreender e enriquecer o processo de aprendizagem.

Na verdade, diferentemente do que sugere o nome, Etnomatemática não é apenas o estudo de “matemáticas das diversas etnias”. Repetindo o que escrevi em inúmeros trabalhos, para compor a palavra etno+matema+tica, utilizei as raízes tica, matema e etno com a finalidade de enfatizar que há várias maneiras, técnicas, habilidades (ticas) de explicar, de entender, de lidar e de conviver com (matema) distintos contextos naturais e socioeconômicos da realidade (etnos) (D'Ambrosio, 2019, p. 20).

As **Estratégias Metacognitivas** são compreendidas como aquelas que favorecem a tomada de consciência sobre processo de aprendizagem que se vive, envolvendo assim, e sobretudo, o planejamento, a monitoração, a regulação, a autorregulação e a autoavaliação do próprio pensamento e de suas ações no processo de ensino e aprendizagem, a partir de sua realidade local (Rosa, 2014). Alguns exemplos de estratégias metacognitivas são: autoavaliação, diários de aprendizagem, mapa conceitual, questionamentos metacognitivos e portfólio etc. As estratégias metacognitivas, conforme Rosa (2014), favorecem a autonomia, o pensamento crítico, a capacidade de lidar com incertezas, o comprometimento com a justiça social e agir com empatia, ética e solidariedade.

#### **4.1 Materialização da proposta para IFA na área de Matemática e suas tecnologias**

Nesta seção são dadas algumas sugestões para a materialização da proposta contida neste documento visando a contribuir com as redes estaduais sem, contudo, esgotar as possibilidades.

Uma das formas de colocar em prática as diversas propostas citadas neste documento é, por exemplo, o oferecimento de uma unidade curricular denominada **Resolução de Problemas com Matemática**. Tal unidade curricular envolve problemas diversos que não se limitam à Matemática, contendo diferentes níveis de aprofundamento a depender dos conceitos envolvidos. Esta é uma excelente oportunidade para realizar trabalhos em grupo nos quais os estudantes trabalham de forma colaborativa com o objetivo comum de resolver o problema proposto. Estes irão pesquisar, desenvolver e testar conjecturas matemáticas, o que favorece a investigação científica e o diálogo. Essa abordagem permite a troca de ideias, reflexões e o desenvolvimento de habilidades de mediação sociocultural. Além disso, pode encorajar os estudantes a utilizar novas estratégias de resolução e diversas representações na busca pela solução de situações propostas. A metodologia mobilizada para a resolução dos

problemas propostos pode ser as já citadas ou ainda outras que coadunem com a proposta de integração entre áreas. Sugere-se oferecer mais de uma unidade curricular Resolução de Problemas com Matemática, de forma a atender a diversidade do público estudantil do Ensino Médio. A articulação com Programas de Pós-graduação em educação matemática ou ensino de ciências e matemática, pode ajudar no desenvolvimento de unidades curriculares que envolvam a resolução de problemas com Matemática, uma vez que a produção de pesquisas nesta área é bastante vasta.

O desenvolvimento de **Projetos de Iniciação Científica** é outra possibilidade de unidade curricular que insere o estudo no campo da investigação. Com a Iniciação Científica os estudantes podem desenvolver diferentes saberes. Realizar pesquisa envolve desde os primeiros passos de uma investigação com a definição da questão a ser tratada, à forma como será desenvolvida, à validação da investigação. Assim, é possível propor diferentes unidades curriculares destinadas à realização de projetos de iniciação científica que levem em consideração o desenvolvimento cognitivo dos estudantes e suas escolhas.

A realização de **projetos inter ou transdisciplinares** deve, obrigatoriamente, prever seu planejamento coletivo. Assim, um projeto que integra, a priori, Matemática, Química e Sociologia necessita ser planejado coletivamente por professores destes três componentes curriculares.

O **planejamento coletivo** deve ser autêntico e transformador, explicitando um ensino alinhado ao currículo e a avaliação, aspectos indissociáveis, tendo como princípios norteadores a participação, o diálogo, a horizontalidade das relações e a conscientização com engajamento de todos os envolvidos no processo educativo e que vise à transformação social. Isto é, o momento do planejamento coletivo deve ser

- construído através de um diálogo aberto e horizontal entre todos respeitando a voz e fala de todos para que haja uma compreensão compartilhada dos desafios e das possibilidades, identificando em conjunto os objetivos e as estratégias de ação.
- de reflexão crítica sobre a realidade, incentivando os participantes a analisarem as causas das injustiças sociais e a pensar em possíveis soluções para a transformação do contexto, valorizando e incorporando os saberes prévios e construídos em suas experiências sociais. A problematização da realidade, a análise dos obstáculos e a busca de alternativas são elementos necessários para um planejamento que vise a superação da coerção.
- dinâmico e flexível, que oriente a ação transformadora e não um documento burocrático e estático. As ações planejadas buscam a superação das desigualdades sociais, a promoção da justiça e a construção de uma sociedade mais humana.



- sem imposições de um grupo sobre o outro, em que todos os envolvidos nesse processo têm papel de facilitador, incentivando a participação de todos e garantindo que as decisões sejam tomadas em conjunto. É preciso romper com a lógica vertical e autoritária que muitas vezes marca o planejamento educacional tradicional, abrindo espaço para a criatividade, a autonomia e a corresponsabilidade de todos os envolvidos.
- priorizar a aprendizagem e a compreensão conectada e profunda dos estudantes, pois é essencial pensar sobre quem são os aprendizes - enquanto usuários finais do planejamento - e do que eles necessitam, individual e coletivamente, para alcançar os resultados esperados.
- atento a abordagens metodológicas focadas também nas práticas sociais e na elaboração de atividades matemáticas produtivas e criativas, que estimulem a curiosidade e o interesse dos estudantes diante das demandas do mundo contemporâneo.

Vale ressaltar que a participação da comunidade no planejamento escolar é fundamental para garantir que a escola esteja atendendo às demandas da sociedade. A comunidade pode contribuir com informações importantes sobre o contexto social dos alunos, suas necessidades e expectativas em relação à educação.

Em suma, o planejamento coletivo democratiza o processo de tomada de decisão na escola, garantindo que todos sejam ouvidos e contribuam para a construção de um ensino de qualidade.

Algumas ações podem ser desenvolvidas por grupos de estudantes de diferentes séries, a depender do que se pretende tratar, da escolha dos estudantes e da possibilidade da escola. Esta flexibilização pode contribuir para diminuir as dificuldades enfrentadas para a implementação da proposta.

## 5 CONDIÇÕES NECESSÁRIAS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DAS PROPOSTAS APRESENTADAS

Para integrar o currículo da formação geral básica com os IF, visando a formação integral do estudante e sua progressiva inserção nas práticas sociais, superando a dicotomia entre teoria e prática, garantindo que os estudantes adquiram habilidades relevantes e aplicáveis ao mundo do trabalho, algumas condições são necessárias:

- **Formação Continuada para Professores:** diversos debates durante o processo enfatizaram a importância da formação continuada para os professores. Isso inclui

formação sobre: tendências da educação matemática, abordagens metodológicas, processos de ensino e aprendizagem em matemática, tecnologias digitais, desenvolvimento de metodologias ativas e teorias pedagógicas e de aprendizagem.

- **Currículo Integrado:** a integração e atualização constante dos currículos das redes (FGB com os IF) são primordiais. A organização curricular por módulos, permite uma educação mais flexível e adaptável às necessidades dos estudantes, sempre atento à coesão dos temas e acompanhamento do processo de aprendizagem. A abordagem de temas como ética, direitos e deveres, mundo do trabalho e a crítica histórico-social, prepara os estudantes para os desafios do mundo do trabalho contemporâneo.
- **Organização do tempo pedagógico:** considerando as unidades curriculares, a organização da periodicidade do tempo deve ser flexível, dinâmica e adaptada ao perfil dos estudantes e às especificidades da escola. Uma das estratégias para essa organização é a modularização. As unidades curriculares podem ser organizadas em módulos, com cada módulo abordando um conjunto objetos do conhecimento, isso permite que o tempo pedagógico seja distribuído de acordo com a duração e profundidade necessárias para cada módulo, otimizando o tempo e apoiando no planejamento e avaliação do progresso dos estudantes. Para isso, deve-se ficar atento à carga horária destinada ao desenvolvimento das unidades curriculares, ao período de ensino (trimestral, semestral ou anual, por exemplo). Nesse sentido, a duração do tempo pedagógico não se refere apenas ao tempo físico da aula, mas à organização desse tempo para potencializar a aprendizagem e garantir que os objetivos educacionais sejam alcançados
- **Ênfase na Prática:** aumentar o espaço para aulas práticas dentro dos IFaA. A criação de laboratórios, oficinas, palestras, seminários, excursões, estabelecer parcerias com empresas e instituições de ensino dentre outras ações, fortalecem o engajamento e participação dos estudantes.
- **Tempo de planejamento:** A qualidade da oferta do Ensino Médio, e sobretudo, dos itinerários formativos depende muito da garantia de tempo de planejamento coletivo entre os professores, sobretudo quando há projetos entre as diferentes áreas do conhecimento.
- **Infraestrutura adequada:** É importante que as Redes de ensino garantam a infraestrutura necessária para a oferta do Ensino Médio, como um todo. Assim sendo, laboratórios diversos, bibliotecas e outros espaços pedagógicos são fundamentais.

- **Articulação entre Escola e Comunidade:** A integração entre a escola e a comunidade é fundamental para identificar as necessidades locais e para promover a inclusão social por meio da educação.

Para além destas condições necessárias, recomenda-se fortemente a **articulação com os cursos de Licenciatura** e com Programas de Pós-graduação da área da educação e do ensino. Esta articulação pode potencializar e qualificar a oferta dos Itinerários Formativos de Aprofundamento, na medida em que a aproximação entre universidade e escola potencializa a formação inicial e continuada dos docentes.

É importante ressaltar que a implementação dessas soluções exige investimento, planejamento estratégico e a participação de diversos atores que são de suma importância para a eficácia dos IF nas unidades escolares.

## 6 METODOLOGIA ADOTADA PARA PRODUÇÃO DO DOCUMENTO

A metodologia adotada pela subcomissão de Matemática para a produção de um documento com contribuições para as diretrizes do Itinerário Formativo de Aprofundamento, fundamentou-se em um processo colaborativo e contínuo de construção coletiva. A princípio, houve um período de adaptação e organização interna, marcado pela falta de clareza das tarefas dos membros, o que foi superado por meio de reuniões, discussões e criação de um grupo de WhatsApp. O compartilhamento do documento para produção coletiva e esse grupo de WhatsApp facilitou trocas de sugestões e debates, o que fortaleceu o engajamento de todos. As reuniões posteriores, principalmente as coletivas, foram essenciais para alinhar percepções e ajustar os direcionamentos dos trabalhos, com destaque para uma reunião conduzida pela equipe gestora do GTI, que trouxe maior clareza sobre as tarefas dos membros da subcomissão. A partir dessa reunião, a equipe consolidou o papel de cada um dos membros da subcomissão, e a base legal e os princípios norteadores para a produção das diretrizes dos IF. Resumidamente, estes últimos, apresentados em slides, foram destacando os aspectos mais importantes da LDB, da Lei 14.945/2024 de 31 de julho de 2024, além de documentos e roteiros de trabalho do GTI, possibilitando uma leitura crítica e reflexiva. Todo esse processo contínuo de estudo, troca de ideias e revisões culminou na elaboração de um texto propositivo com o objetivo de apresentar contribuições às diretrizes para os itinerários formativos da área de Matemática, fruto do esforço coletivo e da busca de novas perspectivas ao longo do desenvolvimento.

Após a entrega da primeira versão deste documento, em 18 de outubro, a Subcomissão Assessora Especial de Matemática e suas tecnologias continuou trabalhando, desta vez em ritmo menos intenso devido à carga horária de trabalho de seus membros. Para a discussão foi compartilhado um documento de trabalho aberto para que fossem feitas sugestões de acréscimos ou correções e foi realizada uma reunião on-line. Além disso, foi bastante mobilizada a lista de whatsapp do grupo para trocas.

## 6 REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Fernando José. *Movimento Maker: Tecnologia e Criatividade na Educação: Um panorama de práticas e reflexões*. Editora Cortez, 2017.
- BASSANEZI, Rodney Clemente. *Modelagem Matemática: uma prática pedagógica*. 5. ed. São Paulo: Contexto, 2006.
- BACICH, Lilian; HOLANDA, Leandro (org.). *STEAM em sala de aula: aprendizagem baseada em projetos integrando conhecimentos na educação básica*. Porto Alegre: Penso, 2020.
- BRASIL. Conselho Nacional de Educação. *Resolução 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. Seção 1, p. 41. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br>. Acesso em: 04 out. 2024.
- BRASIL. *Lei nº 14.945, de 31 de julho de 2024*. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), a fim de definir diretrizes para o ensino médio, e as Leis nºs 14.818, de 16 de janeiro de 2024, 12.711, de 29 de agosto de 2012, 11.096, de 13 de janeiro de 2005, e 14.640, de 31 de julho de 2023. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 1 ago. 2024. Seção 1, p. [número da página]. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.945-de-31-de-julho-de-2024-575696390>. Acesso em: 03 out. 2024.
- BRASIL. *Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996*. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 23 dez. 1996. Seção 1, p. 27833. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm). Acesso em: 03 out. 2024.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. v. 2. Brasília: MEC/SEB, 2006.
- CEOLIM, Amauri Jersi, HERMANN, Wellington. Ole Skovsmose e sua educação matemática crítica. *RPEM*, Campo Mourão, Pr, v.1, n.1, jul-dez. 2012.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. O Programa Etnomatemática e a Crise da Civilização. *Hipatia*, v. n.1, p. 16-25, 2019.
- DANTE, Luiz Roberto. *Conexões da matemática na BNCC de bolso* [livro eletrônico] : reflexões para a prática em sala de aula/Luiz Roberto Dante. -- 1. ed. -- São Paulo: Arco 43 Editora, 2023.- (De bolso) 9,6 MB ; ePub
- DANTE, Luiz Roberto. *Letramento matemático de bolso* [livro eletrônico]: reflexões para a prática em sala de aula / Luiz Roberto Dante. -- 1ª ed. -- São Paulo: Arco 43 Editora, 2021. - (Debolso) 12.8 MB ;ePub

DUVAL, Raymond. *Semiósis e Pensamento Humano - Registros semióticos e aprendizagens intelectuais*. 1ª ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2009.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia do oprimido*, 17ª. ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1987.

FREITAS, Carolina Costa; FISCHER, Bruno Henrique. A cultura maker na educação brasileira: uma revisão sistemática de literatura. In: *Revista Brasileira de Informática na educação* (RBIN), vol.28, n.2, 2020, pp.416-440.

LIBÂNEO, José Carlos. *Educação escolar* [livro eletrônico]: políticas, estrutura e organização / José Carlos Libâneo, João Ferreira de Oliveira, Mirza Seabra Toschi. São Paulo: Cortez, 2017. - (Coleção docência em formação: saberes pedagógicos / coordenação Selma Garrido Pimenta).

LIMAVERDE, Patrícia. Parâmetros para Práticas Educativas Transdisciplinares 1. *Revista online de iniciativa do Portal do Professor do MEC*, p. 1, 20 ago. 2012. Disponível em: <https://transdisciplinaridade.wordpress.com/category/textos-rapidos/>. Acesso em: 18 nov. 2024.

MORAES, C. F. C.; SINÉSIO, Luis Eduardo Moraes; CORRÊA, A. M. Formação de professores: desafios e perspectivas para a educação profissional no CEPA- Município de Aquidauana-MS. *Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica*, [S. l.], v. 2, n. 17, p. e6970, 2019. DOI: 10.15628/rbept.2019.6970. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/RBEPT/article/view/6970>. Acesso em: 01 ago. 2024.

MOREIRA, Marco Antonio. *Teorias de Aprendizagem*. 2. ed. ampliada. São Paulo: EPU, 2015.

PAIS, Luis Carlos. *Ensinar e aprender Matemática*. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

PAPERT, Seymour. *A Máquina das Crianças: Repensando a Escola na Era da Informática*. Porto Alegre: Artmed, 1993.

ROSA, Cleci Teresinha Werner. *Metacognição no ensino de Física: da concepção à aplicação*. Passo Fundo: UPF, 2014.

SANTOS, Wellington Alves dos. *Ensino de Ciências e Matemática - Formação Socioambiental e Integração Curricular*. Direitos de Edição Reservados à Editora Appris Ltda.

SAVIANI, Dermeval. *Escola e democracia: teorias da educação, curvatura da vara, onze teses sobre educação e política!* Campinas, SP: Autores Associados, 1999.

SOUZA, José Clécio Silva de; SANTOS, Mathéus Conceição. Planejamento escolar: um guia da prática docente. *Revista Educação Pública*, v. 19, nº 15, 6 de agosto de 2019. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigo/19/15/planejamento-escolar-um-guia-da-pratica-docente>.

TOMAZ, Vanessa Sena; DAVI, Maria Manuela M. S. *Interdisciplinaridade e aprendizagem matemática em sala de aula*. 4. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2021.

VERGNAUD, G. O que é aprender? In: BITTAR, Marilena; MUNIZ, Cristiano. (Orgs). *A aprendizagem matemática na perspectiva da Teoria dos Campos Conceituais*. Curitiba: CRV, 2009. p.13-35.

WIGGINS, Grant; MCTIGHE, Jay. *Planejamento para a compreensão: alinhando currículo, avaliação e ensino, por meio do planejamento reverso*. 2ª ed. (ampliada), Porto Alegre: Penso, 2019.

**Apêndice C: SUBSÍDIOS PARA AS DIRETRIZES OPERACIONAIS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DOS ITINERÁRIOS FORMATIVOS DE APROFUNDAMENTO EM LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS**

Subcomissão da área de Linguagens e suas Tecnologias  
 Coordenador-Geral da área do conhecimento: Karol Regina Soares Benfica.  
 Técnico de referência da área do conhecimento: Astor Vieira Júnior.

Especialistas do componente curricular Língua Portuguesa:

Região Norte: Edivar Pontes Mota;  
 Região Nordeste: Tatiana Maria Silva Coelho Lemson;  
 Região Centro-Oeste: Carla Tereza Pessoa da Rocha Dantas;  
 Região Sudeste: Begma Tavares Barbosa;  
 Região Sul: Ana Rita Dalla Costa.

Especialistas do componente curricular Língua Inglesa:

Região Norte: Carla Augusta Castro;  
 Região Nordeste: Paulo Rodrigo Pereira da Silva;  
 Região Centro-Oeste: Norma Rocha Farias;  
 Região Sudeste: Bianca Rigamonti Valeiro Garcia;  
 Região Sul: Laura Tripoli de Oliveira.

Especialistas do componente curricular Arte:

Região Norte: Edna Rodrigues;  
 Região Nordeste: Catarina Aracelle Porto do Nascimento Silva;  
 Região Centro-Oeste: Aurélio Nogueira de Sousa;  
 Região Sudeste: Cláudia Cristina Miranda;  
 Região Sul: Pedro Fernando Acosta da Rosa.

Especialistas do componente curricular Educação Física:

Região Norte: Mário Luiz Leite Lobato;  
 Região Nordeste: Myrvia Muniz Rebouças;  
 Região Centro-Oeste: Renato Ribeiro Rodrigues;  
 Região Sudeste: Amparo Villa Cupolillo;  
 Região Sul: Lauro Rafael Cruz.

## SUMÁRIO

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>INTRODUÇÃO .....</b>  | <b>03</b> |
|          | 1.1. COMPOSIÇÃO DA COMISSÃO ASSESSORA ESPECIAL DA ÁREA DE LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS .....  | 08        |
| <b>2</b> | <b>CONCEPÇÃO DE ITINERÁRIOS FORMATIVOS DE APROFUNDAMENTO PARA A ÁREA DE LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS .....</b>                          | <b>15</b> |
| <b>3</b> | <b>OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM DOS ITINERÁRIOS FORMATIVOS PARA A ÁREA DE LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS .....</b>                           | <b>18</b> |
| <b>4</b> | <b>METODOLOGIAS PARA A IMPLEMENTAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DOS ITINERÁRIOS FORMATIVOS PARA A ÁREA DE LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS .....</b> | <b>25</b> |
| <b>5</b> | <b>CONDIÇÕES PARA IMPLEMENTAÇÃO DOS ITINERÁRIOS FORMATIVOS DE APROFUNDAMENTO .....</b>   | <b>29</b> |
|          | <b>REFERÊNCIAS .....</b>   | <b>33</b> |
|          | <b>Anexos</b>  |           |



ÁREA DE LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS

INTRODUÇÃO

Com a promulgação da Lei nº 14.945, de 31 de julho de 2024, que alterou a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), a fim de definir diretrizes para o ensino médio, surgiu a necessidade de se promover a revisão das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, no concernente à elaboração de diretrizes nacionais de aprofundamento para cada uma das áreas de conhecimento (linguagens e suas tecnologias; matemática e suas tecnologias; ciências da natureza e suas tecnologias; e ciências humanas e sociais aplicadas e suas tecnologias) à luz da nova legislação e das concepções da Política Nacional do Ensino Médio.

Para a materialização foi fundamental que a Diretoria de Políticas e Diretrizes da Educação Integral Básica (DPDI), por intermédio da COGEM, ampliasse sua capacidade técnica, a fim de desenvolver ações para a revisão e elaboração de diretrizes operacionais visando à implementação da Política para a etapa do ensino médio, no contexto da Política Nacional de Ensino Médio (Pnaem).

Nesse sentido, foi publicada a Portaria nº 776, de 9 de agosto de 2024, que instituiu o Grupo de Trabalho Interfederativo (GTI), no âmbito da Secretaria de Educação Básica, do Ministério da Educação (SEB/MEC), para a sistematização e consolidação de subsídios técnicos que subsidiem a revisão das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio e a elaboração das Diretrizes Operacionais Nacionais para a Implementação dos Itinerários Formativos de Aprofundamento. A Figura 1 representa a constituição do GTI.

A Portaria nº 47, de 12 de agosto de 2024, designa os membros do Grupo de Trabalho Interfederativo (GTI), de que trata a Portaria nº 776, de 9 de agosto de 2024, que constituiu conforme segue:

I - No âmbito da Secretaria de Educação Básica (SEB):

a) Diretoria de Políticas e Diretrizes Educação Integral Básica (DPDI):

**Titular:** Valdirene Alves de Oliveira, responsável pela coordenação do GTI;

**Suplente:** José Ricardo Albernás Lima;

**Titular:** Alexsandro do Nascimento Santos;

**Suplente:** Raquel Franzim;

b) Diretoria de Monitoramento, Avaliação e Manutenção da Educação Básica (DIMAM):

**Titular:** Valdoir Pedro Wathier;

**Suplente:** Luciana da Silva Castro;

c) Diretoria de Apoio à Gestão Educacional (DAGE):

**Titular:** Anita Gea Martinez Stefani;

Figura 1: Constituição do GTI, conforme Portaria nº 776, de 9 de agosto de 2024.



Fonte: Elaboração a partir da Portaria nº 776, de 9 de agosto de 2024.



**Suplente:** Ana Úngari Dal Fabbro;

**d) Diretoria de Formação Docente e Valorização dos Profissionais da Educação (DIFOR):**

**Titular:** Lourival José Martins Filho;

**Suplente:** Lucianna Magri de Melo Munhoz;

**e) Diretoria de Incentivos a Estudantes da Educação Básica (DIEB):**

**Titular:** Marisa de Santana da Costa;

**Suplente:** Rodrigo Luppi dos Passos.

**II - No âmbito da Secretaria-Executiva (SE):**

**Titular:** Gregório Durlo Grisa;

**Suplente:** Julia Tami Ishikawa.

**III - No âmbito da Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização de Jovens e Adultos, Diversidade e Inclusão (SECADI):**

**Titular:** Maurício Ernica;

**Suplente:** Mariângela Graciano.

**IV - No âmbito da Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC):**

**Titular:** Sandra Grutzmacher;

**Suplente:** Flávia Helena Saraiva Xerez.

**V - No âmbito do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP):**

**Titular:** Patrícia Vieira Nunes;

**Suplente:** Taíse Pereira Liocádio.

**VI - No âmbito do Conselho Nacional de Educação (CNE):**

**Titular:** Leila Soares Perussolo;

**Suplente:** Márcia Teixeira Sebastiani.

**VII - No âmbito do Conselho de Secretários Estaduais de Educação (CONSED):**

**a) Coordenação do Ensino Médio das Secretarias de Estado da Educação da**

**Região Norte:**

**Titular:** Júlio César Meireles de Freitas;

**Suplente:** Cláudia Regina Bezerra Ferreira;

**Titular:** Luciana Regina Nobre;

**Suplente:** Viviane Simões;

**b) Coordenação do Ensino Médio das Secretarias de Estado da Educação da**

**Região Nordeste:**

**Titular:** Manoel Tavares dos Santos Neto;

**Suplente:** Ciáxares Magalhães Carvalho;

**Titular:** Viviane Fernandes Faria;

**Suplente:** Regina Célia Barbosa Monteiro Lopes;

**c) Coordenação do Ensino Médio das Secretarias de Estado da Educação da**

**Região Sudeste:**

**Titular:** Andréa Guzzo Pereira;

**Suplente:** Endy de Albuquerque Silva;

**Titular:** Rosely Lúcia de Lima;

**Suplente:** Luana Müller de Mello;

**Titular:** Vanessa Roberta Massambani Ruthes;

**Suplente:** Camila Flávia Fernandes Roberto;

**e) Coordenação do Ensino Médio das Secretarias de Estado da Educação da Região Centro-Oeste:**

**Titular:** Vanessa de Almeida Carvalho;

**Suplente:** Ábia Vargas de Almeida Felício;

**Titular:** Arlene Dantas Paiva;

**Suplente:** Davi de Oliveira Santos.

**VIII - No âmbito do Fórum Nacional dos Conselhos Estaduais e Distrital de Educação (FONCEDE):**

**a) Conselhos Estaduais de Educação da Região Norte:**

**Titular:** Maria Beatriz Mandelert Padovani;

**Suplente:** Raimunda Oliveira Rodrigues;

**b) Conselhos Estaduais de Educação da Região Nordeste:**

**Titular:** Ada Pimentel Gomes Fernandes Vieira;

**Suplente:** Eliane Passos de Santana;

**c) Conselhos Estaduais de Educação da Região Sudeste:**

**Titular:** Pedro Augusto Flexa Ribeiro;

**Suplente:** Wolmar Marvilla Melo;

**d) Conselhos Estaduais de Educação da Região Sul:**

**Titular:** Marcia Adriana de Carvalho;

**Suplente:** Alex Cleidir Tardetti;

**e) Conselhos Estaduais e Distrital de Educação da Região Centro-Oeste:**

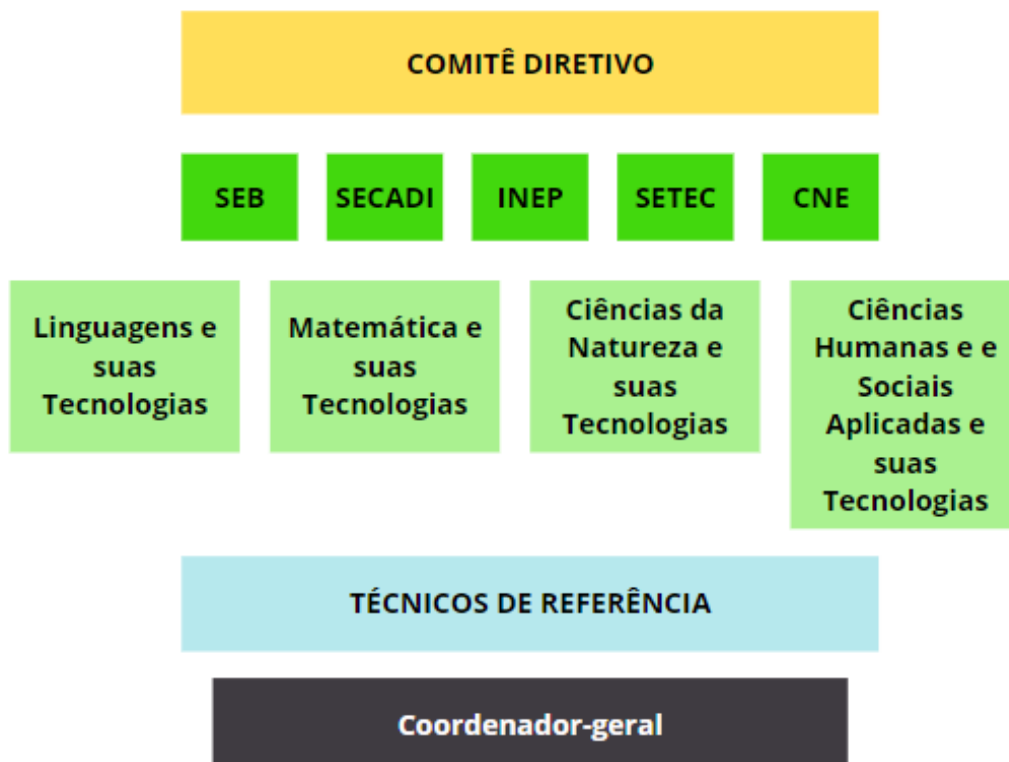
**Titular:** Flávio Roberto de Castro;

**Suplente:** Davi de Oliveira Santos.

**1.1 COMPOSIÇÃO DA COMISSÃO ASSESSORA ESPECIAL DA ÁREA DE LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS**

Além Portaria nº 776, de 9 de agosto de 2024, que instituiu o GTI, em 03 de setembro de 2024, foram publicadas as portarias nºs 56 e 57. A Portaria nº 56, de 03 de setembro de 2024, constituiu comissão para análise de currículos e seleção de consultores, na modalidade Produto; e a Portaria nº 57, de 4 de setembro de 2024, instituiu a Comissão Assessora Especial (CAE), de caráter técnico-consultivo, para subsidiar o GTI no processo de elaboração das Diretrizes Operacionais Nacionais para a Implementação dos Itinerários Formativos de Aprofundamento do Ensino Médio na modalidade Produto. A Figura 2, representa a constituição do Comitê Diretivo.

**Figura 2:** Comitê Diretivo, conforme Portaria nº 57, de 04 de setembro de 2024.



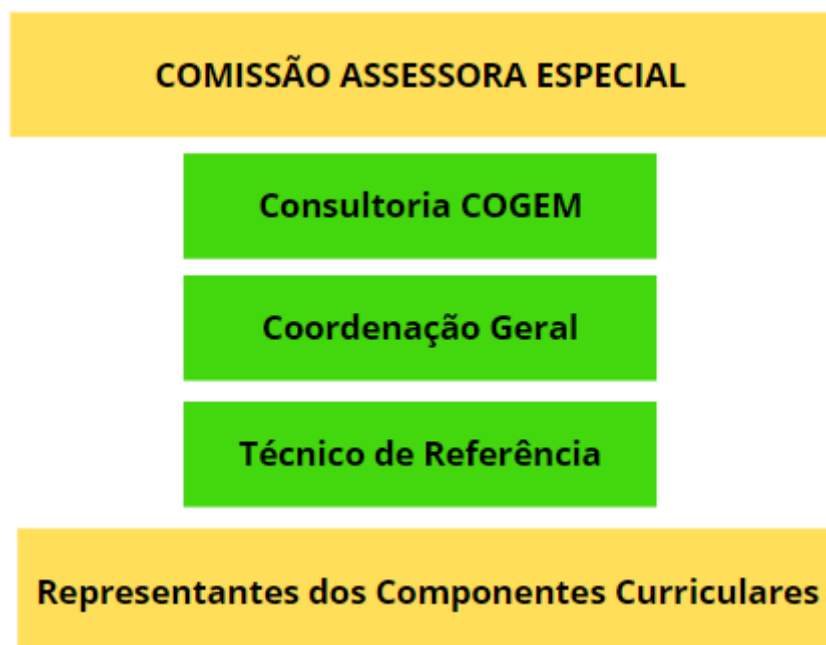
**Fonte:** Elaboração a partir da Portaria nº 57, de 4 de setembro de 2024.

As subcomissões de área são compostas por:

- cinco especialistas do(s) componente(s) curricular(es) constituintes(s) da área, sendo um especialista de cada região do país;
- um técnico de referência da área de conhecimento; e
- um coordenador-geral da área de conhecimento.

Além dessa representação instituída pela Portaria, a COGEM selecionou um consultor para cada área de conhecimento e um membro da Coordenação para acompanharem os trabalhos das subcomissões. A Figura 3 representa a constituição das subcomissões assessoras especiais.

**Figura 3:** Comissão Assessora Especial (CAE), conforme Portaria nº 57, de 04 de setembro de 2024, e nomeação da COGEM.



**Fonte:** Elaboração a partir da Portaria nº 57, de 4 de setembro de 2024 e nomeação da Coordenação-Geral da Educação Básica.

A Portaria nº 62, de 12 de setembro de 2024, dando materialidade à Portaria nº 57, de 04 de setembro de 2024, designou os membros da Comissão Assessora Especial (CAE). Para a área de Linguagem e suas tecnologias, a subcomissão ficou assim constituída:

- a) Coordenador-Geral da área do conhecimento:** Karol Regina Soares Benfica.
- b) Técnico de referência da área do conhecimento:** Astor Vieira Júnior.
- c) Especialistas do componente curricular Língua Portuguesa:**
  - Região Norte: Edivar Pontes Mota;
  - Região Nordeste: Tatiana Maria Silva Coelho Lemson;
  - Região Centro-Oeste: Carla Tereza Pessoa da Rocha Dantas;
  - Região Sudeste: Begma Tavares Barbosa;
  - Região Sul: Ana Rita Dalla Costa.
- d) Especialistas do componente curricular Língua Inglesa:**
  - Região Norte: Carla Augusta Castro;
  - Região Nordeste: Paulo Rodrigo Pereira da Silva;
  - Região Centro-Oeste: Norma Rocha Farias;
  - Região Sudeste: Bianca Rigamonti Valeiro Garcia;
  - Região Sul: Laura Tripoli de Oliveira.
- e) Especialistas do componente curricular Arte:**
  - Região Norte: Edna Rodrigues;
  - Região Nordeste: Catarina Aracelle Porto do Nascimento Silva;
  - Região Centro-Oeste: Aurélio Nogueira de Sousa;
  - Região Sudeste: Cláudia Cristina Miranda;
  - Região Sul: Pedro Fernando Acosta da Rosa.
- f) Especialistas do componente curricular Educação Física:**
  - Região Norte: Mário Luiz Leite Lobato;
  - Região Nordeste: Myrvia Muniz Rebouças;

Região Centro-Oeste: Renato Ribeiro Rodrigues;  
Região Sudeste: Amparo Villa Cupolillo;  
Região Sul: Lauro Rafael Cruz.

Além dos membros nominalmente designados pela Portaria nº 62, de 12 de setembro de 2024, a Coordenação-Geral do Ensino Médio (COGEM) nomeou dois especialistas, representantes da COGEM, para assessorar os trabalhos da subcomissão da área de Linguagens: Ana Lúcia Sarmiento Henrique e Henrique Viana.

O trabalho da subcomissão de Linguagens e suas Tecnologias foi organizado com base no documento **Orientações iniciais para a elaboração do Documento: "Subsídios para as Diretrizes Operacionais para a Implementação dos Itinerários Formativos de Aprofundamento"** (Brasil, 2024a - Anexo 1), uma versão aprovada pelo Comitê Diretivo (CD) do Grupo de Trabalho Interfederativo (GTI), em 16 de setembro de 2024, que apresenta os **princípios e os eixos norteadores** e a proposta de sistematização do trabalho das subcomissões das áreas.

É importante trazer alguns elementos constantes no documento Orientações Iniciais (Brasil, 2024), uma vez que eles nortearam o trabalho das subcomissões.

O documento Orientações Iniciais aponta que "a qualidade social da educação é determinante para a formação humana integral" (Brasil, 2024a, p. 6). Além disso, adverte que a qualidade social da educação depende de várias dimensões que precisam ser objeto de políticas e programas públicos, a saber:

elevação global do nível de escolaridade da população; melhoria da qualidade do ensino em todos os níveis, assegurando os direitos de aprendizagem e desenvolvimento; redução das desigualdades sociais e regionais no tocante ao acesso e à permanência, com sucesso, na educação pública; melhoria da infraestrutura das escolas; formação dos professores; avaliação com critérios claros; democratização da gestão do ensino público, nos estabelecimentos oficiais, obedecendo aos princípios da participação dos profissionais da educação na elaboração do projeto pedagógico da escola e participação das comunidades em conselhos escolares ou equivalentes (Brasil, 2024, p. 5-6).

As Diretrizes Operacionais para a Implementação dos Itinerários Formativos de Aprofundamento para o Ensino Médio estão entre os documentos oficiais que devem subsidiar as ações educativas para essa etapa da educação brasileira.

Nesse sentido, para dar unidade às ações, ainda que respeitando a diversidade territorial, social e cultural do país, o documento apresenta princípios e eixos norteadores.

Os princípios adotados subdividem-se em três dimensões: a) princípios epistemológicos; b) princípios pedagógicos; e c) princípios de gestão.

#### **a) Princípios epistemológicos**

- o **trabalho como princípio educativo** em sua concepção emancipatória, integrando ciência, tecnologia, cultura e trabalho;
- o conhecimento científico e tecnológico integra, mediante organização curricular que permita, pelas práticas pedagógicas, a **superação da ruptura entre pensamento e ação**, unificando-as de modo a desenvolver a competência de atuar intelectualmente para resolver problemas complexos, de forma contextualizada articulando teoria e prática de modo interdisciplinar; e
- o **desenvolvimento da inteligência analítica**, envolvendo processos de análise lógica, resolução de problemas abstratos, operações com linguagens e

estruturas formais, inclusive pela viabilidade da transversalidade na organização curricular.

#### **b) Princípios pedagógicos**

- a **pesquisa como princípio pedagógico**, promovendo, nos itinerários de aprofundamento e de Formação Técnica e Profissional, a integração com a Formação Geral Básica (FGB), mediante propostas de imersão na prática social que viabilizem o trato contextualizado, transdisciplinar e teórico-prático, de modo a permitir o desenvolvimento da capacidade de usar o conhecimento e o método científico para fazer diagnósticos e propor soluções para problemas complexos;
- a **oferta dos componentes curriculares, de forma equilibrada**, de todas as áreas do conhecimento, como imperativo de formação humana integral, buscando a justiça curricular pela articulação entre as dimensões de redistribuição dos direitos de aprendizagem universais e de reconhecimento dos que pautam a diversidade social e cultural;
- a **interdisciplinaridade**, a **contextualização**, a **relação entre teoria e prática** e a **flexibilização** na organização curricular;
- a organização curricular que permita a todos os itinerários de aprofundamento, sobretudo no de Formação Técnica e Profissional, a **formação em direitos humanos e sustentabilidade socioambiental** como uma das condições para a democracia;
- **processos avaliativos que permitam a identificação de dificuldades de aprendizagem** para que sejam adequadamente tratadas em programas de orientação acadêmica, visando à permanência e ao sucesso, principalmente, dos grupos minorizados e em situação de vulnerabilidade.

#### **c) Princípios de gestão**

- **oferta equitativa dos itinerários de aprofundamento e de Formação Técnica e Profissional**, respaldadas pelas determinações legais
- realização de programas de **formação continuada de professores** para o Ensino Médio, contemplando as especificidades da FGB e dos itinerários de aprofundamento e de Formação Técnica e Profissional, contemplando a coesão pedagógica que deve se fazer presente na integração e na articulação;
- **acompanhamento da implementação** dos itinerários formativos,
- estímulo aos processos de **democratização da gestão do Ensino Médio público**, obedecendo aos princípios da participação dos profissionais da educação na elaboração do projeto pedagógico da escola e da participação das comunidades em conselhos escolares ou equivalentes na definição dos itinerários de aprofundamento que serão ofertados em cada unidade escolar.
- **realização de processos avaliativos externos** que permitam o diagnóstico e o monitoramento dos desafios na implementação dos Itinerários Formativos para o alcance da qualidade social compatível com a natureza do Ensino Médio.

Com base nesses princípios, foram elencados quatro eixos estruturantes para a oferta dos itinerários formativos, que se vinculam e se articulam, de modo que se possa propiciar ao estudante do Ensino Médio a formação humana integral.

**a) Investigação científica**

Este eixo supõe o domínio e a aplicação da metodologia científica nas suas diferentes vertentes epistemológicas, visando o aprofundamento dos conceitos das ciências e das culturas para a interpretação de ideias, fenômenos e processos para serem utilizados em procedimentos de investigação voltados ao enfrentamento de situações cotidianas e demandas locais e coletivas, bem como a proposição de intervenções que considerem o desenvolvimento local e a melhoria da qualidade de vida da comunidade (Brasil, 2024, p. 12).

**b) Mediação e intervenção sociocultural**

O eixo supõe a realização de pesquisa acerca das diferentes mediações que configuram os problemas da prática social e de trabalho pela superação do raciocínio linear mediante a apreensão das relações entre parte e totalidade mobilizando conhecimentos interdisciplinares, visando a seu enfrentamento (Brasil, 2024, p. 12).

**c) Relações inclusivas para o mundo do trabalho**

Este eixo estruturante refere-se à mobilização de conhecimentos de diferentes áreas para propor soluções coletivas para o desenvolvimento de produtos ou prestação de serviços inovadores com ou sem o uso das tecnologias, capazes de aumentar a inclusão na prática social e no trabalho, não só, mas principalmente para os grupos minorizados (Brasil, 2024, p. 12).

**d) Processos criativos das práticas sociais e de trabalho**

Este eixo supõe o uso e o aprofundamento do conhecimento científico-tecnológicos disponíveis para a Educação 5G, incluindo a inteligência artificial para a coleta, tratamento e análise de dados visando à elaboração de diagnósticos e proposições de soluções que atendam às demandas sociais e de trabalho a partir de problemas identificados na sociedade (Brasil 2024, p. 12).

Além desses eixos e princípios, o Documento Orientações Iniciais (Brasil, 2024) indicou três pontos que deveriam ser objeto de análise da subcomissão: a) concepção de itinerários de aprofundamento por área de conhecimento; b) Objetivos de aprendizagem dos Itinerários Formativos por área de Conhecimento; e c) Metodologia para a implementação e desenvolvimento dos Itinerários Formativos.

## **2. CONCEPÇÃO DE ITINERÁRIOS FORMATIVOS DE APROFUNDAMENTO PARA A ÁREA DE LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS**

No cenário educacional contemporâneo, para a Educação Básica, em especial em sua etapa final, a partir da dimensão curricular denominada Itinerários Formativos, há de se



compreender o aprofundamento, enquanto ampliação das aprendizagens essenciais adquiridas ao longo da formação geral básica, que se materializa, por meio do desenvolvimento de conhecimentos, os quais considerem o conjunto da estrutura, da organização e do funcionamento da sociedade e do mundo, conduzindo os estudantes à aquisição de níveis mais elevados e complexos de abstração.

Esse entendimento pressupõe que a partir da proposta de currículo implementada, diálogos sejam estabelecidos entre o conhecimento do mundo (científico, cultural e tecnológico) e o conhecimento escolar, principalmente, em ênfases, nas quais relações sociais de outras naturezas, encontram-se presentes.

Mediante isso, tendo o Ensino Médio, enquanto última etapa de escolarização básica, em que o Estado, efetivamente, tem a oportunidade e a responsabilidade de ofertar conhecimentos, que potencializem a vida em sociedade, assegurando os direitos de aprendizagem, o aprofundamento nas áreas de conhecimento, deve fortalecer e intensificar as identidades, as diferenças, as singularidades e as especificidades dos territórios e das comunidades educativas, proporcionando às juventudes possibilidades de apreensão e de compreensão de conhecimentos, que lhes garantam intervenções sociais críticas, éticas e estéticas, considerando a mobilização de saberes, a busca pelas causalidades e contradições desses saberes, na relação com as demandas sociais, que os geram, promovendo assim, a incorporação de valores universais como ética, liberdade, democracia, justiça social, pluralidade, solidariedade e sustentabilidade.

Destarte, para a construção de um Itinerário Formativo de Aprofundamento é importante considerar as necessidades impostas pela contemporaneidade, os interesses dos estudantes em sua diversidade e a inclusão no mundo do trabalho, considerando as possibilidades do contexto local e suas instituições educativas, os espaços que a escola dispõe e as habilidades do corpo docente. Portanto, as abordagens pedagógicas devem considerar práticas interativas, inclusivas e diversificadas, que respeitem os conhecimentos já adquiridos pelos estudantes numa abordagem integral.

A concepção de aprofundamento refere-se ao processo de ensino-aprendizagem, no qual os estudantes tenham a oportunidade de explorar, em maior profundidade, determinados conhecimentos essenciais, que perpassam as diferentes áreas do conhecimento e em que o estudo vá além dos conceitos básicos, incentivando o pensamento crítico e analítico dos estudantes.

Especificamente, na área de Linguagens e suas Tecnologias, os itinerários formativos de aprofundamento (IFA) implicam explorar como diferentes comunidades se expressam e como suas linguagens refletem suas vivências e valores, como refletem a capacidade de navegar em um mundo cada vez mais complexo e interconectado. Significa incluir e engajar os estudantes, enquanto sujeitos protagonistas de seus processos de aprendizagem e desenvolvimento, por meio da realidade social e econômica dos territórios, em que vivem, desenvolvendo habilidades, que lhes permitam, não só ter uma visão de mundo ampla e heterogênea, mas também, tomar decisões e agir nas mais diversas situações, em que se encontrar. É também lançar um olhar sobre a valorização dos saberes e tradições e o reconhecimento das manifestações artísticas e culturais da localidade em que estão inseridos.

Nesse sentido, o IFA na área de Linguagens deve promover:

- i) o aprofundamento dos conhecimentos escolares na área das linguagens e da literatura;
- ii) a ampliação das aprendizagens essenciais das linguagens que compõem a área;
- iii) a materialização do protagonismo juvenil em seu aprendizado;
- iv) a apropriação de conhecimentos linguísticos, artísticos, filosóficos e/ou científicos;
- v) a utilização de metodologias ativas;
- vi) o interesse pela solução de problemas sociais unindo teoria à prática; e
- vii) a preparação para o mundo do trabalho.



Suas possibilidades devem considerar os contextos, as demandas, os interesses e as necessidades experienciadas pelos estudantes, na contemporaneidade.

Enquanto estratégia de flexibilização curricular, na área de Linguagens e suas Tecnologias, os itinerários formativos de aprofundamento devem desenvolver habilidades de comunicação, expressão e análise social, permitindo que os estudantes explorem diferentes formas de linguagem e suas inter-relações, visando à articulação da instituição escolar com a sociedade civil, buscando atender aos anseios da comunidade, em que estão inseridas e o fomento ao protagonismo estudantil, a partir de práticas críticas, reflexivas, emancipatórias, anticoloniais e que responda à função social de educar através e com as linguagens e suas tecnologias.

Os IFA são possibilidades de ampliação de conhecimentos estruturantes para o uso de diferentes linguagens em contextos sociais e de trabalho, estruturando arranjos curriculares, que permitam estudos em línguas vernáculas, estrangeiras, clássicas, e línguas indígenas, Língua Brasileira de Sinais (Libras), das artes, *design*, linguagens digitais, corporeidades, artes técnicas, roteiros, produções literárias, dentre outros, considerando o contexto local e as possibilidades de oferta pelo sistema de ensino. Da mesma forma, além da inter-relação na própria área, para se promover a formação humana integral e que permitam a integração com as demais áreas de conhecimento.

Dito de outra forma, trabalho, cultura, ciência e tecnologia articulam-se, contribuindo para o processo de construção da formação humana integral das juventudes. Logo, o trabalho educativo de integrar práticas de linguagem (artística, corporal e linguística), por meio de IFA, potencializa nos estudantes a criação de formas distintas de leitura sobre a realidade. Produzir sujeitos autônomos, conscientes, criativos, críticos, emancipados, inclusivos, interativos, inovadores, participativos e pertencentes a uma diversidade expressiva e/ou territorial, pressupõe a construção de um movimento sócio-histórico-cultural progressista.

Os IFA devem, obrigatoriamente, dialogar com as competências específicas já definidas para a área do conhecimento e por meio da natureza interdisciplinar deve-se buscar formas de articulação entre os componentes curriculares, por exemplo, temáticas relevantes/questões desafiadoras, demandas postas pela comunidade escolar e outros elementos articuladores da área do conhecimento, como o desenvolvimento de habilidades da produção de sentidos nas diferentes formas de linguagem. Os estudantes podem explorá-las (nas suas inter-relações), dada a articulação entre instituição escolar e sociedade civil, observando os anseios da comunidade, em que a escola está inserida, por meio de práticas anticoloniais, crítico-reflexivas e emancipatórias, respondendo à função social de educar com e por meio das linguagens.

Para se alcançar este aprofundamento com vistas à formação humana integral é basilar que, ao longo dos 3 (três) anos do Ensino Médio, o estudante tenha acesso a todas as áreas do conhecimento, que constituem os IFA, por meio de metodologias inter ou transdisciplinares. Da mesma forma, os processos históricos e de construção do conhecimento produzido pela humanidade devem ser respeitados, bem como os saberes tradicionais e populares. Por isso, nos arranjos curriculares, deve-se respeitar as leis nº 10.639/2003 e nº 11.645/2008 da Negritude e Povos Originários para a composição do itinerário, assim como o Plano Nacional de Cultura.

### **3. OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM DOS ITINERÁRIOS FORMATIVOS PARA A ÁREA DE LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS**

Os objetivos de aprendizagem corroboram para o desenvolvimento de uma visão de mundo plural, possibilitando que os estudantes possam fazer escolhas pessoais mais assertivas, no mundo das relações, que vêm experienciando em sociedade. As aprendizagens essenciais relacionam-se, ainda, com os aspectos socioemocionais, possibilitando que as

juventudes tenham condições de tomar decisão baseadas no agir crítico-consciente, sobre situações-problemas, que vão além dos muros da escola.

Assim, estabelecer entre os componentes curriculares o exercício da inter ou transdisciplinaridade, pressupõe articular discussões, que considerem lugares da semelhança e da diferença, entre conhecimentos e saberes culturais, nas suas variadas formas de expressão. Perpassa ainda, de modo relacional, princípios como alteridade e empatia, promovidos numa sociedade democrática. Por fim, preconiza a lógica do pensamento complexo e sistêmico, de modo estrutural, crítico e reflexivo, com possibilidades de transformação estética e social.

Os objetivos de aprendizagem dos IFA para a área de Linguagens visam desenvolver saberes dos estudantes, por meio de práticas integradas das diversas linguagens, enriquecendo repertório cultural, práticas cidadãs, preparação para o mundo do trabalho e prosseguimento dos estudos. Em consonância com a BNCC, buscam construir competências críticas e reflexivas, que possibilitem a compreensão e a utilização, em contextos diversos, ampliando as possibilidades de comunicação e expressão, desenvolvendo a capacidade de interpretar, produzir e utilizar formas de linguagem de maneira ética e responsável, considerando os aspectos sócio-histórico-cultural e político-econômico presentes nos discursos, especialmente, no contexto das populações originárias e negras, população LGBTQIAPN+ e grupos étnicos e sociais, historicamente, excluídos.

Integrar as linguagens verbal, visual, corporal, digital e artística promovendo a construção e defesa de pontos de vista de forma fundamentada, contextualizada e inter/transdisciplinar, ampliando e oportunizando o direito de ler, criticamente, o mundo e participar, ativamente, na sociedade.

Integrando saberes escolares e ancestrais, os IFA buscam estimular a autonomia investigativa e criativa, valorizando as raízes culturais e as identidades e pluralidades dos territórios, aos quais os estudantes pertencem, tornando-os capazes de utilizar a linguagem como recurso de transformação social. Além disso, fortalecem aspectos socioemocionais, incentivam a valorização da diversidade cultural e formam uma cidadania global.

Na área de Linguagens há o incentivo para o uso crítico e criativo das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), enquanto recursos para produção, pesquisa e compartilhamento de conhecimentos, explorando as TDIC como facilitadoras de acesso a bens culturais e a saberes diversos.

No campo profissional, os objetivos de aprendizagem apoiam a construção de projetos de vida e carreira, refletindo sobre demandas pessoais, sociais e profissionais que surgem ao longo do processo de aprendizagem. O fortalecimento das competências de comunicação e expressão favorece escolhas mais informadas e assertivas no âmbito pessoal e profissional.

O projeto de vida refere-se a uma construção pessoal do sujeito, a partir da qual alguém edifica uma narrativa sobre seu presente e seu futuro (Coscioni, 2023). Não se trata, portanto, de um projeto meramente individual. O termo “construção pessoal” deve ser compreendido considerando-se o sujeito inserido em seu contexto sócio-histórico e cultural interpelado pelas relações de forças que estruturam a sociedade. Considerando-se a inserção nesse contexto, pensar o projeto de vida se entrelaça com os problemas reais da sociedade em que vive o estudante, nos âmbitos local, regional, nacional e internacional. É um espaço de percepção do sujeito no mundo e de discussões sobre possíveis intervenções que permitam construir uma sociedade justa e igualitária, desenvolvendo a consciência crítica e a responsabilidade social. O projeto de vida, como princípio curricular, transversaliza os itinerários formativos, vinculando-se às práticas curriculares desenvolvidas.

Por fim, ao desenvolver uma visão de mundo plural e complexa, em consonância com a Educação em Direitos Humanos, os IFA para a área de Linguagens buscam formar sujeitos capazes de interagir de forma empática e dialógica, contribuindo para a construção de uma sociedade democrática e justa. Tal formação propicia um agir crítico-consciente, que extrapola o contexto escolar, promovendo transformações éticas, estéticas e sociais significativas.

Os objetivos de aprendizagem da área de Linguagens e suas tecnologias devem, compreendidas as premissas fundamentais da formação humana integral, favorecer o desenvolvimento de uma visão de mundo plural, permitindo que os/as estudantes façam escolhas pessoais mais assertivas, no mundo das relações que vêm experienciando em sociedade e tenham condições de tomar decisões fundamentados no agir crítico-consciente sobre situações-problema que vão além dos muros da escola. Assim, são objetivos da área:

- desenvolver saberes por meio de práticas integradas das diversas linguagens;
- ampliar as competências de comunicação e expressão dos/as estudantes, desenvolvendo a capacidade de interpretar, produzir e utilizar as diversas formas de linguagem de maneira ética e responsável, considerando os aspectos sócio-histórico-cultural e político-econômico presentes nos discursos;
- integrar as linguagens verbal, visual, corporal, digital e artística, de forma a favorecer a construção e defesa de pontos de vista fundamentados, contextualizados e inter/intra/transdisciplinares, ampliando e oportunizando o direito de ler criticamente o mundo e participar ativamente na sociedade;
- estimular a autonomia investigativa e criativa, valorizando as raízes culturais, as identidades e pluralidades dos territórios aos quais os estudantes pertencem, tornando-os capazes de utilizar a linguagem como recurso de transformação social;
- incentivar o uso crítico e criativo das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) como recursos para produção, pesquisa e compartilhamento de conhecimentos, explorando as TDIC como facilitadoras de acesso a bens culturais e saberes diversos;
- possibilitar aos/às estudantes a competência para utilização da escrita e da leitura nos mais diversos contextos sociais e nas mais diversas práticas sociais de que participam, inclusive no mundo do trabalho;
- possibilitar aos/às estudantes o diálogo com a cultura internacional, nacional, regional e local, aprofundando conhecimentos dos 4 componentes da área de forma inter/intra e transdisciplinar;
- possibilitar aos/às estudantes discussões e vivências sobre/com as populações originárias e negras, população LGBTQIAPN+ e grupos étnicos e sociais historicamente excluídos;
- possibilitar aos/às estudantes reflexões sobre o campo conceitual de cada linguagem artística e sobre a dimensão política do fazer artístico como promotora da cidadania;
- possibilitar aos/às estudantes reflexões sobre os diferentes corpos e culturas existentes na sociedade;
- garantir que, no interior de práticas interdisciplinares e contextualizadas, aprofundem-se conhecimentos e habilidades necessárias para uma formação básica na área de Linguagens e suas Tecnologias;
- possibilitar para estudantes espaços diferenciados, nos quais possam refletir sobre demandas pessoais, sociais e profissionais, desenvolvendo a capacidade de uso das linguagens na construção de projetos de vida e na sua ação na sociedade; e

- dialogar com a cultura regional e local, aprofundando conhecimentos da área de conhecimento e seus componentes (por exemplo, diálogos entre arte e literatura regional), que permitam a estudantes conhecerem melhor os seus territórios, valorizando-os e refletindo sobre eles para transformá-los.

É pertinente, por exemplo, trabalhar processos histórico-sociais e legislações específicas, referentes às populações originárias (indígenas) e negras; articular campos específicos de atuação, como a cultura, o desporto e a educação; produzir debates referentes à valorização não hierárquica entre as formas de conhecimento escolar e dos saberes tradicionais e populares; possibilitar percursos de aprendizagem, que tenham como fomento projetos voltados para a pesquisa-ação das práticas de linguagem.

### Componente curricular Artes

No que concerne ao componente curricular **Artes**, os objetivos de aprendizagem devem:

- trabalhar os processos históricos artísticos, trazendo a legislação das populações originárias e negras para compor o itinerário formativo;
- relacionar o campo das artes com o Plano Nacional de Cultura.
- articular o campo da educação com o campo da cultura;
- desenvolver a função prática da Arte, contemplando a pluralidades de corpos e criações artísticas;
- criar e elaborar a arte a partir de concepções críticas, emancipatória, reflexivas e contracolônial;
- realizar parcerias entre os sociedade civil e a escola para visitas a pontos de cultura, museus, bibliotecas, associações de bairros em projetos inter e transdisciplinares;
- produzir debates que busquem quebrar as hierarquias entre os saberes escolares e os saberes tradicionais e populares;
- ampliar o espaço de expressão artística como ensino prático na produção de conhecimento em artes;
- inserir discussões sobre a dimensão política do fazer artístico como promotora da cidadania;
- valorizar os projetos de pesquisa-ação na escola, tais como: Grupo de Teatro, Coletivo de Percussão Afro-Brasileira e Indígena, Banda de Percussão, Banda Marcial Escolar, Coral, grupo de cultura tradicional local, orquestra de violão, orquestra sinfônica, grupo de arte circense, coletivo de pintura, laboratórios de tecnologias, oficinas de artes, música, dança entre outras manifestações artísticas como experiências importantes no processo de aprendizagem escolar.

### Componente curricular Língua Inglesa

Em Língua Inglesa desenvolver os itinerários formativos de aprofundamento implica entender as culturas dos países onde ela é falada. Isso inclui estudar suas tradições, literatura, cinema, música e contextos sociais, o que enriquece a experiência de aprendizado e a

habilidade de comunicação, realçando a importância da cultura local e possibilitando uma compreensão mais aprofundada das divergências entre a cultura em questão e a cultura local. É uma perspectiva intercultural que enfatiza a importância de entender o outro e de pensar sobre si mesmo, sem julgamentos de certo ou errado, bom ou ruim. Ter acesso a diferentes maneiras de perceber e interpretar o mundo contribui para o desenvolvimento de uma postura solidária e receptiva ao diálogo intercultural.

Nessa perspectiva, para o componente curricular de **Língua Inglesa**, os objetivos propostos são:

- **Desenvolver a competência crítica e reflexiva no uso da língua inglesa**, habilitando os estudantes a compreenderem e utilizarem a linguagem de forma ética e responsável, construindo e defendendo pontos de vista em diversos contextos.
- **Formar estudantes críticos e engajados**, capazes de analisar, interpretar e produzir discursos em inglês, levando em consideração aspectos ideológicos, sociais, culturais e políticos, utilizando a linguagem como meio de **transformação social**.
- **Promover o respeito à diversidade linguística e cultural**, incentivando a valorização das diferentes formas de expressão em inglês e o combate a preconceitos linguísticos e culturais.
- **Utilizar e produzir recursos digitais e tecnologias da informação e comunicação (TDIC) de forma crítica, autônoma e criativa**, aplicando-os na pesquisa, produção e interação em contextos de língua inglesa, e explorando suas potencialidades para o desenvolvimento de habilidades de comunicação oral e escrita, assim como para a fruição de bens culturais materiais e imateriais advindos de culturas diversas.
- **Promover o uso da língua inglesa como meio de intervenção social**, incentivando os estudantes a utilizarem plataformas digitais de forma crítica e consciente para acessar, interagir e produzir conteúdos que questionem desigualdades e promovam transformações sociais desenvolvendo o letramento digital crítico, permitindo que os estudantes compreendam os impactos das tecnologias na sociedade e utilizem a língua como meio de engajamento em questões globais e locais.
- **Fomentar a capacidade de posicionamento ético e responsável**, utilizando a língua inglesa para participar de debates globais e locais com foco na educação em direitos humanos, nas lutas dos **movimentos sociais e na promoção de justiça social**, para desenvolver nos estudantes uma consciência crítica que valorize a diversidade de saberes e práticas culturais, evitando a hierarquização dos conhecimentos e promovendo o respeito e a inclusão em diferentes contextos socioculturais.

### Componente curricular Educação Física

Os objetivos de aprendizagem do componente curricular **Educação Física**, se referem a diálogos mais consistentes com as manifestações da cultura corporal de movimento, na qual encontram-se inseridas as unidades temáticas e remetem aos saberes essenciais a serem assegurados às/aos estudantes, adequando os conhecimentos essenciais às propostas pedagógicas que são particulares para atender também às realidades locais. Assim, os objetivos de aprendizagem orientam todo ensino das práticas corporais. Por fim, pode-se dizer



que os objetivos de aprendizagem expressam ainda quais as intencionalidades didáticas da relação existente entre o ensinar e aprender.

Para o componente curricular **Educação Física**, sugere-se o aprofundamento de estudos e pesquisas que possam discorrer sobre:

- Sentidos e/ou significados do corpo humano, movimento, práticas corporais e suas relações na área de Linguagens e Suas Tecnologias;
- Práticas corporais desenvolvidas em diferentes contextos: educacional, de participação e lazer e/ou do rendimento;
- Elementos sócio-histórico-culturais, político-econômicos e estético-artísticos das práticas corporais;
- Comunicação, mídias e tecnologias no contexto das práticas corporais;
- Acessibilidade, diversidade e inclusão no contexto das práticas corporais;
- Estudo bio-anátomo-fisiológico dos aparelhos e/ou sistemas do corpo humano aplicados ao movimento no contexto das práticas corporais;
- Princípios básicos de nutrição relacionados às necessidades de crescimento e desenvolvimento humano no contexto das práticas corporais;
- Saúde individual e/ou coletiva (orgânica, mental e social), bem-estar, patologias e qualidade de vida no contexto das práticas corporais;
- Conhecimento teórico-prático sobre atividade física, exercício físico e treinamento corporal no contexto das práticas corporais;
- Conhecimento teórico-prático dos fundamentos técnicos e das regras básicas nas práticas corporais;
- Conhecimento teórico-prático dos fundamentos táticos e das regras básicas nas práticas corporais;
- Estrutura, organização e/ou funcionamento de eventos no contexto das práticas corporais.

### **Componente Curricular Língua Portuguesa**

Os estudantes, ao chegarem no Ensino Médio, deverão ter oportunidade de desenvolver, de forma mais aprofundada, as suas competências linguísticas, visando um uso eficaz, criativo e reflexivo das diversas práticas sociais que envolvem a linguagem. Para isso, os Itinerários Formativos de Aprofundamento deste componente curricular precisam:

- Dar ênfase à consolidação de competências e habilidades da escrita e da leitura que são basilares para que o estudante consiga ter a sua aprendizagem em outros componentes viabilizada.
- Dar espaço, nas escolas, às variedades linguísticas que contribuem em especial para a identificação de nossos estudantes em suas comunidades.
- Trazer para as salas de aulas a literatura popular como instrumento de aprendizagem e de identificação cultural.
- Tornar a aprendizagem da língua padrão interativa com o meio social do estudante através do ensino dos gêneros que circulam socialmente (artigos de opinião, reportagem, notícia, textos publicitários *etc.*)

Deve-se ainda considerar os seguintes objetivos expresso na BNCC:

- Aumentar a complexidade dos textos lidos e produzidos em termos de temática, estruturação sintática, vocabulário, recursos estilísticos, orquestração de vozes e semioses.

- Dar um maior foco nas habilidades envolvidas na reflexão sobre textos e práticas (análise, avaliação, apreciação ética, estética e política, valoração, validação crítica, demonstração *etc.*).
- Dar a atenção maior às habilidades envolvidas na produção de textos multissemióticos mais analíticos, críticos, propositivos e criativos, abarcando sínteses mais complexas, produzidos em contextos que suponham apuração de fatos, curadoria, levantamentos e pesquisas e que possam ser vinculados de forma significativa aos contextos de estudo/construção de conhecimentos em diferentes áreas, a experiências estéticas e produções da cultura digital e à discussão e proposição de ações e projetos de relevância pessoal e para a comunidade;
- Incrementar a consideração das práticas da cultura digital e das culturas juvenis, por meio do aprofundamento da análise de suas práticas e produções culturais em circulação, de uma maior incorporação de critérios técnicos e estéticos na análise e autoria das produções e vivências mais intensas de processos de produção colaborativos;
- Incluir obras da tradição literária brasileira, de países de língua portuguesa e de suas referências ocidentais – em especial da literatura portuguesa –, assim como obras mais complexas da literatura contemporânea e das literaturas indígena, africana e latino-americana.

#### **4. METODOLOGIA PARA A IMPLEMENTAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DOS ITINERÁRIOS FORMATIVOS PARA A ÁREA DE LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS**

Para a área de Linguagens e suas Tecnologias, a metodologia de implementação e o desenvolvimento dos IFA deve estruturar-se em torno do princípio epistemológico de integração curricular. Consiste em superar a fragmentação do conhecimento escolar, desenvolvendo abordagens sociointeracionistas, que considerem os interesses de estudantes e estejam orientados pelos quatro eixos estruturantes: i) investigação científica; ii) mediação e intervenção sociocultural; iii) relações inclusivas para o mundo do trabalho; e iv) processos criativos das práticas sociais e de trabalho.

Implementar IFA significa construir um projeto, que esteja, metodologicamente, voltado para uma escola do conhecimento. Nesse sentido, algumas abordagens metodológicas podem ser eficazes e colocam o estudante no centro do processo de aprendizagem: projetos interdisciplinares, metodologias ativas, uso de tecnologias, aprendizagem cooperativa e colaborativa, pesquisas, seminários, práticas coletivas, debates, estudo de caso entre outras, além da atenção à utilização de recursos didáticos variados, como filmes, músicas, artigos de jornal e livros, recursos digitais e materiais produzidos pelos próprios estudantes.

Em **Língua Portuguesa**, o IFA deve considerar:

- Incluir temáticas pessoais, vivenciais e relacionais advindas da dinâmica espaço-tempo das juventudes, considerando a necessidade de enxergar os componentes curriculares e a área do conhecimento de maneira interligada, possibilitando diálogos entre as práticas de linguagem na sua generalidade e em suas particularidades;
- Relacionar o ensino do conhecimento escolar com a aprendizagem de conteúdos, pressupondo um trabalho educativo, que abarque reflexões sobre os conhecimentos e as transformações em curso no mundo contemporâneo;

- Destacar o aparato teórico-pedagógico-metodológico, para as práticas educativas, dadas as tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs), que pode vir a ser empregado. Por exemplo, é possível utilizar metodologias ativas (sala de aula invertida, gamificação, aprendizagem colaborativa, *role playing*, leitura e produção de textos autênticos *etc.*), desde que: i) possam contribuir para a promoção da autonomia dos estudantes; ii) sejam garantidos momentos de compreensão crítica, contextualização e produção, mediada na relação docente-discente; e iii) aconteça *feedback* contínuo, desenvolvido ao longo do processo educativo. Logo, é pertinente fazer projetos, laboratórios, oficinas, seminários, grupos de estudo, pesquisa e investigação científica, dentre outras possibilidades, como estratégias a serem consideradas nesse percurso.

Os IFA, ao se articularem à Formação Geral Básica, devem, metodologicamente, estruturar um novo projeto: a escola do conhecimento. Significa transcender ao modelo, que existe hegemonicamente, baseado na supervalorização da colonialidade do poder eurocêntrico (e estadunidense), traduzido sob a forma desenvolvida de currículo, nos referenciais e nas propostas curriculares e pedagógicas.

A implementação e desenvolvimento dos IFA deve orientar-se pelos princípios da integração curricular, da flexibilidade, da autonomia do estudante e do vínculo com seu território.

No entanto, para desenvolver conceitos como integração, interdisciplinaridade, transdisciplinaridade, pensamento complexo e sistêmico, é necessária uma mudança de paradigma sobre o entendimento da própria escola como espaço legítimo de oferta da educação formal. A instituição escolar, na etapa do Ensino Médio, deve ser encarada como um lugar de promoção, ampliação e produção do conhecimento escolar, superando a visão simplista sócio-historicamente construída de que ela seria espaço destinado somente ao acolhimento, ao assistencialismo e/ou à socialização das juventudes.

Esse modelo requer **acompanhamento e avaliação contínuos**, que considerem a progressão das aprendizagens ao longo do desenvolvimento dos itinerários. É importante utilizar diferentes instrumentos e estratégias de avaliação: observação, autoavaliação, avaliação mútua, portfólios, produções textuais, apresentações orais, entre outros, que possibilitem a análise do desenvolvimento das habilidades dos estudantes de forma processual e individualizada. A avaliação deve ser utilizada para orientar a prática pedagógica, identificar as necessidades de aprendizagem dos estudantes e promover a equidade e a melhoria contínua do processo de ensino e aprendizagem.

Para a implementação dos IFA é fundamental também uma **gestão democrática e colaborativa**, que envolva a participação dos sistemas de ensino, escolas, professores, estudantes e território. É preciso estabelecer um diálogo constante, que garanta que as decisões sejam tomadas de forma transparente e compartilhada, com o objetivo de construir um currículo significativo e relevante para toda a comunidade escolar, respeitando a característica processual desta atividade.

Os métodos e as metodologias são importantes na organização, sistematização, e efetivação da ação educativa nos Itinerários Formativos de Aprofundamento, para a construção de significados diante das complexidades dos componentes curriculares da área de Linguagens e suas Tecnologias, os quais estão presentes em seus diversos e plurais contextos educativos. No entanto, aliando aquilo que se sabe a situações concretas, e considerando os acontecimentos inesperados, é possível encontrar modos de agir, de fazer, de ser e de pensar caminhos possíveis no trabalho educativo.

Assim, no caso do componente **Arte**, os Itinerários Formativos de Aprofundamento devem ter uma organização curricular que permita:

- trazer o campo conceitual de cada linguagem artística e a dimensão política do fazer artístico como promotora da cidadania;



- pensar nos diferentes corpos e culturas existentes na escola, além do professor regente de arte na sala de aula;
- incluir projetos de pesquisa-ação realizados no Brasil valorizando: Grupos de Teatro do Oprimido, teatro negro, Coletivo de Percussão Afro-Brasileira e Indígena, Banda de Percussão, Banda Marcial Escolar, Coral, orquestras de violão, grupo de cultura tradicional local, orquestra sinfônica, grupo de arte circense, coletivo de pintura, coletivos de audiovisual, coletivos de dança negras e afrobrasileiras, entre outros;
- manter as quatro linguagens das artes em sala de aula;
- manter os professores de artes trabalhando nas suas áreas de formação;
- incluir nas ações dos itinerários formativos de aprofundamento a inclusão e participação dos mestres e mestras com notório saber;
- incluir mais espaço para expressão artística com atividades práticas e performáticas que levem à produção e criação;
- considerar os Pontos de Cultura, museus e cinemas, feiras de artesanato como parte do circuito de visitação e aulas práticas;
- haver no trabalho educativo com as linguagens mais espaço para expressão artística com atividades práticas e performáticas que levem à produção e criação.

### **Componente Curricular Educação Física**

No componente curricular **Educação Física**, as práticas artísticas, corporais e linguísticas se desenvolvem a partir da concepção de integração curricular. Consiste em superar a fragmentação do conhecimento, dispondo dele também como um meio para desenvolver abordagens, que consideram centros de interesse e que estejam orientadas pelos quatro eixos estruturantes (investigação científica, mediação e intervenção sociocultural, relações inclusivas para o mundo do trabalho e processos criativos das práticas sociais e de trabalho). Isso incluiria questões pessoais, vivenciais e relacionais da vida social dos/as jovens.

Assim, a proposta de integração curricular considera pensar os componentes curriculares e a própria área do conhecimento de maneira interligada, criando diálogos e possibilitando práticas alicerçadas na criatividade, inovação e complexidade que o mundo exige e que o próprio ser humano é. Relacionar o “ensinar” dos conhecimentos essenciais com a possibilidade de se alcançar a formação integral dos sujeitos envolvidos no “aprender”, destacando-se as práticas educativas como possuidoras de um aparato teórico pedagógico e metodológico diversificado. Assim, desenvolver a integração interdisciplinar, através do estabelecimento de diálogos transdisciplinares, valorizando a relação forma-conteúdo do pensamento complexo e sistêmico, consiste numa mudança de paradigma sobre o entendimento da própria escola como instituição. Esta passa a ser vista como um lugar de produção e promoção do conhecimento e não somente como um espaço restrito à ideia simplista de acolhimento, assistencialismo e/ou socialização dos/as estudantes. Implementar e desenvolver Itinerários Formativos, significa construir um projeto que esteja metodologicamente estruturado para a materialização da escola do conhecimento.

É importante que para cada questão desafiadora, sejam analisadas suas várias dimensões, no momento do planejamento, considerando, principalmente, o contexto e suas reverberações, pois a atitude reflexiva, dependerá dos profissionais da educação para que tais ações sejam efetivadas ao longo do percurso dos IFA.

## ○ **SUGESTÕES DA COMISSÃO ASSESSORA DE ESPECIALISTAS DA ÁREA DE LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS**

Para a consecução das metodologias, que promovam a integração entre os componentes curriculares da área e/ou das inter-áreas, é necessário:

### **a) Formação continuada de professores e gestores**

As redes de ensino deverão ofertar formação docente e de gestores, que contemplem discussões sobre integração curricular, o trabalho inter e transdisciplinar, sobre formação humana integral, sobre projetos de ensino e metodologias, que favoreçam a integração intra e interáreas. Ademais, deve-se propiciar aos professores formação, que contemple espaço para o desenvolvimento da cidadania social.

### **b) Espaço tempo para reuniões pedagógicas**

As redes de ensino deverão criar estratégias, para oferecer tempos e espaços de reuniões pedagógicas aos profissionais responsáveis pela condução dos IFA das áreas de conhecimento, com o objetivo de oportunizar momentos de diálogo para a tomada de decisão em conjunto, para discussões sobre a elaboração, a execução e a avaliação das atividades propostas aos estudantes.

### **c) Gestão democrática e colaborativa**

A gestão democrática para a implementação dos Itinerários Formativos exige uma gestão democrática e colaborativa, que envolva a participação dos sistemas de ensino, escolas, professores, estudantes e território. É preciso estabelecer um diálogo constante entre todas as pessoas envolvidas no processo, escutando os interesses dos estudantes, docentes e demais atores, promovendo ações de flexibilização curricular, acolhendo a diversidade dos estudantes e das escolas em seus territórios, garantindo que as decisões curriculares sejam tomadas de forma transparente e compartilhada, com o objetivo de construir um currículo significativo e relevante para toda a comunidade escolar, respeitando a característica processual desta atividade.

### **d) Melhoria da infraestrutura escolar**

As Redes de Ensino devem propiciar infraestrutura escolar (salas de aula, laboratórios, equipamentos esportivos e culturais, espaços para reunião, biblioteca, laboratórios de informática *etc.*) adequada com a finalidade de assegurar um Ensino Médio com qualidade, socialmente, referenciada.

Além dessas, em relação à metodologia para implementação dos IFA, a equipe de especialistas da área de Linguagens, apresenta algumas possibilidades, enquanto orientações para as redes de ensino:

- Inicialmente, as redes de ensino devem ofertar os IFA de forma centralizada pela SEE e no decorrer da implementação escalonada da Lei nº 14.945/2024 a oferta poderá ser realizada de forma descentralizada pelas escolas, considerando as realidades de seus territórios com organização e acompanhamento do processo de construção dos IFA pelas redes de ensino, de forma a estabelecer uma relação dialética e reflexiva do currículo.

É importante ressaltar que esse processo precisa acontecer de modo objetivo e planejado, recorrendo à escuta ativa da comunidade escolar atendida pelas unidades escolares. Passado esse momento inicial de reestruturação, deve-se ampliar a possibilidade, para que as escolas tenham autonomia de propor suas próprias formas de perceber as diversas realidades com as quais se depara.

- As redes de ensino deverão criar estratégias para oferecer tempos e espaços de reuniões pedagógicas, aos profissionais lotados/ responsáveis pela condução dos IFA das áreas de conhecimento, com o objetivo de oportunizar momentos de diálogos, de discussões e de execução, para as devidas tomadas de decisão em conjunto. E ainda, há necessidade de promover a integração curricular, a qual depende da materialidade conjunto dos tempos/espaços dos profissionais envolvidos, que precisam ter a garantia de que estarão juntos para planejarem os conhecimentos a serem desenvolvidos de forma interdisciplinar.
- As redes de ensino deverão ofertar em tempos e espaços formação de professor, em especial, aos lotados/responsáveis dos IFA das áreas de conhecimento, que contemplem o trabalho interdisciplinar. Para isto, será fundamental detalhar os mecanismos, que vão garantir os encontros e possibilitar que os professores possam trabalhar, colaborativamente, e que os arranjos curriculares considerem os momentos de presença e de participação conjunta, sem sobrecarregá-los.
- O apoio à construção de IFA e de uma FGB contextualizada com as realidades e desafios locais. Por isso, as redes de ensino e as escolas podem pensar quais conhecimentos essenciais os estudantes de cada território podem aprofundar no Ensino Médio, com base em critérios, que deverão ser, amplamente, debatidos.

Além disso, faz-se necessário valorizar a pluralidade de ideias, que advêm dos vários atores do espaço escolar; promover a equidade entre os saberes, sem hierarquia entre as linguagens; considerar as diversidades linguísticas, étnicas (indígenas, quilombolas) e culturais; valorizar a literatura e a produção artística local; orientar as escolas a promoverem uma maior participação (individual/coletiva) dos estudantes nas diversas atividades físicas, oportunizadas nos territórios; preparar para os desafios da região e contribuir para o desenvolvimento sustentável e inovador no contexto local e nacional.

- As redes de ensino deverão apresentar às escolas alguns modelos possíveis de IFA e essas definirão quais os que melhor se adequam as suas realidades. A título de exemplo, destacam-se duas possibilidades:
- 1) Linguagens e Identidades:** Através do planejamento coletivo dos componentes curriculares, buscar-se-á investigar, catalogar e analisar as práticas artísticas, corporais e linguísticas das comunidades em seus territórios. Confronta-se aquilo que é “instituído” com o seu “instituinte”, na materialização do currículo vivenciado na unidade escolar. A interação promovida com as culturas populares que circundam o entorno, possibilita a realização de um trabalho educativo que amplia a (re)leitura do mundo. Algo que vai considerar a consciência crítica e a percepção da potência social de pluralidades culturais, com sentidos e significados diversos. Por exemplo, através de eixos integrados de linguagem, é possível apresentar uma perspectiva interdisciplinar pelo engajamento de projetos que abrangem todos os componentes curriculares.
  - 2) Linguagens e Ciberespaço:** Tendo por base a articulação participativa entre os componentes curriculares, buscar-se-á promover a investigação das formas contemporâneas de linguagem, consideradas as práticas artísticas, corporais e linguísticas presentes no ciberespaço. De modo a estabelecer significados distintos para as suas práticas sociais, (re)construir identidade(s) e relacionar seus modos de

expressão com possibilidades sustentáveis de participação ativa no mundo social, pode se valer de eixos temáticos, que abordam questões de ordem transversal e interdisciplinar.

- As redes de ensino deverão definir:
  - a sequência em que os eixos estruturantes (Investigação Científica, Mediação e Intervenção Sociocultural, Relações Inclusivas para o mundo do trabalho, Processos Criativos das práticas sociais e de trabalho) serão percorridos e as formas de conexão entre eles.
  - os estudantes deverão realizar um IFA completo, passando, necessariamente, por um eixo estruturante ou, preferencialmente, por todos os quatro eixos, no decorrer do Ensino Médio.

Em síntese, as discussões presentes neste texto querem garantir:

- a consolidação da formação integral dos estudantes;
- a incorporação de valores universais, como ética, liberdade, democracia, justiça social, pluralidade, solidariedade e sustentabilidade;
- o desenvolvimento das habilidades, que permitam aos estudantes terem uma visão de mundo ampla e heterogênea, tomarem decisões e agirem de forma consciente e crítica nas mais diversas situações, seja na escola, seja no trabalho, seja na vida;
- o desenvolvimento da capacidade de compreender e respeitar as diferentes culturas e formas de expressão, promovendo a empatia e a inclusão;
- a integração do aprendizado de linguagens com outras áreas do conhecimento, mostrando como a linguagem permeia os componentes curriculares e os contextos, por meio da inter/transdisciplinaridade;
- que os estudantes experienciem, nos diversos itinerários formativos de aprofundamento diferentes situações de aprendizagem e desenvolvam um conjunto diversificado de habilidades relevantes para a formação integral.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.** Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. 1996. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9394.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm). Acesso em: 13 out. 2024.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Lei nº 14.945, de 31 de julho de 2024.** Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), a fim de definir diretrizes para o ensino médio, e as Leis nºs 14.818, de 16 de janeiro de 2024, 12.711, de 29 de agosto de 2012, 11.096, de 13 de janeiro de 2005, e 14.640, de 31 de julho de 2023. 2024. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2023-2026/2024/lei/l14945.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2024/lei/l14945.htm). Acesso em: 13 out. 2024.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Lei nº 14.986, de 25 de setembro de 2024.** Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), para incluir a obrigatoriedade de abordagens fundamentadas nas experiências e nas perspectivas femininas nos conteúdos curriculares do ensino fundamental e médio; e institui a Semana de Valorização de Mulheres que Fizeram História no âmbito das escolas de educação

básica do País. 2024. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Ato2023-2026/2024/Lei/L14986.htm#art1](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Ato2023-2026/2024/Lei/L14986.htm#art1). Acesso em: 13 out. 2024.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Portaria nº 776, de 9 de agosto de 2024.** Institui o Grupo de Trabalho Interfederativo para a sistematização e consolidação dos subsídios técnicos, para a revisão das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio e a elaboração das Diretrizes Operacionais Nacionais para a Implementação dos Itinerários Formativos de Aprofundamento. 2024. Disponível em: [https://www.gov.br/mec/pt-br/politica-nacional-ensino-medio/Portaria\\_n\\_776\\_2024.pdf](https://www.gov.br/mec/pt-br/politica-nacional-ensino-medio/Portaria_n_776_2024.pdf). Acesso em: 13 out. 2024.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Portaria nº 47, de 12 de agosto de 2024.** Designa os membros do Grupo de Trabalho Interfederativo (GTI), no âmbito da Secretaria de Educação Básica do Ministério da Educação (SEB/MEC), de que trata a Portaria nº 776, de 9 de agosto de 2024. 2024. Disponível em: [https://www.gov.br/mec/pt-br/politica-nacional-ensino-medio/699.SEI\\_MEC5127877Portaria47.pdf](https://www.gov.br/mec/pt-br/politica-nacional-ensino-medio/699.SEI_MEC5127877Portaria47.pdf). Acesso em: 13 out. 2024.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Portaria nº 56, de 03 de setembro de 2024.** Constitui Comissão para análise de currículos e seleção de consultores, na modalidade Produto, conforme previsto no Decreto nº 5.151, de 22 de julho de 2004, e na Portaria MRE nº 8, de 4 de janeiro de 2017, no âmbito do Edital nº 255/2024 - TR nº 10357 - 1 vaga - Projeto e Cooperação Internacional Projeto OEI/BRA/18/002 Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=06/09/2024&jornal=529&pagina=16>. Acesso em: 13 out. 2024.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Portaria nº 57, de 04 de setembro de 2024.** Institui a Comissão Assessora Especial (CAE), de caráter técnico consultivo, para subsidiar o processo de elaboração das Diretrizes Operacionais Nacionais para a Implementação dos Itinerários Formativos de Aprofundamento do Ensino Médio. 2024. Disponível em: [https://www.gov.br/mec/pt-br/politica-nacional-ensino-medio/699.SEI\\_MEC5198418Portaria57.pdf](https://www.gov.br/mec/pt-br/politica-nacional-ensino-medio/699.SEI_MEC5198418Portaria57.pdf). Acesso em: 13 out. 2024.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Portaria nº 62, de 12 de setembro de 2024.** Designa os membros da Comissão Assessora Especial (CAE), no âmbito da Secretaria de Educação Básica do Ministério da Educação (SEB/MEC), de que trata a Portaria nº 57, de 4 de setembro de 2024. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=13/09/2024&jornal=529&pagina=16>. Acesso em: 13 out. 2024.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO BÁSICA. **Orientações iniciais para a elaboração do Documento: "Subsídios para as Diretrizes Operacionais para a Implementação dos Itinerários Formativos de Aprofundamento".** 2024a [Versão aprovada pelo Comitê Diretivo (CD) do Grupo de Trabalho Interfederativo (GTI) em 16/09/2024]. Mimeo.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO BÁSICA. **SUBSÍDIOS PARA A REVISÃO DAS DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS PARA O ENSINO MÉDIO.** 2024b [Documento em versão final com aprovação do GTI em 14/10/2024]. Mimeo. BNCC

COSCIONI. Vinícius. Projetos de vida e educação básica: reflexões teóricas e implicações práticas. *In* **Dos contextos educativos e formativos ao mundo do trabalho:** implicações para a construção de carreira. MELO-SILVA, Lucy Leal; RIBEIRO, Marcelo Afonso; AGUILLERA, Fernanda; ZANOTO, Pedro Alves. (Org.) São Carlos: Pedro & João Editores, 2023, p.109-126.



**Apêndice D: SUBSÍDIOS PARA AS DIRETRIZES OPERACIONAIS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DOS ITINERÁRIOS FORMATIVOS DE APROFUNDAMENTO EM CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS**

**SUMÁRIO**

|   |     |
|---|-----|
| APRESENTAÇÃO.....   | 111 |
| 1 REFERENCIAL LEGAL .....   | 114 |
| 2. PRINCÍPIOS .....   | 117 |
| 2.1 PRINCÍPIOS EPISTEMOLÓGICOS .....  | 118 |
| 2.2 PRINCÍPIOS PEDAGÓGICOS .....  | 119 |
| 2.3 PRINCÍPIOS DE GESTÃO .....  | 120 |
| 2.4 PRINCÍPIO DE INCLUSÃO E ACESSIBILIDADE .....  | 120 |
| 3 EIXOS ESTRUTURANTES.....  | 122 |
| 4. CONCEPÇÃO DE ITINERÁRIO FORMATIVO DE APROFUNDAMENTO EM CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS .....       | 125 |
| 4.1 PRESSUPOSTOS PARA A EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS .....                             | 126 |
| 4.2 A INTERDISCIPLINARIDADE NOS ITINERÁRIOS FORMATIVOS EM CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS .....       | 130 |
| 4.2.1 A interdisciplinaridade na prática pedagógica .....   | 133 |
| 4.3 TEMAS CONTEMPORÂNEOS TRANSVERSAIS (TCTs) E A ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS .....        | 134 |
| 4.3.1 Temas Contemporâneos Transversais e Interdisciplinaridade .....   | 141 |
| 4.3.2 Temas Contemporâneos Transversais e Intradisciplinaridade .....   | 142 |
| 4.3.3 Temas Contemporâneos Transversais e Transdisciplinaridade .....   | 143 |
| 4.4 PROJETO DE VIDA NO ÂMBITO DOS ITINERÁRIOS FORMATIVOS .....  | 144 |
| 5 OBJETIVOS DOS ITINERÁRIOS FORMATIVOS DE APROFUNDAMENTO EM CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS .....     | 146 |
| 5.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS DO COMPONENTE CURRICULAR BIOLOGIA .....   | 148 |
| 5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS DO COMPONENTE CURRICULAR FÍSICA .....   | 150 |
| 5.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS DO COMPONENTE CURRICULAR QUÍMICA .....  | 151 |
| 6 METODOLOGIA PARA A IMPLEMENTAÇÃO DOS ITINERÁRIOS FORMATIVOS DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS..... | 153 |
| 6.1 CONTRIBUIÇÕES METODOLÓGICAS PARA IMPLEMENTAÇÃO DOS IFs EM CNT .....                                       | 154 |

|  |     |
|--|-----|
| 6.1.1 Realização de Diagnósticos Educacionais .....  | 154 |
| 6.1.2 Planejamento didático-pedagógico interdisciplinar .....                              | 156 |
| 6.1.3 Elaboração de Materiais Didáticos.....   | 157 |
| 6.1.4 Monitoramento da Implementação dos IFs em CNT .....                                  | 158 |
| 6.2 CONTRIBUIÇÕES METODOLÓGICAS PARA PRÁTICAS PEDAGÓGICAS DOS IFs EM CNT .....             | 162 |
| 6.2.1 Ensino Interdisciplinar e Contextualizado.....                                       | 162 |
| 6.2.2 Uso de Estratégias Diversificadas de Educação em CNT.....                            | 163 |
| 6.2.3 Uso de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC's) .....               | 165 |
| 7 EIXOS PROJETOS INTEGRADORES .....  | 166 |
| 7.1 PRESSUPOSTO METODOLÓGICOS DOS PROJETOS INTEGRADORES .....                              | 168 |
| 8 FORMAÇÃO DE PROFESSORES: IMBRICAÇÕES ENTRE A UNIVERSIDADE E ESCOLA .....                 | 170 |
| 8.1 PRESSUPOSTOS METODOLÓGICOS .....   | 173 |
| 8.2 SÍNTESE DAS PRINCIPAIS ETAPAS DO TRABALHO NO PROJETO DE FORMAÇÕES DE PROFESSORES ..... | 173 |
| REFERÊNCIAS.....   | 176 |
| ANEXO I .....  | 183 |
| ANEXO II .....   | 185 |

## APRESENTAÇÃO

A reforma do Ensino Médio estabelecida pela Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017, determinou que o currículo dessa etapa da Educação Básica deve ser composto por Formação Geral Básica (FGB) e Itinerários Formativos (IFs) e contemplar, no mínimo, 3000 (três mil) horas ao final das três séries.

Os objetivos da reforma eram flexibilizar o currículo, melhorar os indicadores do Ensino Médio, assegurar a permanência do estudante na escola, desenvolver o protagonismo juvenil e promover o desenvolvimento de competências e habilidades essenciais para essa etapa de ensino, conforme estabelecido na Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio (BNCC-EM), instituída pela Resolução CNE/CP nº 4, de 17 de dezembro de 2018. Essa flexibilização curricular permite que os estudantes escolham percursos formativos de acordo com seus interesses, aspirações, e as especificidades de diferentes territórios.

Os desafios enfrentados em todo o território nacional para implementação da política do Novo Ensino Médio resultaram em uma consulta pública, liderada pelo Ministério da Educação (MEC) em articulação com o Fórum Nacional de Educação (FNE), a União Brasileira de Estudantes Secundaristas (Ubes), o Conselho Nacional de Secretários de Educação (Consed) e o Fórum Nacional de Conselhos Estaduais e Distrital de Educação (Foncede). O objetivo foi reformular essa política para que ela atenda, de forma mais alinhada, às necessidades de aprendizagem dos estudantes.

Como resultado da referida consulta pública, em 31 de julho de 2024, foi sancionada a Lei nº 14.945, que estabeleceu novas diretrizes e orientações para o Ensino Médio, alterando dispositivos da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação). A principal alteração refere-se à carga horária da FGB, que deve contabilizar, no mínimo, 2400 (duas mil e quatrocentas) horas, enquanto os IFs devem possuir no mínimo, 600 (seiscentas) horas de aprofundamento, nas áreas do conhecimento, ressalvadas as especificidades da Formação Técnica Profissional (FTP).



A Formação Geral Básica contempla as competências e habilidades previstas nas Áreas de Conhecimento (Linguagens e suas Tecnologias, Matemática e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias, e Ciências Humanas e Sociais Aplicadas) definidas pela BNCC do Ensino Médio (2018) e visa aprofundar as habilidades trabalhadas no Ensino Fundamental e desenvolver a capacidade dos estudantes de analisarem problemas complexos e propor soluções.

Os Itinerários Formativos são percursos educacionais que possibilitam aos estudantes o aprofundamento em áreas de interesse, promovendo uma formação integral que relaciona teoria e prática. Esses itinerários devem considerar a diversidade regional e cultural do país, garantindo que o ensino esteja alinhado às realidades locais. Eles ampliam as oportunidades de aprendizagem ao explorar diferentes campos do conhecimento, preparando os jovens para atuar de forma crítica, autônoma e responsável na sociedade. Esse processo envolve não apenas a aquisição de conhecimentos, mas também o desenvolvimento de competências cognitivas, socioemocionais e éticas para que os estudantes possam enfrentar os desafios do mundo contemporâneo.

Os IFs estão estruturados em quatro eixos fundamentais: investigação científica, mediação e intervenção sociocultural, relações inclusivas para o mundo do trabalho e processos criativos das práticas sociais e de trabalho. Esses eixos foram elaborados e validados pelo Comitê Diretivo da Comissão Assessora Especial (CAE), instituída pela Portaria MEC nº 57, de 4 de setembro de 2024. Os eixos estruturantes têm como objetivos garantir que os estudantes vivenciem situações de aprendizagem diversificadas e desenvolvam um conjunto abrangente de habilidades essenciais para sua formação integral.

A implementação dos IFs requer políticas públicas que promovam a melhoria da qualidade de ensino, formação contínua de professores e a adequação da infraestrutura escolar. Essas ações visam assegurar um Ensino Médio inclusivo, com ênfase na qualidade e equidade, fortalecendo a formação humana e contribuindo para o avanço educacional do Brasil.

Com a finalidade de auxiliar na implementação dos Itinerários Formativos no país, a Subcomissão da Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT), instituída pela Portaria nº 62, de 12 de setembro de 2024, elaborou este

documento para fornecer subsídios ao Conselho Nacional de Educação (CNE) para a revisão das Diretrizes Operacionais para a Implementação de Itinerários Formativos para o Ensino Médio, especificamente no âmbito da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

Os subsídios para as diretrizes operacionais de aprofundamento em CNT consideram a importância de promover uma educação contextualizada, que reflita as demandas locais, regionais e nacionais. Ao mesmo tempo em que busca unificar os objetivos de aprendizagem da área, possibilitando a efetiva implementação dos currículos em sala de aula, garantido o direito à educação com qualidade social para o Ensino Médio.

Os capítulos que compõem este documento aludem o referencial legal, que subsidia a implementação e operacionalização de Itinerários Formativos, os princípios epistemológicos, pedagógicos e de gestão, para orientar as políticas e práticas educacionais e os eixos estruturantes, elaborados e validados pelo Comitê Diretivo que subsidia o Grupo de Trabalho Interfederativo (GTI) instituído pela Portaria MEC nº 776, de 9 de agosto de 2024. A Subcomissão de CNT sugere acrescentar o princípio de inclusão e acessibilidade. Além disso, aborda a concepção de Itinerário Formativo de Aprofundamento em Ciências da Natureza e suas Tecnologias, perpassando por alguns pressupostos da CNT, temas contemporâneos transversais, interdisciplinaridade, intradisciplinaridade, transdisciplinaridade, prática pedagógica e o desenvolvimento de Projeto de Vida, de forma transversal, no âmbito dessa área do conhecimento.

Discorre-se também sobre os objetivos de aprendizagem dos Itinerários Formativos em CNT e os objetivos específicos da Biologia, Física e Química que integram esse Itinerário. Por fim, esse texto versa sobre metodologias para implementação e desenvolvimento do Itinerário Formativo da referida área do conhecimento, além do desenvolvimento de projetos integradores e formação de professores nas licenciaturas de CNT.

Espera-se que este documento possa apoiar a Ciências da Natureza e suas Tecnologias no que se refere às Diretrizes Operacionais Nacionais para a Implementação dos Itinerários Formativos de Aprofundamento para o Ensino

Médio que deverão ser atualizadas e publicadas pelo Conselho Nacional de Educação em 2024.

## 1 REFERENCIAL LEGAL

Com a sanção da Lei nº 13.415, publicada em 16 de fevereiro de 2017, que altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), os estados iniciaram o cumprimento da Lei do Novo Ensino Médio. Para atender essa nova legislação, o Ministério da Educação (MEC), em 4 de dezembro de 2018, por meio do parecer CNE/CP nº 15/2018, instituiu a Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio (BNCC-EM) e orientações aos sistemas de ensino e às instituições e redes escolares para sua implementação, em regime de colaboração, nos termos do Art. 211 da Constituição Federal e Art. 8º da Lei nº 9.394/1996 (LDB).

A Lei nº 13.415/2017 estabeleceu algumas alterações significativas para o Ensino Médio, entre elas a ampliação da carga horária para, no mínimo, 1000 (mil) horas anuais, como preconiza o artigo 24 e a composição do currículo em Base Nacional Comum Curricular e Itinerários Formativos como determina o artigo 36. Revoga a Lei nº 11.161/2005 e afirma que os currículos do Ensino Médio incluirão, em caráter obrigatório, a língua inglesa e poderão ofertar outras línguas estrangeiras, preferencialmente o espanhol, a considerar a disponibilidade de oferta, locais e horários definidos pelos sistemas de ensino.

Anterior a instituição da BNCC, o MEC instituiu o Programa de Apoio ao Novo Ensino Médio - ProNEM, por meio da Portaria nº 649, de 10 de julho de 2018. A referida portaria estabeleceu diretrizes e parâmetros para que os estados pudessem iniciar a implementação do Novo Ensino Médio na sua unidade federativa e em suas escolas públicas, as quais receberam aporte financeiro do MEC/FNDE via Programa Dinheiro Direto na Escola Interativo (PDDE Interativo) e apoio técnico das respectivas Secretarias de Educação.

O Conselho Nacional de Educação (CNE) publicou a Resolução CNE/CEB nº 3, de 21 de novembro de 2018, que atualizou as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, a serem observadas pelos sistemas de ensino e

suas unidade escolares na organização curricular, tendo em vista as alterações na Lei nº 9.394/1996 (LDB) pela Lei nº 13.415/2017 e publicou também a Resolução CNE/CP nº 4, de 17 de dezembro de 2018, que instituiu a Base Nacional Comum Curricular na Etapa do Ensino Médio (BNCC-EM), como etapa final da Educação Básica, nos termos do artigo 35 da LDB, completando o conjunto constituído pela BNCC da Educação Infantil e do Ensino Fundamental, com base na Resolução CNE/CP nº 2/2017, fundamentada no Parecer CNE/CP nº 15/2017.

Em julho de 2021, o Ministério da Educação publicou a Portaria nº 521 que instituiu o Cronograma Nacional de Implementação do Novo Ensino Médio. Nesta portaria, em seu artigo 2º, inciso VI, previa-se a atualização da matriz de avaliação do Exame Nacional do Ensino Médio – Enem, alinhada às diretrizes do Novo Ensino Médio.

A Portaria nº 627, de 04 de abril de 2023, publicada pelo Ministério da Educação, suspendeu os prazos em curso da Portaria MEC nº 521, de 13 de julho de 2021, que instituiu o Cronograma Nacional de Implementação do Novo Ensino Médio. Dessa forma, não houve alteração da matriz de avaliação do Enem, permanecendo a matriz de referência vigente.

Com a publicação da Lei nº 14.945, de 31 de julho de 2024, que altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (LDB), a fim de definir diretrizes para o Ensino Médio, e as Leis nºs 14.818, de 16 de janeiro de 2024, 12.711, de 29 de agosto de 2012, 11.096, de 13 de janeiro de 2005, e 14.640, de 31 de julho de 2023, são estabelecidas novas alterações no que se refere a distribuição de carga horária na Formação Geral Básica e nos Itinerários Formativos e na composição do currículo do Ensino Médio.

A Lei do Novo Ensino Médio, em seu artigo 35-C, determina que a carga horária mínima total da Formação Geral Básica deve ser de 2400 (duas mil e quatrocentas) horas e ocorrerá mediante articulação da Base Nacional Comum Curricular e da parte diversificada. Os Itinerários Formativos, articulados com a parte diversificada, terão carga horária mínima de 600 (seiscentas) horas e compostos por aprofundamentos das áreas do conhecimento ou de formação técnica e profissional conforme dispõe o artigo 36 da referida lei. A legislação assegura aos estudantes oportunidades de construção de projetos de vida, em

perspectiva orientada pelo desenvolvimento integral, e a sua formação nos aspectos físicos, cognitivos e socioemocionais e pela participação cidadã e preparação para o mundo do trabalho.

A Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio deverá ser cumprida integralmente ao longo da formação geral básica e estabelecerá direitos e objetivos de aprendizagem, conforme diretrizes do Conselho Nacional de Educação, nas seguintes áreas do conhecimento: I – linguagens e suas tecnologias, integrada pela língua portuguesa e suas literaturas, língua inglesa, artes e educação física; II – matemática e suas tecnologias; III – ciências da natureza e suas tecnologias, integrada por biologia, física e química; IV – ciências humanas e sociais aplicadas, integrada por filosofia, geografia, história e sociologia, conforme determina o artigo 35-D da Lei nº 14.945, de 31 de julho de 2024.

Em 9 de agosto de 2024, o Ministério da Educação publicou a Portaria MEC nº 776 que instituiu o Grupo de Trabalho Interfederativo (GTI) para a sistematização e consolidação dos subsídios técnicos, para a revisão das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio e a elaboração das Diretrizes Operacionais para a Implementação dos Itinerários Formativos de Aprofundamento. No mesmo ano, foi publicada a Portaria ministerial nº 57, de 4 de setembro de 2024, que institui a Comissão Assessora Especial (CAE), de caráter técnico consultivo para subsidiar o GTI, no processo de elaboração das Diretrizes Operacionais para a Implementação dos Itinerários Formativos de Aprofundamento do Ensino Médio.

A Portaria nº 62, publicada pelo Ministério da Educação em 12 de setembro de 2024, designou membros da CAE, no âmbito da Secretaria de Educação Básica do Ministério da Educação (SEB/MEC), de que trata a Portaria nº 57, de 4 de setembro de 2024.

Em 16 de setembro de 2024, o Comitê Diretivo do GTI publicou o documento chamado “Subsídios para as Diretrizes Operacionais para a Implementação dos Itinerários Formativos de Aprofundamento” que visa orientar os trabalhos das subcomissões das áreas do conhecimento da CAE na elaboração de diretrizes para os Itinerários de Aprofundamento. Esse documento foi utilizado

como referência pela subcomissão de Ciências da Natureza e suas Tecnologias para a elaboração de subsídios para os Itinerários Formativos de Aprofundamento da referida área do conhecimento.

## 2. PRINCÍPIOS

A versão elaborada e validada pelo Comitê Diretivo do Grupo de Trabalho Interfederativo (GTI), no documento **“Orientações iniciais para a elaboração do documento: Subsídios para as Diretrizes Operacionais para a Implementação dos Itinerários Formativos de Aprofundamento”**, estabelece três princípios fundamentais para orientar as políticas e práticas educacionais: os **princípios epistemológicos**, que buscam fundamentar o conhecimento e garantir sua relevância e aplicabilidade na formação dos indivíduos; os **princípios pedagógicos**, que direcionam a metodologia de ensino com foco no desenvolvimento integral do aluno, promovendo autonomia, criticidade e criatividade; e os **princípios de gestão**, que asseguram a eficiência na organização e administração das instituições educacionais, promovendo um ambiente colaborativo e inclusivo. (Brasil, 2024).

Esses princípios estão intrinsecamente ligados ao Estado Democrático de Direito, cujos fundamentos estão definidos no artigo 1º da Constituição Federal de 1988. Esse artigo trata de pilares como a cidadania, a dignidade da pessoa humana, o pluralismo político, os valores sociais do trabalho e a livre iniciativa, que formam a base de um projeto educacional alinhado aos direitos e deveres constitucionais. (Brasil, 2024).

A partir desses princípios, delineiam-se os objetivos nacionais que guiam o sistema educacional brasileiro, com a missão de construir uma sociedade livre, justa e solidária. O projeto educacional visa, ainda, auxiliar no desenvolvimento econômico e social do país, erradicar a pobreza e a marginalização, e reduzir as desigualdades sociais e regionais. Além disso, promove a igualdade e o respeito à diversidade, assegurando o bem-estar de todos, sem discriminações de origem, raça, sexo, cor, idade ou qualquer outra forma de exclusão. (Brasil, 2024).

Tais princípios, que estão presentes na LDB e vem sendo considerados nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) elaboradas desde 2012 e figuram nas Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica desde 2010, reforçam a importância de uma educação inclusiva e equitativa, que prepara os cidadãos para os desafios contemporâneos, tanto no âmbito pessoal quanto profissional, e que contribui para o fortalecimento da democracia e do desenvolvimento sustentável da nação. A educação, portanto, torna-se uma ferramenta essencial para a formação de indivíduos conscientes de seus direitos e deveres, capazes de atuar de forma crítica e transformadora na sociedade. (Brasil, 2024).

Para direcionar a organização e a implementação curricular de forma mais eficaz, os princípios são discutidos nas dimensões epistemológica, pedagógica e gerencial. (Brasil, 2024).

## 2.1 PRINCÍPIOS EPISTEMOLÓGICOS

Estes princípios orientam a construção do conhecimento, ressaltando a importância da reflexão crítica e da interconexão entre as diversas áreas do saber, promovendo uma compreensão mais ampla e integrada dos conteúdos.

De acordo com a versão elaborada e validada pelo Comitê Diretivo do Grupo de Trabalho Interfederativo (GTI), são princípios epistemológicos:

- o trabalho como princípio educativo em sua concepção emancipatória, integrando ciência, tecnologia, cultura e trabalho;
- o conhecimento científico e tecnológico integram, mediante organização curricular que permita, pelas práticas pedagógicas, a superação da ruptura entre pensamento e ação, unificando-as de modo a desenvolver a competência de atuar intelectualmente para resolver problemas complexos, de forma contextualizada articulando teoria e prática de modo interdisciplinar;
- o desenvolvimento da inteligência analítica, envolvendo processos de análise lógica, resolução de problemas abstratos, operações com linguagens e estruturas formais, inclusive pela viabilidade da transversalidade na organização curricular.



## 2.2 PRINCÍPIOS PEDAGÓGICOS

Os princípios pedagógicos são baseados em metodologias diversas e buscam engajar os estudantes no processo de aprendizagem, promovendo a autonomia, a criatividade e o protagonismo estudantil. Essas metodologias incentivam a personalização do ensino, adaptando as experiências de aprendizado às necessidades e interesses dos jovens.

De acordo com a versão elaborada e validada pelo Comitê Diretivo do Grupo de Trabalho Interfederativo (GTI), são princípios pedagógicos:

- a pesquisa como princípio pedagógico, promovendo, nos itinerários de aprofundamento e de Formação Técnica e Profissional, a integração com a Formação Geral Básica (FGB), mediante propostas de imersão na prática social que viabilizem o trato contextualizado, transdisciplinar e teórico-prático, de modo a permitir o desenvolvimento da capacidade de usar o conhecimento e o método científico para fazer diagnósticos e propor soluções para problemas complexos;
- a oferta dos componentes curriculares, de forma equilibrada, de todas as áreas do conhecimento, como imperativo de formação humana integral, buscando a justiça curricular pela articulação entre as dimensões de redistribuição dos direitos de aprendizagem universais e de reconhecimento dos que pautam a diversidade social e cultural;
- a interdisciplinaridade, a contextualização, a relação entre teoria e prática e a flexibilização na organização curricular;
- a organização curricular que permita a todos os itinerários de aprofundamento, sobretudo no de Formação Técnica e Profissional, a formação em direitos humanos e sustentabilidade socioambiental como uma das condições para a democracia;
- processos avaliativos que permitam a identificação de dificuldades de aprendizagem para que sejam adequadamente tratadas em programas de orientação acadêmica, visando à permanência e ao sucesso, principalmente, dos grupos minorizados e em situação de vulnerabilidade.



## 2.3 PRINCÍPIOS DE GESTÃO

Os princípios que orientam os Itinerários Formativos são fundamentais para a organização e articulação das práticas educativas nas escolas, criando um ambiente de aprendizagem que estimula a inovação e a melhoria contínua. A oferta equitativa dos Itinerários Formativos de Aprofundamento e da Formação Técnica e Profissional deve respeitar as diretrizes legais, garantindo que todos os estudantes tenham acesso a experiências formativas diversificadas e significativas.

De acordo com a versão elaborada e validada pelo Comitê Diretivo do Grupo de Trabalho Interfederativo (GTI), são princípios de gestão:

- oferta equitativa dos itinerários de aprofundamento e de Formação Técnica e Profissional, respaldadas pelas determinações legais;
- realização de programas de formação continuada de professores para o Ensino Médio, contemplando as especificidades da FGB e dos itinerários de aprofundamento e de Formação Técnica e Profissional, contemplando a coesão pedagógica que deve se fazer presente na integração e na articulação;
- acompanhamento da implementação dos itinerários formativos;
- estímulo aos processos de democratização da gestão do Ensino Médio público, obedecendo aos princípios da participação dos profissionais da educação na elaboração do projeto pedagógico da escola e da participação das comunidades em conselhos escolares ou equivalentes na definição dos itinerários de aprofundamento que serão ofertados em cada unidade escolar;
- realização de processos avaliativos externos que permitam o diagnóstico e o monitoramento dos desafios na implementação dos Itinerários Formativos para o alcance da qualidade social compatível com a natureza do Ensino Médio.

## 2.4 PRINCÍPIO DE INCLUSÃO E ACESSIBILIDADE

A Subcomissão de Ciências da Natureza e suas Tecnologias sugere inserir o **Princípio de Inclusão e Acessibilidade**, pois o compromisso com os direitos humanos e com a democracia permite às cidadãs e cidadãos brasileiros a

compreensão crítica e profunda da produção histórica e social dos conhecimentos das CNTs, bem como de todas as áreas. É por essas razões que o debate sobre qualidade da educação necessita explicitar e não ignorar ou considerar secundárias, as dinâmicas que conectam as desigualdades interseccionais relacionadas à classe, gênero e raça, das pessoas com deficiência, dos problemas ambientais e territoriais. Isso tudo acaba gerando desigualdades educacionais, construindo subalternização da juventude negra, baixo interesse das meninas pelas áreas da CNT e Matemática e evasão dos grupos minorizados que têm direito à educação.

VERSÃO FINAL

### 3 EIXOS ESTRUTURANTES

De acordo com as **"Orientações iniciais para a elaboração do documento: Subsídios para as Diretrizes Operacionais para a Implementação dos Itinerários Formativos de Aprofundamento"** (Brasil, 2024), elaborado e validado pelo Comitê Diretivo (CD) do Grupo de Trabalho Interfederativo (GTI), em conformidade com o princípio educativo do trabalho, as ações educacionais devem integrar ciência, tecnologia, cultura e trabalho pela inserção dos jovens em sua comunidade, visando o desenvolvimento de sua autonomia intelectual, ética e estética mediante seu protagonismo na identificação dos problemas sociais e no uso dos diversos saberes para a proposição de formas de enfrentamento, inclusive na esfera política.

Em consequência, os Itinerários Formativos devem ter como foco as necessidades e demandas do mundo contemporâneo, em particular das comunidades nas quais a escola se insere, sempre em articulação entre o local e o universal, viabilizando a progressiva inserção dos estudantes na prática social, como parte do ator coletivo comprometido com a transformação, tal como reza a Constituição Federal (1988) em seus princípios. (Brasil, 2024).

A formação humana integral como elemento organizador da relação entre Formação Geral Básica e Itinerários de Aprofundamento e de Formação Técnica e Profissional supõe a oferta de todos os componentes curriculares com linguagens e metodologias adequadas de modo a contemplar os princípios de integração entre teoria e prática, parte e totalidade e disciplinaridade e interdisciplinaridade. Isso exige o enfrentamento da formação desigual e diferenciada que as juventudes vivem ao longo de suas trajetórias, agravadas pelas especificidades regionais, decorrentes do modelo de desenvolvimento brasileiro. Assim, é que os jovens ingressam no ensino médio com diferentes perfis de experiências e conhecimentos anteriores, resultantes, não só de suas condições de vida, mas também da qualidade da formação escolar que receberam anteriormente. Cabe à escola, cuja finalidade é a formação cultural construída pela humanidade ao longo de sua história, fornecer ao jovem as categorias de análise, o domínio do método

científico, a apetência pelos estudos, a capacidade de análise crítica, de modo a impulsionar sua formação qualificada ao longo da vida. (Brasil, 2024).

Segundo o documento **"Orientações iniciais para a elaboração do documento: Subsídios para as Diretrizes Operacionais para a Implementação dos Itinerários Formativos de Aprofundamento"** (Brasil, 2024), os Itinerários Formativos devem garantir o desenvolvimento cognitivo aliado ao compromisso ético e estético com a transformação, pela aplicação de metodologias que favoreçam a sua atuação, para o que deverá organizar-se em torno de um ou mais dos eixos estruturantes, todos se vinculam e se articulam em prol da formação humana integral:

a) **Investigação científica:** supõe o domínio e a aplicação da metodologia científica nas suas diferentes vertentes epistemológicas, visando o aprofundamento dos conceitos das ciências e das culturas para a interpretação de ideias, fenômenos e processos para serem utilizados em procedimentos de investigação voltados ao enfrentamento de situações cotidianas e demandas locais e coletivas, bem como a proposição de intervenções que considerem o desenvolvimento local e a melhoria da qualidade de vida da comunidade;

b) **Mediação e intervenção sociocultural:** supõe a realização de pesquisa acerca das diferentes mediações que configuram os problemas da prática social e de trabalho pela superação do raciocínio linear mediante a apreensão das relações entre parte e totalidade e mobilizando conhecimentos interdisciplinares, visando seu enfrentamento;

c) **Relações inclusivas para o mundo do trabalho:** supõem a mobilização de conhecimentos de diferentes áreas para propor soluções coletivas para o desenvolvimento de produtos ou prestação de serviços inovadores com ou sem o uso das tecnologias, capazes de aumentar a inclusão na prática social e no trabalho, não só, mas principalmente para os grupos minorizados;

d) **Processos criativos das práticas sociais e de trabalho:** supõem o uso e o aprofundamento do conhecimento científico-tecnológicos disponíveis para a Educação 5G, incluindo a inteligência artificial para a coleta, tratamento e análise de dados visando a elaboração de diagnósticos e proposições de soluções que

atendam às demandas sociais e de trabalho a partir de problemas identificados na sociedade.

Os eixos estruturantes não apenas diversificam as possibilidades de formação, mas também oferecem experiências educativas profundamente conectadas com a realidade atual, favorecendo o desenvolvimento pessoal, profissional e cidadão dos estudantes. Ao envolvê-los em situações de aprendizagem que estimulam a produção de conhecimento, a capacidade de criação e a intervenção no meio social, os Itinerários Formativos criam condições para que os estudantes desenvolvam projetos que impactem o presente e preparem o terreno para o futuro. Dessa forma, o protagonismo estudantil é fortalecido, à medida que eles assumem o papel de agentes ativos na construção de soluções para desafios complexos, tanto no ambiente escolar quanto na sociedade.

#### **4. CONCEPÇÃO DE ITINERÁRIO FORMATIVO DE APROFUNDAMENTO EM CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS**

Para descrever a concepção de Itinerário Formativo de Aprofundamento em Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT), é importante considerar o significado do termo "itinerário", que remete a uma viagem ou trajeto. Assim, a noção de itinerário está diretamente ligada à possibilidade de escolha, pois uma viagem implica deslocamento com uma intenção. Similarmente, o currículo também envolve movimento e percurso. Ao realizar um itinerário curricular, ocorrem potenciais mudanças na formação do estudante, incluindo novas vivências, reflexões e a construção de conhecimentos, além do desenvolvimento de competências.

Outro aspecto a ser considerado é que o itinerário se realiza em um contexto social, cultural e econômico específico. Assim como uma viagem pode encontrar diferentes condições de estrada, as orientações deste documento devem ser adaptadas às dinâmicas e desafios de cada estado e região.

A ideia de aprofundamento é importante, pois, durante o trajeto curricular, os estudantes têm a oportunidade de explorar mais a fundo determinados assuntos relacionados à área de CNT. Enquanto na Formação Geral Básica os alunos desenvolvem competências básicas para resolução de problemas e análise de fenômenos naturais, nos Itinerários Formativos eles são envolvidos em situações de aprendizagem que ampliam sua compreensão sobre as Histórias das Ciências da Natureza, as lacunas atuais do conhecimento científico e tecnológico, bem como a complexidade dos processos da vida na Terra.

Os IFs consistem em um conjunto de unidades curriculares oferecidas pelas instituições educacionais. Ao elaborá-las, é necessário considerar as dez competências gerais da educação básica e as três competências específicas da área de CNT descritas na BNCC-EM (2018).

O Itinerário Formativo de Aprofundamento em Ciências da Natureza e suas Tecnologias abrangem os componentes curriculares de Biologia, Física e Química, que devem ser desenvolvidos de forma interdisciplinar. Os currículos devem considerar tanto os objetivos gerais do itinerário em CNT quanto os

objetivos específicos dos componentes curriculares, e perpassar pelos Temas Contemporâneos Transversais (TCTs) na BNCC: Contexto Histórico e Pressupostos Pedagógicos (Brasil, 2019), especialmente nas macros áreas de **Ciência e Tecnologia, Meio Ambiente e Saúde**. Essas macros áreas devem ser trabalhadas de forma interdisciplinar no IFs de CNT.

É importante ressaltar que o aprofundamento nesse itinerário requer a compreensão de pressupostos fundamentais para a educação em Ciências da Natureza e suas Tecnologias tais como a Educação Ciência-Tecnologia-Sociedade, Letramento Científico ou Alfabetização Científica e a Resolução de Problemas. Esses pressupostos já estão consolidados no campo de pesquisas sobre Educação em Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

#### 4.1 PRESSUPOSTOS PARA A EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

No amplo campo da produção acadêmica sobre a educação em Ciências da Natureza e suas Tecnologias, alguns pressupostos vêm sendo mobilizados para pensar a finalidade da educação nessa área do conhecimento. Em função de sua presença na BNCC-EM (2018), discute-se nesse texto, algumas abordagens teóricas importantes para os IFs.

A Educação CTS - Ciência-Tecnologia-Sociedade - é uma abordagem pedagógica que integra os estudos sociais da Ciência e Tecnologia, buscando promover uma visão crítica das interações entre ciência, tecnologia e suas implicações sociais, ambientais e éticas, formando cidadãos que possam refletir criticamente sobre o papel da ciência e da tecnologia em suas vidas e no mundo.

Destaca-se alguns aspectos importantes da Educação CTS. O primeiro diz respeito a análise da ciência e da tecnologia (C&T), incentivando os estudantes a examinarem as relações de poder, interesses econômicos e impactos ambientais, questionando visões tradicionais como neutras ou como sempre benéficas. Um segundo aspecto é como as C&T são vistas, ou seja, como produtos da humanidade, influenciadas por fatores econômicos, políticos, culturais e sociais, incentivando os estudantes a perceberem como essas influências podem favorecer



determinados grupos em detrimento de outros. Assim, o objetivo é desenvolver no estudante a capacidade de questionar e avaliar as decisões tecnológicas e científicas da sociedade, promovendo possibilidades de se envolverem nas decisões que afetam a justiça social, as democracias, o ambiente, as formas de vida das pessoas. E por fim, a Educação CTS é trans/interdisciplinar, pois pode envolver múltiplas áreas do currículo, devido às perspectivas não neutras e não deterministas da C&T.

Alguns autores (Bianchetti, 2019; Linsingen, 2009) têm apontado para a importância de se considerar as contribuições dos estudos sociais da ciência e da tecnologia latino-americanos nas abordagens educacionais, com o objetivo de compreender os problemas que se relacionam direta ou indiretamente com as questões locais, para que a educação CTS seja mais relevante e conectada com os desafios regionais.

O segundo pressuposto a ser ressaltado, ao se pensar os IFs, diz respeito ao letramento ou alfabetização científica. Os dois termos são bastante polissêmicos.

Num trabalho de revisão, as autoras Sasseron e Carvalho (2011) encontraram na literatura da área da pesquisa em Educação em Ciências, uma pluralidade semântica baseada em três termos: Letramento Científico, Alfabetização Científica e Enculturação Científica. Para as autoras essas discussões apresentadas pelos pesquisadores que usam um termo ou outro estão as mesmas preocupações com a Educação em Ciências, ou seja, promover uma formação cidadã dos estudantes para o domínio dos conhecimentos científicos e seus desdobramentos nas mais diferentes esferas de vida. Para Santos (2007), o letramento científico dentro do contexto escolar, possibilita aos estudantes realizarem leituras do mundo, tornando-os mais críticos e capazes de tomar decisões éticas num nível macro:

[...] se refere ao conhecimento essencial que as pessoas necessitam para compreender as políticas públicas, visando prepará-las para atuar na sociedade, quer compreendendo os processos relativos ao seu cotidiano e os problemas sociais vinculados à ciência e tecnologia, quer participando do processo de decisão sobre questões envolvendo saúde, energia, alimentação, recursos naturais, ambiente e comunicação. (Santos, 2007, p. 480).

Santos (2007, p. 482) destaca ainda que o letramento científico possibilita compreender a relação entre a tecnologia e as questões sociopolíticas e, também, “dos valores e ideologias da cultura em que está inserida”.

No mesmo trabalho, Santos (2007) relaciona três características que devem permear a educação científica que contemple o letramento científico: 1. Natureza da ciência, que deve incluir história, filosofia e sociologia da ciência, como forma de entender as práticas e limitações da pesquisa em ciência. 2. Linguagem científica, necessária para fazer a leitura da ciência como um gênero do discurso, com vocabulário próprio e, também, para construir argumentação científica. 3. Aspectos sociocientíficos, necessários para que se entenda as questões ambientais, políticas e econômicas relacionadas à ciência e tecnologia. (págs. 483 - 485).

Mamede e Zimmermann (2005, p. 2) descrevem que o letramento científico acontece “na medida que se busca não somente a compreensão do conhecimento científico, de suas condições de produção e utilização, mas possibilitar ao indivíduo a interação com os elementos científicos e tecnológicos da vida social”. As autoras recordam também que a ciência deve ser compreendida como uma prática social e que suas práticas devem ser objeto de discussão.

Assim, a educação científica, ao abordar esses aspectos, possibilita uma ampla discussão sobre a construção e funcionamento da ciência e da tecnologia, bem como suas implicações nos vários aspectos que cercam a vida cotidiana do estudante. A formação de um espírito crítico implica na capacidade dos estudantes em fazer uso da fala e da escrita como práticas sociais, ou seja, como práticas de letramento. Tomar decisões e se posicionar conscientemente é uma medida do grau de autonomia intelectual.

Junto do conceito de letramento científico, o conceito de Resolução de Problemas também é muito importante para a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Para Pozo e Crespo (2009), o ensino por meio da resolução de problemas é uma possibilidade para ensinar procedimentos (aquisição, interpretação e análise de informações, organização conceitual das informações, comunicação dos resultados, etc.), relacionados às CNT. A competência específica

nº 3 da área de CNT faz referência direta à investigação de situações-problema. Desse modo, entendemos ser importante sinalizar a distinção entre problemas e exercícios. Para Echeverría e Pozo (1998, p.16),

[...] uma situação somente pode ser concebida como um problema na medida em que exista um reconhecimento dela como tal, e na medida em que não disponhamos de procedimentos automáticos que nos permitam solucioná-la de forma mais ou menos imediata, sem exigir, de alguma forma, um processo de reflexão ou uma tomada de decisões sobre a sequência de passos a serem seguidos.

Desse modo, podemos dizer que um exercício tem como objetivo, por meio da repetição de estratégias e conhecimentos já construídos e adquiridos, exercitar ou treinar habilidades já consolidadas. Por outro lado, um problema exige que o estudante mobilize o que já sabe sobre a situação para ir, então, em busca da construção de novas habilidades.

Os autores ainda fazem um alerta:

[...] a solução de problemas e a realização de exercícios constituem um continuum educacional cujos limites nem sempre são fáceis de estabelecer. Entretanto, é importante que nas atividades de sala de aula a distinção entre exercícios e problemas esteja bem definida e, principalmente, que fique claro para o aluno que as tarefas exigem algo mais de sua parte do que o simples exercício repetitivo.

Assim, não se trata de eliminar os exercícios, afinal os mesmos possuem seu papel. Trata-se de realizar certa alternância entre problemas e exercícios, construindo momentos em que os estudantes ora resolvam situações-problema, ora realizam exercícios de retomada do que já foi aprendido. Ribeiro, Passos e Salgado (2020), a partir de um amplo estudo de diversos autores que citam o conceito de resolução de problemas, afirma que um problema eficaz deve: a) contextualizar o assunto à realidade do aluno e aproximá-lo da questão proposta; b) incentivar a reflexão crítica sobre o assunto abordado; c) motivar o aluno a buscar soluções; d) favorecer a proposição de hipóteses, a realização de investigações, discussões e levar a uma tomada de decisão.

Em síntese, o letramento científico pode ser entendido como uma abordagem mais ampla para definir o papel da educação em Ciências da Natureza

e suas Tecnologias, enquanto a resolução de problemas se destaca como uma estratégia ou metodologia didática eficaz para o ensino de procedimentos.

#### 4.2 A INTERDISCIPLINARIDADE NOS ITINERÁRIOS FORMATIVOS EM CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Numa revisão bibliográfica sobre a interdisciplinaridade na área de CNT, as autoras Mozena & Ostermann, (2017) apresentaram três categorias que sinalizam os principais interesses nos artigos pesquisados sobre a temática: fundamentos epistemológicos, concepções e práticas escolares e concepção de professores. Segundo elas, a última categoria é a que tem menos trabalhos. Também, apontam que as experiências interdisciplinares com conotação de sucesso, envolvem tempo, muita pesquisa de conteúdo, pesquisa da realidade contextual e situada dos projetos, tanto para a escolha dos temas como com relação aos conceitos envolvidos e a pesquisa de concepções prévias dos alunos, além de muita interlocução entre a universidade, os próprios professores, gestores e até alunos. Assim, a interdisciplinaridade vai além dos aspectos metodológicos ou conceituais na educação, incorporando uma atitude de respeito, diálogo e ação que transcende o ambiente escolar.

O conceito de interdisciplinaridade é diverso, geralmente focado na relação e diálogo entre disciplinas para superar a fragmentação e abordar temas ou situações específicas. Conforme discutido por Fazenda (2008), é um conceito complexo e em evolução que transcende as fronteiras disciplinares tradicionais, particularmente no contexto da formação de professores e da investigação científica. Essa proposta enfatiza a necessidade de uma compreensão sócio-histórica da interdisciplinaridade, destacando sua natureza multifacetada e a diversidade cultural que molda suas definições e aplicações em ambientes educacionais (Fazenda, 2008a). Na interdisciplinaridade escolar, conceitos, finalidades, habilidades e técnicas são pensadas com vistas a facilitar o processo de aprendizagem, respeitando o conhecimento dos estudantes e sua integração (Fazenda, 2008b). Além disso, observa-se que o aumento da interdisciplinaridade reflete uma transformação epistemológica significativa, expandindo o conceito de

ciência (Pombo, 2006). Vários esforços procuraram esclarecer o conceito e promover sua integração às práticas educacionais, aprimorando assim a experiência de aprendizado para estudantes em todas as disciplinas (Fazenda *et al.*, 2013; Fazenda, 2017). A respeito, portanto, do conhecimento interdisciplinar, Fazenda destaca que:

[...] deve ser uma lógica da descoberta, uma abertura recíproca, uma comunicação entre os domínios do saber, uma fecundação mútua e não um formalismo que neutraliza todas as significações, fechando todas as possibilidades (Fazenda, 2011, p. 60).

Trabalhar de forma interdisciplinar ainda é uma atitude almejada por muitos professores, porém, a sua efetivação muitas vezes não acontece devido a incompreensão e dificuldades de aplicação, já que uma atitude interdisciplinar depende não só de uma aceitação teórica, mas também do desenvolvimento de práticas e ações interdisciplinares (Fazenda, 2011).

Na concepção de Fazenda (2017) a interdisciplinaridade deve ser vista mais como um processo do que um produto. Inclina-se para a ação de estabelecer pontes entre as diferentes disciplinas, permitindo que o conhecimento produzido ultrapasse os limites disciplinares, ou seja, a interdisciplinaridade se faz na prática, a ação do educador será a de decifrar com o educando as coisas do mundo das quais ambos são participantes (Fazenda, 2017).

A interdisciplinaridade é essencial para o desenvolvimento da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, pois possibilita a articulação de diferentes saberes e práticas pedagógicas. Pombo (2021) destaca que a interdisciplinaridade não deve ser vista como um fenômeno pontual, mas como um processo amplamente generalizado que responde às transformações nas relações entre as Ciências. Ainda segundo a autora, "a evolução das ciências e a tendência concomitante a uma especialização cada vez mais forte teve como efeito uma proliferação de disciplinas e sub-disciplinas", o que torna a integração de conhecimentos ainda mais necessária (Pombo, 2021, p. 113). Além disso, a prática interdisciplinar na educação em Ciências da Natureza e suas Tecnologias permite que os estudantes desenvolvam uma compreensão mais holística dos

fenômenos, favorecendo a resolução de problemas complexos que não se restringem a uma única disciplina.

No contexto do ensino médio, a implementação da interdisciplinaridade na área de CNT pode ser realizada por meio de práticas pedagógicas que conectem os saberes de Biologia, Física e Química, integrando-os na resolução de problemas do cotidiano. Um exemplo concreto seria a abordagem de questões ambientais, como as mudanças climáticas, que exige a compreensão de fenômenos físicos (efeito estufa), reações químicas (interações de gases na atmosfera) e processos biológicos (impactos sobre ecossistemas). Ao trabalhar esses temas de forma articulada, os estudantes são incentivados a mobilizar diferentes conhecimentos em prol de uma visão mais integrada da realidade.

Para que a interdisciplinaridade se efetive na prática, é necessário um esforço de colaboração entre os professores dos diferentes componentes curriculares. Ivani Fazenda destaca que essa prática exige um planejamento conjunto e um diálogo constante entre os docentes, de modo a superar a fragmentação do ensino e proporcionar uma aprendizagem significativa (Fazenda, 2011, p. 45).

Nesse sentido, o trabalho interdisciplinar não deve ser visto apenas como a combinação de conteúdo, mas como uma oportunidade para a construção coletiva do saber.

Além disso, Olga Pombo reforça que a interdisciplinaridade implica a constituição de uma linguagem comum entre os componentes, o que permite não apenas uma justaposição de conhecimentos, mas uma real integração que potencializa a criação de novas formas de entendimento (Pombo, 2021, p. 146). Assim, projetos que envolvam a análise de problemas complexos, como a crise energética ou o uso sustentável de recursos naturais, são oportunidades valiosas para promover essa integração. Dessa forma, espera-se que a prática interdisciplinar nas Ciências da Natureza e suas Tecnologias prepare os estudantes para lidar com problemas reais de forma integrada, promovendo uma formação essencial para o entendimento dos desafios contemporâneos.

A fotossíntese é um exemplo de fenômeno interdisciplinar, pois envolve conceitos dos três componentes da Física, Química e Biologia. Na Biologia, estuda-

se o processo bioquímico em que plantas, algas e algumas bactérias convertem energia solar em energia química, essencial para a produção de glicose. Já na Química, o foco está nas reações químicas que ocorrem durante a fotossíntese, como a quebra da água e a formação de oxigênio, além da transformação do dióxido de carbono em matéria orgânica. A Física contribui com a compreensão da luz solar, seu comportamento como onda e partícula, e como essa energia é captada pelos pigmentos fotossintéticos, como a clorofila. Além disso, na Geografia e Ecologia, o fenômeno pode ser analisado em um contexto global, discutindo seu impacto nos ciclos de carbono e oxigênio, essenciais para a manutenção dos ecossistemas e mudanças climáticas.

#### 4.2.1 A interdisciplinaridade na prática pedagógica



Considerando a educação em CNT, as práticas pedagógicas, por meio de seus processos de ensino-aprendizagem, podem promover e facilitar o entendimento das relações entre conhecimento construído e os fenômenos biológicos, físicos e químicos, que apresentam interligação. Assim, o planejamento educacional no contexto dos Itinerários Formativos de Ciências da Natureza e suas Tecnologias exige a construção de uma proposta pedagógica pautada na colaboração entre os professores dos componentes de Biologia, Física e Química.

Essa colaboração deve ser realizada de forma integrada e articulada, a fim de assegurar que os objetos de conhecimento dos três componentes curriculares sejam abordados de maneira interdisciplinar e contextualizado. Entretanto, um dos grandes desafios para a implementação desse tipo de planejamento reside na organização de encontros que viabilizem o trabalho coletivo entre os docentes. É importante que as equipes escolares se organizem periodicamente para o planejamento interdisciplinar.

Para muitos educadores, a interdisciplinaridade ainda é vista como a justaposição de conteúdos de diferentes componentes, sem uma real articulação entre os conceitos. Nesse sentido, Fazenda (2017) argumenta que a interdisciplinaridade não é uma junção superficial de conteúdo, mas um método que exige uma verdadeira interação entre os saberes.



Para superar esses desafios, as formações continuadas dos docentes devem incluir momentos de reflexão e troca de experiências sobre como a interdisciplinaridade pode ser implementada no cotidiano escolar. De acordo com Morin (2000, p. 21), a educação do futuro requer a capacidade de enfrentar a complexidade por meio da inter-relação dos saberes. Esse processo pode ser facilitado pela utilização de metodologias diversas, como a aprendizagem baseada em projetos, que incentivam os estudantes a resolverem problemas reais utilizando saberes de diferentes componentes de forma integrada. Contudo, é essencial que essas metodologias sejam introduzidas de maneira clara e objetiva, proporcionando aos professores o suporte necessário para sua aplicação.

Nesse cenário, a realização de um planejamento sistêmico deve considerar não apenas a integração dos conteúdos curriculares, mas também as especificidades dos contextos escolares, os recursos disponíveis e as necessidades dos alunos. Freire (2001, p. 47) destaca que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar possibilidades para a sua produção ou construção, reforçando a necessidade de práticas pedagógicas que articulem os saberes de modo contextualizado. Assim, oferecem uma alternativa para a construção do conhecimento, por meio da interação entre indivíduos, sociedade e saberes. Estas relações demandam um intenso e responsável trabalho pedagógico, mas, que são necessárias para a prática interdisciplinar (Fazenda, 2011).

#### 4.3 TEMAS CONTEMPORÂNEOS TRANSVERSAIS (TCTs) E A ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Os Temas Transversais foram elucidados nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) em 1998 e já eram abordados nas propostas pedagógicas brasileiras, no entanto, com a homologação da BNCC do Ensino Médio, pela Resolução CNE/CEB nº 4, de 17 de dezembro de 2018, eles ampliaram seus alcances e foram, concretamente, assegurados como Temas Contemporâneos Transversais (TCTs) na BNCC: Contexto Histórico e Pressupostos Pedagógicos (Brasil, 2019).

Os TCTs (2019) prometem resgatar o processo de ensino e aprendizagem em que os conteúdos não são fragmentados e ainda se relacionam, se integram e interagem. Eles têm plenas condições de conectar os diferentes componentes curriculares entre si e com as situações reais e complexas vivenciadas pelos estudantes, contribuindo para trazer contexto e contemporaneidade às competências e habilidades descritos na BNCC-EM (2018) e, assim, fazer sentido para a formação dos mesmos.

É importante ressaltar que os TCTs (2019) cumprem o que regula a legislação no tocante à garantia dos direitos de aprendizagem dos estudantes, ao acesso a conhecimentos que favorecem a formação para o mundo do trabalho, para a cidadania e para democracia, respeitando características regionais e locais de cultura e economia da comunidade que frequenta a escola.

Sendo assim, espera-se que o atributo da contemporaneidade dos TCTs (2019) seja alcançado pelos estudantes ao possibilitar que eles compreendam melhor como, por exemplo, utilizar seu dinheiro, como cuidar de sua saúde, como usar as novas tecnologias digitais, como cuidar do planeta em que vive, como entender e respeitar aqueles que são diferentes e quais são seus direitos e deveres numa vida em sociedade.

Já o atributo do transversal é devido ao fato de que os temas dos TCTs (2019) não pertencerem a uma única área do conhecimento, mas atravessam todas as áreas e as aproximam da realidade do estudante. Os Temas Contemporâneos Transversais (2019) atuam nas demandas sociais porque são temas vivenciados pelas comunidades, que influenciam e são influenciados pelo processo educacional.

Na BNCC-EM (2018) esses temas estão detalhados assim:

Por fim, cabe aos sistemas e redes de ensino, assim como às escolas, em suas respectivas esferas de autonomia e competência, incorporar aos currículos e às propostas pedagógicas a abordagem de temas contemporâneos que afetam a vida humana em escala local, regional e global, preferencialmente de forma transversal e integradora. Entre esses temas, destacam-se: **direitos da criança e do adolescente** (Lei nº 8.069/199016), **educação para o trânsito** (Lei nº 9.503/199717), **educação ambiental** (Lei nº 9.795/1999, Parecer CNE/CP nº 14/2012 e Resolução CNE/CP nº 2/201218), **educação alimentar e nutricional** (Lei nº 11.947/200919), **processo de envelhecimento, respeito e valorização do idoso** (Lei nº 10.741/200320), **educação em direitos**

**humanos** (Decreto nº 7.037/2009, Parecer CNE/CP nº 8/2012 e Resolução CNE/CP nº 1/201221), **educação das relações étnico-raciais e ensino de história e cultura afro-brasileira, africana e indígena** (Leis nº 10.639/2003 e 11.645/2008, Parecer CNE/CP nº 3/2004 e Resolução CNE/CP nº 1/200422), bem como **saúde, vida familiar e social, educação para o consumo, educação financeira e fiscal, trabalho, ciência e tecnologia e diversidade cultural** (Parecer CNE/CEB nº 11/2010 e Resolução CNE/CEB nº 7/201023) (Brasil, 2018, p. 19-20, grifos nossos).

Entretanto, cabe aos sistemas de ensino e escolas, de acordo com suas realidades, incorporar as temáticas por meio das habilidades dos componentes curriculares, de modo a contextualizá-las.

Ao compararmos o quantitativo de temas entre os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs, 1998), que abordavam apenas seis temáticas, e o que está disposto nos Temas Contemporâneos Transversais (TCTs) na BNCC: Contexto Histórico e Pressupostos Pedagógicos (Brasil, 2019), percebemos uma considerável ampliação que está organizada em seis macroáreas temáticas (Cidadania e Civismo, Ciência e Tecnologia, Economia, Meio Ambiente, Multiculturalismo e Saúde). Essa ampliação revela uma intenção de atender às novas demandas sociais, na qual a escola e a prática educacional estejam voltadas para a cidadania, compreensão da realidade social, direitos e deveres relativos à vida pessoal, coletiva e ambiental.

Os TCTs (2019) foram distribuídos em seis macroáreas temáticas, dispostos conforme a imagem da figura 01:

**Figura 01 – Macroáreas Temáticas (TCTs)**



Fonte: Brasil, 2019.

O documento que apresenta o contexto histórico e pressupostos pedagógicos dos TCTs (2019), dispõe possibilidades didático pedagógicas para a abordagem dos temas, inclusive a que trabalha por meio dos três níveis de complexidade: intradisciplinar, interdisciplinar e transdisciplinar. Entretanto, entende que o importante é vincular os temas às demandas sociais cotidianas e ao desenvolvimento das dez competências gerais da BNCC-EM (2018).

A finalidade dos temas transversais é criar um caminho pedagógico que aproxime as áreas de conhecimento para discutir soluções e alternativas de convívio com um determinado problema social ou ambiental.

Os TCTs (2019) buscam contribuir para o trabalho escolar, voltados a refletir que cidadania queremos na sociedade brasileira. O que é uma cidadania crítica?

Essas perspectivas do trabalho com os TCTs (2019) estão muito alinhadas às temáticas emergentes no campo da educação científica e tecnológica, como às questões sociocientíficas (Conrado & Nunes-Neto, 20[Sc1] 18), a interculturalidade

crítica (Walsh, 2009) [Sc2] e os estudos decoloniais (Bruno et al., 2019), para citar alguns. Essas temáticas podem desempenhar um papel crucial no entendimento de papel do estudante no mundo.

Walsh (2009) discute a interculturalidade crítica e a pedagogia decolonial na América Latina. Primeiro, analisa como a interculturalidade funcional destrói os movimentos sociais, permitindo a manutenção da estrutura colonial. Em seguida, defende uma perspectiva de interculturalidade crítica ligada à transformação da sociedade, ao fortalecimento dos coletivos e dos movimentos sociais e à descolonização, inspirada em autores como Franz Fanon e Paulo Freire.

Logo no prefácio do livro de Dália Conrado e Nei Nunes-Neto, (2018), Linsingen aponta uma questão sociocientífica de extrema importância, quando pensamos no uso diário de nossos celulares:

De todos os significativos temas abordados no livro, cito aqui como exemplo a impactante e dramática questão da exploração do mineral Coltan, de onde são extraídos o Tântalo e o Nióbio, essenciais, entre outras, para as áreas de informática, telefonia celular, aeronáutica e bélica. O assunto envolve acontecimentos que conectam essas substâncias aos interesses sociopolíticos e econômicos de grupos e países como os Estados Unidos da América do Norte, a Alemanha, a Bélgica, os Países Baixos e o Cazaquistão, e aos conflitos étnicos e bélicos na República Democrática do Congo e seus vizinhos, Ruanda e Uganda. Assim como as outras abordadas no livro, essa questão sociocientífica e sociotecnológica evidencia o comprometimento e a inseparabilidade entre Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente e aspectos da colonialidade do saber/poder entre países do norte e do sul global. Todos esses ingredientes fazem parte da configuração dos artefatos tecnológicos e a educação CTS deve ter isso em conta.

Já o livro de Monteiro e colaboradores (2019) promove um caleidoscópio de práticas e possibilidade de reflexão em perspectivas decoloniais que podem contribuir para uma compreensão sobre a vida, a história, o cotidiano, as desigualdades. No posfácio do livro destacamos a escrita de Claudia Miranda:

os saberes do cotidiano podem estar no centro da proposta desenvolvida em sala de aula e, se assim for possível, os estereótipos, perdem seu status com saídas de combate às representações construídas pelo discurso único [...] a reinvenção curricular, o tempo da escuta deve ser ampliado e, as potencialidades reconhecidas, por grupos de educadores e as abordagens metodológicas, são fundamentais, na promoção de ambiências colaborativas e instigantes na transposição didática. (p. 336)

Essas abordagens não apenas promovem o desenvolvimento acadêmico, mas também fortalecem a capacidade dos estudantes de lidarem com desafios contemporâneos, conectando o conhecimento científico a questões globais, como mudanças climáticas, desigualdades sociais, enfrentamento ao racismo ambiental e opressões interseccionais históricas entre classe, raça, gênero e pessoas com deficiência.

Dessa forma, possíveis temas transversais em CNT são apresentados, destacando sua importância na construção de um ensino mais integrado e reflexivo, inspirados na BNCC-EM (2018), com alguns avanços, tais como:

**1) Educação Ambiental, Justiça socioambiental e Cidadania:**

promover discussões sobre: a) A exploração de recursos naturais, como petróleo e mineração, bem como a poluição gerada, exige soluções coletivas, para além de atitudes individuais como a reciclagem e compostagem; b) A luta pelos territórios, as catástrofes ambientais causadas por grandes empresas; c) A conservação da biodiversidade e o combate às mudanças climáticas, com foco nas causas e consequências do aquecimento global; d) A importância dos povos indígenas e quilombolas e seus saberes ancestrais na preservação das florestas e do Bem Viver são questões centrais na educação ambiental; e) A cidadania como construção cultural, histórica e contextualizada, que concebe a educação como instância indispensável ao processo de formação sócio-política da cidadania; f) O acesso à ciência e a tecnologia, a justiça ambiental e o consumo consciente são questões que visam promover a equidade social; g) A distribuição desigual de recursos naturais, como água e terras agrícolas, reforça a necessidade de uma abordagem crítica e inclusiva no ensino.

**2) Saúde e Qualidade de Vida:** A saúde é um dos conceitos fundamentais para a vida humana, pois permite que compreendamos os fenômenos que mantêm nossa qualidade de vida e bem-estar. Desse modo, é necessário, durante as práticas pedagógicas, promover discussões sobre: a) A promoção de uma alimentação saudável; b) Fome e desigualdade social; c) O conhecimento científico e tecnológico na prevenção de doenças; d) O cuidado com a saúde mental e a compreensão da diferença são aspectos essenciais para a

qualidade de vida; e) o papel fundamental do saneamento básico na prevenção de doenças e na promoção do bem-estar social;

**3) Tecnologia, Ciência e Sociedade:** As relações entre tecnologia, ciência e sociedade devem ser sempre esclarecidas, pois os impactos tecnológicos podem ser negativos ou positivos para populações mais vulneráveis. Desse modo, é necessário, durante as práticas pedagógicas, promover discussões sobre: a) a Tecnologia como produção de conhecimento e não somente uma aplicação da Ciência; b) os impactos da biotecnologia e inteligência artificial numa sociedade desigual; c) a produção de bens para o coletivo; d) o uso de energias renováveis, as quais levantam discussões sobre os impactos tecnológicos e ambientais; e) as questões de bioética e a influência das tecnologias digitais no cotidiano.

**4) Diversidade Cultural e Saberes Tradicionais:** Os movimentos sociais contemporâneos mostraram que é importante reconhecer a diversidade cultural de nosso país bem como os saberes tradicionais. Desse modo, é necessário, durante as práticas pedagógicas, promover discussões sobre: a) o conhecimento indígena e quilombola sobre práticas agrícolas sustentáveis; b) a preservação ambiental e a agroecologia; c) a integração entre saberes tradicionais e ciência moderna; d) a valorização da diversidade cultural e biológica para a transformação social e o combate às opressões.

**5) Ética e Responsabilidade Social:** A ética é um campo de estudos da filosofia e permeia todas as instâncias de nossa sociedade, inclusive as pesquisas científicas. Desse modo, é necessário, durante as práticas pedagógicas, promover discussões sobre: a) a parceria da ciência e da tecnologia como possibilidade para resolver problemas sociais; b) c) a conexão entre ciência e o bem-estar coletivo; d) a responsabilidade social da prática científica no combate aos negacionismos, notícias falsas e desinformação; e) o fortalecimento das instituições brasileiras que produzem pesquisa.

**6) Educação para a Paz e Direitos Humanos:** Vivemos em um período histórico permeado por conflitos, guerras e violências. A ciência e a tecnologia tiveram e continuam tendo um papel relevante nesses tipos de eventos destrutivos. Desse modo, é necessário, durante as práticas pedagógicas, promover discussões sobre: a) uma visão crítica acerca da ciência e da tecnologia, pois



ambas podem ser utilizadas para o bem comum ou não; b) o uso da Ciência e da Tecnologia a favor da resolução de conflitos e no enfrentamento de desigualdades sociais; c) o enfrentamento dos preconceitos históricos, tais como o racismo científico e as discriminações de gênero e sexualidade.

#### 4.3.1 Temas Contemporâneos Transversais e Interdisciplinaridade

A interdisciplinaridade, no contexto dos Temas Contemporâneos Transversais (2019), é uma possibilidade por ser entendida como uma combinação resultante da convergência de pontos de vistas (Pombo 2013) e resulta na percepção da correlação entre os temas e pode, assim, ajudar os estudantes a desenvolverem um pensamento crítico ao mesmo tempo que possibilitam a compreensão da complexidade do mundo atual. Além disso, facilita o diálogo, a cooperação e o respeito às diferenças, preparando-os para serem cidadãos mais conscientes e responsáveis.

Uma proposta de interdisciplinaridade pode ser implementada, por meio dos TCTs (2019) que podem:

[...] contribuir com a possibilidade de promover ligação entre os diferentes componentes curriculares de forma integrada, bem como de fazer sua conexão com situações vivenciadas pelos estudantes em suas realidades, contribuindo para trazer contexto e contemporaneidade aos objetos do conhecimento descritos na BNCC. (Brasil, 2019, p. 5)

Os TCTs (2019) são assim denominados por não pertencerem a um componente específico, mas transpassar e serem pertinentes a todos eles:

[...] “a transversalidade se difere da interdisciplinaridade, porém ambas são complementares, na perspectiva que consideram o caráter dinâmico e inacabado da realidade. Enquanto a transversalidade refere-se à dimensão didático-pedagógica, a interdisciplinaridade refere-se à abordagem de como se dá a produção do conhecimento, como uma forma de organizar o trabalho didático pedagógico em que temas, eixos temáticos são integrados às disciplinas, às áreas ditas convencionais de forma a estarem presentes em todas elas”. (Brasil, 2019, p. 65).

Os docentes poderão trabalhar a interdisciplinaridade no contexto da área do conhecimento, por meio do desenvolvimento com os TCTs (2019). No Ensino Médio, o trabalho nas áreas será intensificado, evidenciando a articulação

interdisciplinar dos conhecimentos escolares que contribuirão para a contextualização do mundo.

Assim, espera-se que os TCTs (2019) sejam trabalhados em CNT sob uma perspectiva intradisciplinar, interdisciplinar e transdisciplinar (projetos integradores, módulos de aprendizagem integrados entre outros) e estejam presentes no Projeto Pedagógico da escola e nos planos de aula dos professores. Nesse sentido, os TCTs (2019) visam contribuir para a construção e aplicação de conhecimentos e propiciar aprendizagens mais significativas, tornando o estudante mais consciente do seu processo de aprendizagem.

#### 4.3.2 Temas Contemporâneos Transversais e Intradisciplinaridade

O conceito de intradisciplinaridade surge no documento Temas Contemporâneos Transversais na BNCC: Contexto Histórico e Pressupostos Pedagógicos (2019). A intradisciplinaridade é uma abordagem curricular na qual conhecimentos, procedimentos e valores relacionados aos TCTs (2019) são incluídos no interior de um componente curricular (Brasil, 2019) e tem foco no estudo e na pesquisa que ocorrem dentro dos limites de um único componente, sem a interação com outras áreas do conhecimento. Essa abordagem permite um aprofundamento detalhado e especializado dentro de um campo específico, embora possa limitar a resolução de problemas complexos que exigem múltiplas perspectivas. Pensemos, por exemplo, no tema Educação Alimentar e Nutricional. Ensinar sobre esse tema exige um conjunto de saberes, oriundos de diferentes áreas do conhecimento: biologia, sociologia, química, matemática, etc. Desse fato decorre que é possível que docentes, no âmbito apenas de seu componente - e, portanto, sem muito diálogo com seus pares - planejem atividades didáticas envolvendo o tema. Desse modo, os conhecimentos, procedimentos e atitudes relacionados ao TCTs (2019) passam a ser “recortados” de acordo com a proximidade epistemológica com o componente em questão - biologia, física ou química, no caso de CNT.

Nessa situação, a sugestão é que os macros temas iniciais para um trabalho intradisciplinar sejam os seguintes: **Saúde, Ciência e Tecnologia e**

**Meio Ambiente.** No quadro 01, a seguir, apresentamos algumas sugestões de objetos do conhecimento que podem ser tomados como base para o planejamento didático-pedagógico por componente curricular:

**Quadro 01 – Exemplos de alguns objetos do conhecimento e sua articulação com os TCTs**

| TCTs                        | OBJETOS DO CONHECIMENTO POR COMPONENTES CURRICULARES   |   |  |
|-----------------------------|--|---|--|
|                             | Biologia   | Física  | Química  |
| <b>Saúde</b>                | Nutrientes;<br>Fisiologia;<br>Botânica;<br>Cadeia alimentar;   | Calorias;<br>Termodinâmica;<br>Radiações e suas aplicações na saúde;  | Estrutura da matéria;<br>Funções orgânicas;<br>Métodos de separação de misturas;<br>Reação química;  |
| <b>Ciência e Tecnologia</b> | Biotecnologia;<br>Ética em pesquisas com seres vivos;<br>Transgênicos;<br>Uso de células-tronco;   | Teoria da Relatividade;<br>Mecânica Quântica;<br>Programação;<br>Circuitos elétricos;                         | Funções orgânicas;<br>Toxicidade de substâncias;<br>Polímeros biodegradáveis;<br>Biocombustíveis;  |
| <b>Meio Ambiente</b>        | Ciclos biogeoquímicos;<br>Ecologia;<br>Evolução;<br>Fotossíntese;<br>Conservação de domínios brasileiros;<br>Impactos das mudanças climáticas. | Energia;<br>Calor;<br>Efeito Estufa;<br>Síntese de materiais renováveis;<br>Impactos das mudanças climáticas. | Ciclo biogeoquímicos;<br>Processos de reciclagem;<br>Efeito Estufa;<br>Ciclo de vida dos produtos;<br>Impactos das mudanças climáticas;<br>Combustíveis fósseis. |

Fonte: Subcomissão de Ciências da Natureza e Suas Tecnologias, 2024.

#### 4.3.3 Temas Contemporâneos Transversais e Transdisciplinaridade

A transdisciplinaridade emerge como uma abordagem que visa integrar saberes de diversas disciplinas, promovendo uma compreensão mais abrangente dos fenômenos. Conforme Japiassu (2016), a transdisciplinaridade representa um desafio para a educação, pois requer um modo de pensar que contextualize e

relacione diferentes saberes ao abordar questões interdependentes. Suanno (2022) destaca que "a transdisciplinaridade assume o desafio de pensar complexo e ecologizar saberes considerando aspectos multirreferenciais e multidimensionais do objeto/fenômeno em estudo" (p. 272). Essa abordagem não apenas busca superar a fragmentação do conhecimento, mas também valoriza a interação entre saberes acadêmicos e conhecimentos locais e ancestrais, contribuindo para uma educação que reconhece a diversidade cultural (Albuquerque; Almeida, 2012). Além disso, a transdisciplinaridade é vista como um meio para a construção de uma cidadania planetária, onde o diálogo entre diferentes culturas e saberes é fundamental para enfrentar os desafios contemporâneos (Morin, 2008; Suanno, 2022, p. 270). Assim, a transdisciplinaridade se configura como um princípio-estratégia relevante para a reorganização do conhecimento e a formação de indivíduos conscientes de sua interdependência no mundo atual.

Trabalhar os TCTs (2019) de forma transdisciplinar envolve integrar os diferentes componentes curriculares da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias para abordar questões relevantes e atuais de maneira holística e unificadora, que resulta numa fusão (Pombo, 2013) e permite entender o todo e não as partes desvinculadas e fora de contexto. Aqui a transdisciplinaridade é vista como uma abordagem que transcende os componentes curriculares individuais, na busca dessa compreensão mais holística e integradora como é proposto pelos TCTs (2019).

#### 4.4 PROJETO DE VIDA NO ÂMBITO DOS ITINERÁRIOS FORMATIVOS

A relação entre a noção de Projeto de Vida (PV) e o Ensino Médio é antiga, inclusive no Brasil (Gouveia; Havighurst, 1969), embora não tenha sido tão explorada no século passado quanto vem sendo atualmente. Vivemos mais do que nunca tempos de incertezas, conflitos mundiais e problemas ambientais. Nesse cenário, a noção de Projeto de Vida é mobilizada principalmente, mas não somente, em discussões sobre saúde mental, desenvolvimento e educação de jovens e adolescentes.

Projeto de Vida é um conceito polissêmico, utilizado principalmente por estudos oriundos de campos da psicologia, da sociologia e da filosofia. Ele também possui relação com estudos sobre orientação profissional, vocação e escolhas profissionais. A partir do processo de contextualização da BNCC-EM (2018) ocorrido pelas redes estaduais bem como da definição do PV nas DCNEM de 2018, o Projeto de Vida passou a ser compreendido como uma estratégia pedagógica, cujo objetivo seria “promover o autoconhecimento do estudante e sua dimensão cidadã, de modo a orientar o planejamento da carreira profissional almejada, a partir de seus interesses, talentos, desejos e potencialidades” (Brasil, 2018, inciso XXIII, art. 27).

Durante a consolidação da mudança curricular, o PV passou de estratégia para componente curricular. Algumas experiências de trabalhos educativos com o PV como componente já ocorriam no país, porém não de forma generalizada. No contexto dos Itinerários Formativos de Aprofundamento em Ciências da Natureza e suas Tecnologias, o Projeto de Vida é compreendido como um processo em contínua evolução que envolve a definição de intenções sobre o futuro junto da realização de tarefas em direção ao que foi almejado; desse modo, o mesmo não se configura obrigatoriamente como componente curricular, mas antes como um princípio a ser levado em consideração durante a criação de itinerários formativos.

Segundo Damon (2009), os jovens devem fazer suas próprias escolhas, porém podem ser orientados a fazer boas escolhas mediante apoio e uma atmosfera que os inspire positivamente. Para Damon (2009, p. 192), o Projeto de Vida é “uma intenção estável e generalizada de alcançar algo significativo para o eu e com impacto no mundo”. Vale salientar que tal definição não é a única; o autor é mais conhecido no Brasil em função da tradução de seu livro para português e da existência de grupos de pesquisa que utilizam seu conceito. Outra definição para PV é apresentada por Coscioni (2021, p. 248):

“o projeto de vida é um processo em contínua evolução, constituído pela formação, execução e manutenção de estruturas e ações intencionais, que, em conjunto, formam uma narrativa significativa e prospectiva de longo prazo, capaz de incitar decisões e esforços na vida cotidiana”.

Conforme estabelece o art. 35-B, parágrafo 2º da Lei nº14.945/2024, deve-se assegurar aos estudantes oportunidades de construção de projetos de vida nas dimensões física, cognitiva e emocional. Nesse contexto, apresentamos no Anexo I, sugestões para o desenvolvimento de Projeto de Vida de forma transversal no Itinerário Formativo de Aprofundamento em Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

## **5 OBJETIVOS DOS ITINERÁRIOS FORMATIVOS DE APROFUNDAMENTO EM CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS**

O estudante deve, por meio de situações-problema conectadas com seu cotidiano, vivenciar experiências educativas que envolvam temas relacionados às Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Essas situações, ao serem resolvidas pelos estudantes com o apoio do professor, exigem interpretação, análise, compreensão e comunicação, processos que ocorrem mediante interação com os modelos conceituais e matemáticos que explicam a Natureza. As CNT devem ser apresentadas aos alunos também como construções culturais, amadurecidas ao longo da História e impulsionadas em determinados capítulos da civilização humana. Para tanto, cabe ao discente um enfoque mais criterioso desses conceitos presentes em cada componente curricular, estando aqui o diferencial entre FGB e os IFs.

A área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias propõem, no Ensino Médio, uma articulação entre a Biologia, a Física e a Química e permitem o aprofundamento das aprendizagens essenciais desenvolvidas no Ensino Fundamental em relação aos conhecimentos conceituais da área. Essa aprendizagem é desenhada e ampliada na FGB e, como objetivo final, aprofundada nos IFs. Os Itinerários Formativos em CNT devem apresentar três dimensões não necessariamente lineares: conceituação, interpretação e contextualização.

Os IFs, dentro do processo de sistematização e ampliação do conhecimento, têm o objetivo de permitir uma atuação com interpretação quantitativa, ênfase no conhecimento detalhado, cobertura extensa de temas e objetos de conhecimento, além de análises específicas e técnicas.

Os Itinerários Formativos de Aprofundamento em Ciências da Natureza e suas Tecnologias devem atender aos seguintes objetivos de aprendizagem:

1. Promover práticas educativas que permitam aos estudantes a incorporação de valores universais, como ética, liberdade, democracia, justiça socioambiental, pluralidade, solidariedade e cidadania (Brasil, 2018; 2024);

2. Proporcionar práticas educativas que permitam aos estudantes a construção de conhecimentos historicamente produzidos pela Química, Física e Biologia, aprofundando os estudos desenvolvidos na FGB;

3. Preparar os estudantes para a continuidade dos estudos, incluindo informações sobre possibilidades após a educação básica;

4. Preparar os estudantes para a inserção no mundo do trabalho, com o objetivo de promover a emancipação humana;

5. Fomentar práticas educativas que utilizem atividades de resolução de problemas, tanto hipotéticos quanto reais fundamentados na pesquisa científica em contraponto;

6. Proporcionar práticas educativas que permitam aos estudantes compreenderem a evolução das Ciências da Natureza e das Tecnologias, levando em conta os contextos históricos, sociais e econômicos, assim como as mudanças epistemológicas ocorridas ao longo do tempo;

7. Promover práticas educativas que permitam aos estudantes a conscientização sobre a relevância de proteger o meio ambiente, de utilizar os recursos naturais de maneira sustentável e da responsabilidade pessoal e coletiva na procura de soluções para as questões ambientais como forma de consciência ecológica e sustentabilidade;

8. Proporcionar práticas educativas que permitam aos estudantes o desenvolvimento da capacidade de utilizar adequadamente os diferentes códigos e linguagens das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, como gráficos, tabelas e fórmulas, bem como o uso responsável e crítico de tecnologias associadas à ciência.

9. Contextualizar as contribuições de mulheres cientistas, não apenas como exemplos de empoderamento feminino, mas também como parte de uma crítica mais ampla às estruturas patriarcais e racistas que dificultam o acesso de



mulheres, especialmente mulheres negras, às ciências, destacando o impacto de suas pesquisas e o reconhecimento de seus papéis no avanço do conhecimento científico e tecnológico.

Considerando que o Itinerário Formativo de Aprofundamento em Ciências da Natureza e suas Tecnologias abrangem os componentes curriculares Biologia, Física e Química, e que devem perpassar pelas macros áreas Ciência e Tecnologia, Meio Ambiente e Saúde dos TCTs (2019), elencamos nos tópicos a seguir, os objetivos específicos de cada um desses componentes, os quais estão alinhados aos objetivos gerais do itinerário formativo da CNT.

### 5.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS DO COMPONENTE CURRICULAR BIOLOGIA

A Biologia, enquanto parte do Itinerário Formativo de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT), deve ser repensado à luz de uma análise que incorpore outras dimensões, promovendo uma compreensão dos processos biológicos que sustentam a vida em suas diversas formas, bem como das interações sociais que influenciam o acesso ao conhecimento e reflexões sobre a ação antrópica dos humanos no planeta. Isso exige que se vá além da simples memorização de termos e conceitos biológicos, tornando a educação em Biologia nos IFs uma abordagem interseccional podendo permitir aos estudantes reconhecerem não apenas a importância da biodiversidade e das relações ecológicas, mas também as desigualdades sociais que permeiam a ciência, a tecnologia e o acesso à educação.

Nesse sentido, é fundamental que os objetivos do componente Biologia contribuam para a formação de cidadãos críticos que entendam as relações entre as inovações científicas e tecnológicas e os contextos sociais e ambientais mais amplos, também considerando as desigualdades de gênero, raça e classe que moldam o acesso a esses avanços (Brasil, 2018). A interdisciplinaridade, aqui, ganha novos contornos, integrando questões de justiça social e ambiental, e incentivando os estudantes a observarem como essas questões se manifestam em seu cotidiano, desenvolvendo habilidades como experimentação e pensamento sistêmico para enfrentar desafios contemporâneos.

No contexto dos Itinerários Formativos de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, a educação em Biologia deve contemplar, para além da FGB, os seguintes **objetivos específicos**:

- 1) Investigar os impactos da utilização dos recursos naturais, água, minerais, petróleo, biodiversidade (fauna, flora e microbiota), entre outros na economia e saúde do território em que a comunidade escolar se encontra;
- 2) Promover no estudante a capacidade de reconhecer e atuar sobre os impactos biológicos nos contextos sociais e culturais, incentivando a mediação e intervenção em questões como saúde pública, sustentabilidade e educação ambiental, sempre com enfoque ético e voltado para o bem comum;
- 3) Caracterizar e quantificar os resíduos sólidos da comunidade escolar, com foco em soluções que envolvam a reutilização de matéria orgânica através de práticas sustentáveis;
- 4) Estimular a compreensão dos ecossistemas, reconhecendo-os como parte da comunidade escolar e com um olhar crítico sobre a relação entre degradação ambiental e comunidades que historicamente são mais impactadas por políticas ambientais excludentes;
- 5) Analisar a disseminação de ISTs, considerando as barreiras de acesso a cuidados de saúde e promover a educação sobre saúde sexual de forma inclusiva;
- 6) Mitigar os impactos ambientais causados pela produção e descarte das ferramentas tecnológicas em seus territórios;
- 7) Desenvolver a capacidade de validar fontes de pesquisa e informação com uma visão crítica sobre a necessidade de democratizar o conhecimento científico e sua utilização como instrumento ao combate da desinformação;
- 8) Compreender a evolução tecnológica e suas repercussões sociais, incluindo as desigualdades de acesso e os impactos diferenciados na saúde dos diferentes grupos da sociedade;
- 9) Analisar a produção, distribuição e acesso à alimentos no território em que a comunidade escolar se encontra a partir das tecnologias utilizadas, seus impactos no ecossistema e na saúde dos seus habitantes;

10) Conduzir experimentos e interpretar dados para propor soluções concretas para questões biológicas, ambientais e sociais;

11) Fomentar a criatividade para que possam utilizar os princípios biológicos na criação de projetos inovadores em áreas como biotecnologia, sustentabilidade e conservação ambiental.

## 5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS DO COMPONENTE CURRICULAR FÍSICA

A Física, enquanto parte integrante do Itinerário Formativo de CNT, tem como objetivo primordial desenvolver uma compreensão abrangente dos fenômenos naturais e suas interações. Esse componente vai além do simples ensino de fórmulas e leis, buscando promover uma visão crítica e contextualizada que permita aos estudantes relacionarem conceitos físicos com situações do cotidiano e desafios contemporâneos. Ao estimular a curiosidade e o questionamento, a Física incentiva a exploração científica, a resolução de problemas e a aplicação de conhecimentos teóricos em práticas experimentais.

A educação em Física deve preparar cidadãos capazes de analisar criticamente as tecnologias e inovações que permeiam a sociedade, considerando os impactos sociais e ambientais de suas aplicações. Por meio de uma abordagem interdisciplinar, propõe a integração de conhecimentos com outras áreas, promovendo uma educação informativa e formativa. O desenvolvimento de habilidades como observação, investigação e raciocínio lógico é fundamental para que os estudantes se sintam preparados para enfrentar os desafios do mundo moderno, contribuindo assim para a construção de uma sociedade mais consciente e responsável (Brasil, 2018).

No contexto dos Itinerários Formativos de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, a educação em Física deve contemplar, para além da FGB, os seguintes **objetivos específicos**:

1) Compreender os conceitos fundamentais da Física e suas aplicações em diferentes contextos;

2) Fazer estimativas, realizar ou interpretar medidas e escolher procedimentos para caracterização de fenômenos físicos em situações do cotidiano do aluno;

3) Compreender a Física como um campo científico que emprega metodologias de investigação como também uma construção humana, resultado dos esforços e das contribuições da sociedade científica;

4) Entender conceitos físicos, relacionar e quantificar grandezas, articulando com o conhecimento de outras áreas do saber científico;

5) Reconhecer a evolução histórica e filosófica da Física como um processo de enculturação científica;

6) Interpretar gráficos e tabelas para compreender as relações de causa e efeito de fenômenos físicos;

7) Formular hipóteses para a explicação e entendimento de diferentes leis, princípios, teorias e modelos da Física;

8) Desenvolver explicações sobre os vários tipos de movimento e fazer previsões baseados nos modelos científicos da Física;

9) Estudar as leis de conservação e suas implicações na Física do cotidiano;

10) Identificar e descrever os processos de geração e transformação de energia e suas implicações físicas, reconhecendo sua evolução histórica e social em seu processo.

### 5.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS DO COMPONENTE CURRICULAR QUÍMICA

A Química, enquanto parte integrante do Itinerário Formativo de CNT, tem como objetivo desenvolver a compreensão dos processos químicos e suas aplicações no cotidiano, promovendo o pensamento crítico e a resolução de problemas. Ao estudar a composição, o comportamento e a transformação da matéria, a educação em Química deve integrar os níveis submicroscópico (conceitos), macroscópico (fenômenos) e representacional (símbolos), buscando formar cidadãos conscientes e capazes de utilizar o conhecimento químico de maneira ética e sustentável, contribuindo para o bem-estar da sociedade e a preservação ambiental (Brasil, 2018).

Assim objetiva-se uma educação com a devida transposição didático-científico, de forma significativa, inclusivo e com intuito de facilitar a compreensão do meio onde se vive, para tornar as relações sociais, culturais, científicas e de

trabalho, acessíveis a todos, além de promover a criticidade sobre a ação do homem como agente transformador do meio social, ambiental e econômico.

No contexto dos Itinerários Formativos de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, a educação em Química deve contemplar, para além da FGB, os seguintes **objetivos específicos**:

- 1) Desenvolver a capacidade de compreender e explicar fenômenos químicos, avaliando as mudanças que ocorrem em uma reação química;
- 2) Promover a capacidade de analisar criticamente questões socioambientais que envolvem a aplicação de conhecimentos e procedimentos químicos;
- 3) Fomentar o desenvolvimento de habilidades relacionadas com o processo de resolução de problemas, como a coleta de informações, interpretação dos dados disponíveis, formulação de hipóteses, observação, experimentação, análise e comunicação das informações construídas;
- 4) Desenvolver a capacidade de avaliar os riscos do uso de substâncias químicas e suas consequências para a saúde e os ecossistemas, contribuindo para a formação de cidadãos éticos e responsáveis, capazes de tomar decisões informadas e sustentáveis;
- 5) Explorar as interações entre a Química e a sociedade, considerando os impactos tecnológicos, econômicos e ambientais das práticas químicas;
- 6) Desenvolver a capacidade de realizar projetos integradores que permitam a conexão da Química com outras áreas do conhecimento, promovendo uma formação integrada que permita a compreensão mais ampla acerca de fenômenos da natureza;
- 7) Compreender aspectos do processo histórico de evolução da Química, levando em consideração os contextos sociais, políticos e econômicos que afetaram esse percurso;
- 8) Identificar profissões e campos de atuação que tenham conexão com os conhecimentos científicos produzidos pela Química, contribuindo para uma aproximação dos estudantes com as carreiras produtivas e científicas.

## **6 METODOLOGIA PARA A IMPLEMENTAÇÃO DOS ITINERÁRIOS FORMATIVOS DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS**

A proposta de oferta de IFs para os estudantes representa uma flexibilização dos currículos do ensino médio. Contudo, existem desafios para que essa possibilidade se materialize, abrangendo desde a questão do financiamento educacional até a capacidade técnica dos estados e do Distrito Federal para sua coordenação e execução (Fernandes; Ferreira; Nogueira, 2020, p. 23).

Tem-se discutido sobre os IFs nas escolas brasileiras, pois mesmo com significativos avanços na sua implementação, observaram-se diversos entraves conforme dados coletados da consulta pública realizada pelo MEC em 2023, tais como: a falta de conhecimento aprofundado sobre a interdisciplinaridade, inclusão e equidade por parte de muitas instituições educacionais; a resistência de gestores, educadores e discentes na compreensão de novas metodologias; a falta de infraestrutura adequada e suporte necessário em parte das escolas e a dificuldade de ofertar capacitação continuada para os docentes durante o processo de desenvolvimento dos itinerários formativos. Tais fatores contribuíram para a continuidade das desigualdades sociais, étnicas, raciais, de gênero e territoriais nas instituições de ensino, como demonstram as estatísticas do Censo Escolar 2023, fornecido pelo Inep – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais, e também conforme mencionado no documento elaborado pelo Comitê Diretivo do GTI (Brasil, 2024).

Com base no que fora supracitado, para que não haja, de forma ainda mais acentuada, os mesmos desafios educacionais no que diz respeito aos itinerários formativos, em especial para a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, a metodologia atual para a implementação e desenvolvimento dos Itinerários Formativos, deverá ser estruturada, principalmente, com base no planejamento interdisciplinar para planos curriculares inclusivos e com equidade; diagnóstico das realidades educacionais; ensino contextualizado, uso de diversificadas modalidades didáticas; uso das Tecnologias Digitais na educação; desenvolvimento de materiais didáticos mais aprofundados e monitoramentos educacionais estruturados nas práticas pedagógicas.

A seguir são elencadas metodologias para a implementação e desenvolvimento dos Itinerários Formativos de Aprofundamento em Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

## 6.1 CONTRIBUIÇÕES METODOLÓGICAS PARA IMPLEMENTAÇÃO DOS IFs EM CNT

### 6.1.1 Realização de Diagnósticos Educacionais

A implementação dos IFs em CNT deve começar por um diagnóstico inicial e um planejamento cuidadoso, com base em princípios epistemológicos, pedagógicos e de gestão. É necessário realizar um levantamento das demandas e interesses dos alunos, avaliando suas preferências. Esse levantamento deve também considerar as demandas regionais e locais específicas, bem como a trajetória histórica da comunidade que circunda a escola como, por exemplo, as atividades agropecuárias, os recursos naturais e as indústrias locais, de forma que os IFs estejam alinhados com a realidade do entorno da escola.

Para que esse levantamento ocorra de maneira eficaz, é fundamental utilizar metodologias participativas que envolvam diretamente alunos, suas famílias, a comunidade e os profissionais da escola. Entre essas metodologias, destaca-se a **pesquisa de campo**, que, conforme Severino (2013, p. 107), permite ao pesquisador uma imersão no ambiente onde os fenômenos ocorrem, possibilitando que o objeto de estudo seja analisado em seu contexto natural. Isso proporciona uma compreensão mais rica e detalhada da realidade observada.

Outro método relevante é a **entrevista**, que, segundo Flick (2009, p. 14) é uma das principais técnicas de coleta de dados em pesquisas qualitativas. As entrevistas permitem a obtenção de informações profundas sobre percepções, crenças e experiências dos entrevistados. Além disso, de acordo com Selltitz et al. (1967, p. 273), as entrevistas visam captar o que os sujeitos pensam, sabem, almejam e fazem, bem como suas explicações e razões sobre esses aspectos.

Os **questionários** também desempenham um papel importante nesse processo. Conforme Gil (2008), essa ferramenta é eficaz para a coleta de grandes



volumes de dados de forma estruturada e padronizada, permitindo comparações entre diferentes amostras.

Essas abordagens qualitativas facilitam a identificação precisa das aspirações e necessidades da comunidade escolar, garantindo que o planejamento dos itinerários formativos seja contextualizado e relevante. Além disso, a análise de dados quantitativos, como o desempenho acadêmico, índices de evasão escolar e acesso a recursos educacionais, pode complementar o diagnóstico, proporcionando uma visão mais ampla dos desafios e oportunidades existentes.

Outro aspecto fundamental é a avaliação da infraestrutura disponível na escola, que inclui a verificação da existência de laboratórios, equipamentos e materiais necessários para a realização de experiências práticas e atividades de experimentação científica. Quando a escola não dispõe desses recursos, torna-se imprescindível buscar parcerias com universidades, centros de pesquisa ou outras instituições que possam colaborar com o fornecimento de materiais e infraestrutura adequados.

E um dos métodos que se aplica nesse processo é a análise situacional ou diagnóstico institucional, que tem como objetivo avaliar os recursos e condições disponíveis para atividades práticas e científicas. Essa abordagem é amplamente utilizada para identificar as necessidades e limitações da instituição em termos de infraestrutura, equipamentos e materiais, proporcionando uma visão clara das áreas que necessitam de atenção.

Além disso, a busca por parcerias colaborativas constitui uma estratégia central nesse contexto. Ela visa o envolvimento de instituições externas, como universidades e centros de pesquisa, para suprir eventuais deficiências, principalmente em relação à infraestrutura científica.

Essa análise é essencialmente prática e estrutural, sendo baseada em observações diretas e levantamentos detalhados. Tais iniciativas são fundamentais para a implementação eficaz dos itinerários formativos que privilegie a experimentação e as práticas científicas, garantindo que os alunos tenham acesso a um ambiente de aprendizado adequado e enriquecedor.

É fundamental promover formações continuadas e capacitações específicas, garantindo que os educadores estejam sempre atualizados e

preparados para mediar uma educação de qualidade. Essa abordagem metodológica tem como objetivo assegurar que o corpo docente esteja alinhado com as demandas dos IFs, fortalecendo assim os princípios epistemológicos, pedagógicos, de gestão e o processo de ensino-aprendizagem.

#### 6.1.2 Planejamento didático-pedagógico interdisciplinar

A interdisciplinaridade é um elo que permite a real aproximação do estudo dos componentes Biologia, Química e Física com a realidade do estudante, configurando um processo de aprendizado múltiplo e contínuo. Os estudantes podem construir uma visão mais ampla das temáticas apresentadas e desenvolver análises críticas sobre as diferentes vertentes de um assunto. Desta forma, é de suma importância que as instituições educacionais promovam oportunidades, respaldadas em seu calendário escolar, junto aos seus educadores, de se reunirem, regularmente, para elaborarem e/ou readaptarem seus currículos escolares, sempre que houver necessidade, garantindo sua flexibilidade.

É importante ressaltar que o planejamento de implementação dos IFs em CNT deve ser feito de modo que garanta a oferta de acordo com as especificidades territoriais e necessidades dos estudantes tais como questões de gênero, etnia e raça, classe e pessoas com deficiências para que esteja em consonância com os documentos educacionais normativos nacionais (LDB, BNCC, DCN's, PCN's, entre outros) e os referenciais curriculares com a finalidade de assegurar ao discente o direito de acesso, permanência e conclusão de seus estudos em uma instituição educacional de qualidade social e com características de igualdade e equidade.

Portanto, para se alcançar com maestria os resultados esperados pela proposta curricular a ser adotada, se faz necessário um planejamento estruturado que leve em consideração aspectos étnicos, econômicos, sociais, culturais e políticos dos alunos durante todo o processo de ensino aprendizagem e não somente nas formações iniciais do ano letivo, por exemplo, como é o caso das "semanas pedagógicas", mas sim ao curto, médio e longo prazo.

### 6.1.3 Elaboração de Materiais Didáticos

A elaboração de materiais didáticos para a implementação dos Itinerários Formativos em Ciências da Natureza e suas Tecnologias requer uma abordagem que considere as especificidades da área do conhecimento e dos estudantes. Esses materiais devem estar alinhados com BNCC-EM (2018) e estimular o pensamento crítico e a aplicação prática dos conhecimentos em CNT.

A elaboração desses materiais requer uma análise das competências e habilidades a serem desenvolvidas em cada módulo, de forma que os temas e objetos do conhecimento estejam alinhados com as diretrizes dos IFs. Além disso, os materiais devem ser diversificados, utilizando recursos como textos explicativos, ilustrações, gráficos, esquemas e experimentos práticos que promovam a interação e o aprendizado dos estudantes.

A metodologia para a implementação e desenvolvimento dos IFs em CNT deve priorizar a criação de materiais didáticos inclusivos e acessíveis, assegurando que todos os estudantes, incluindo aqueles com Necessidades Educacionais Especiais (NEEs) e pessoas com deficiências, tenham iguais oportunidades de acesso e aprendizagem. Para isso, é essencial identificar as necessidades específicas dos estudantes quanto à acessibilidade e ao aprendizado, além de diagnósticos iniciais e orientações sobre as adaptações necessárias.

A produção de materiais didáticos em diferentes formatos é essencial para a qualidade social da educação. Isso inclui materiais em *braille* e textos ampliados para estudantes com deficiência visual, vídeos com interpretação em Língua de Sinais (Libras) e legendas para surdos, além de audiolivros e *podcasts* que auxiliem a compreensão auditiva dos conteúdos. A utilização de recursos visuais, como infográficos e animações, e de materiais com alta legibilidade também são estratégias importantes para facilitar o aprendizado.

Outro aspecto essencial é a incorporação de tecnologias assistivas que permitem o acesso autônomo e personalizado aos temas trabalhados. Isso envolve o uso de *softwares* de leitura de tela, ampliadores de caracteres, e aplicativos que promovam a interação com os conteúdos, como simuladores de experimentos

científicos acessíveis. Dispositivos de amplificação sonora e outros equipamentos podem facilitar a participação de estudantes com deficiência auditiva em atividades práticas e laboratoriais.

Para garantir que todos os estudantes possam participar das práticas científicas, é necessário a adequação de atividades experimentais, como a criação de roteiros táteis para experimentos voltados a alunos com deficiência visual e a elaboração de atividades práticas acessíveis para àqueles com limitações motoras. Além disso, o uso de vídeos e simulações auxilia os que não podem realizar fisicamente os testes.

É importante a criação de redes de apoio entre os educadores, possibilitando a troca de experiências sobre estratégias de inclusão e acessibilidade.

Por fim, é crucial estabelecer parcerias com universidades, centros de pesquisa e associações de pessoas com deficiência para aprimorar a criação e adequação de materiais. O apoio de órgãos públicos e ONGs pode fornecer recursos e treinamentos específicos, contribuindo para a qualidade dos materiais inclusivos.

Essa abordagem, assegurando a acessibilidade e inclusão, visa criar um ambiente educacional no qual todos os estudantes possam desenvolver seu potencial em CNT, respeitando suas especificidades, promovendo a equidade no processo de ensino e aprendizagem, garantindo que todos os estudantes tenham acesso a uma educação de qualidade e participem de forma ativa no seu desenvolvimento acadêmico.

#### 6.1.4 Monitoramento da Implementação dos IFs em CNT

O acompanhamento da implementação dos Itinerários Formativos em CNT no currículo escolar deve estar pautado nas práticas pedagógicas em desenvolvimento, utilizando-se de um sistema de avaliação e reflexão contínua que permita ajustes e aperfeiçoamentos ao longo do tempo. O propósito é assegurar que a implementação atenda as diretrizes curriculares e operacionais estabelecidas nos documentos normativos, promovendo qualidade social e

equidade na educação. Para isso, é necessário considerar alguns pilares fundamentais tais como:

### **1) Acompanhamento Contínuo e Formativo**

O processo de monitoramento deve ser contínuo e formativo, permitindo uma observação regular das práticas pedagógicas associadas aos itinerários formativos. Assim como destaca Luckesi (2002), a avaliação formativa identifica falhas e possibilita ajustes durante o processo educacional, incentivando o avanço e desenvolvimento aprimorado das práticas pedagógicas. Sugere-se, portanto:

Realização de avaliações periódicas, envolvendo tanto o desempenho das aulas quanto as práticas docentes, além de instrumentos diagnósticos que verifiquem o desenvolvimento de habilidades e competências dos alunos, em conformidade com os objetivos da BNCC-EM (2018). A análise deve considerar as metodologias empregadas nos itinerários formativos e se elas estão sendo implementadas conforme os referenciais curriculares nacionais e estaduais. É importante que educadores, estudantes e comunidade escolar tenham acesso aos resultados dessas avaliações para que haja possibilidades de ajustes nas abordagens pedagógicas e metodológicas de implementação.

### **2) Indicadores de Resultados**

Para alcançar os objetivos estabelecidos nesse documento, é essencial definir indicadores claros que mensurem os resultados esperados. De acordo com Pontes (2020), a criação de metas mensuráveis é fundamental para o monitoramento e avaliação das ações pedagógicas. Assim, o monitoramento deve ser organizado para analisar indicadores como taxas de aprovação/reprovação, níveis de aprendizagem, frequência escolar, registro de aulas realizadas pelos professores e o atendimento às necessidades dos alunos. O processo deve utilizar métodos que contemplem tanto informações quantitativas quanto qualitativas, com o objetivo de oferecer uma análise mais global do processo.

A coleta de dados pode utilizar meios digitais como *Google Forms*, *Padlet* ou outros, elaborados pelo próprio sistema de gestão escolar de cada rede de ensino.

A criação de indicadores que possam mensurar o impacto da implementação dos IFs nas práticas pedagógicas pode ser considerado um fator

decisivo na estruturação de um monitoramento significativo para que os Itinerários se efetivem em sala de aula.

Além disso, é importante estabelecer metas de curto, médio e longo prazo para avaliar o desenvolvimento das competências e habilidades dos estudantes.

### **3) Avaliação Participativa: professores, estudantes e gestão escolar**

A implementação dos itinerários formativos exige uma avaliação contínua e colaborativa, envolvendo a participação de professores, estudantes e gestão escolar. Essa abordagem proporciona uma visão global e diversa do processo.

Segundo Fernandes, Ferreira e Nogueira (2020), a integração de diferentes perspectivas contribui para a construção de um currículo mais inclusivo e contextualizado, que atenda tanto às demandas pedagógicas quanto às expectativas dos alunos. Além disso, o envolvimento dos gestores é crucial para garantir que as práticas pedagógicas estejam alinhadas com as diretrizes nacionais e regionais, promovendo uma implementação sustentável e positiva dos itinerários formativos. Essa colaboração facilita a identificação de lacunas e oportunidades, promovendo uma educação mais equitativa e personalizada (Brasil, 2024).

Essa perspectiva colaborativa segue os princípios de Freire (1996), que defende a democratização do ensino e o envolvimento ativo de todos os participantes no processo educacional. O acompanhamento pode ser estruturado por meio de reuniões periódicas entre professores, gestores e alunos para discutir o progresso da implementação dos itinerários formativos.

### **4) Formação Continuada para Professores**

A formação continuada de professores e gestores, dentro da abordagem investigativa no campo da educação em Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT), é uma possibilidade de transformação do fazer pedagógico, pois coloca esses profissionais no centro de um processo de investigação, onde ele se torna um pesquisador de sua própria prática pedagógica, levando em consideração os aspectos sociais, políticos e culturais.

A formação do professor em uma abordagem investigativa possibilita a reflexão crítica como forma de desenvolvimento profissional, promovendo uma postura ativa em relação ao seu próprio aprendizado e à sua prática em sala de

aula. Desta forma, esta abordagem possibilita, na educação em CNT, o desenvolvimento de competências críticas e reflexivas com foco na mudança por parte dos professores sobre suas práticas pedagógicas; facilita a promoção da autonomia profissional, como forma de protagonismo profissional, o que potencializa a habilidade de resolver problemas do cotidiano escolar; e, também, possibilita a inovação escolar ao adotar novas estratégias a partir da necessidade de resolução de problemas no curso da educação investigativa.

A formação continuada deve ser vista como uma forma de aprimoramento contínuo das práticas pedagógicas, fortalecimento da cultura de colaboração, melhoria do ensino e da aprendizagem, aprofundamento ou complemento da formação inicial e fortalecimento do papel do professor como mediador do conhecimento. Assim, a formação continuada contribui com uma educação em CNT nos Itinerários Formativos que não se resume ao ensino de conceitos por si só, mas sim a uma educação voltada para a transformação social, o aprofundamento do conhecimento, a análise dos contextos da comunidade escolar e a reflexão sobre os diversos problemas sociais e ambientais.

Para isto, é essencial que as secretarias de educação e os sistemas de ensino ofereçam formação continuada para os professores e gestores que atuam no Ensino Médio de forma a promover o aperfeiçoamento desses profissionais de maneira eficaz com um plano bem estruturado focado em alguns temas, como: diagnóstico da necessidade de formação e atualização dos professores; desenvolvimento de programas de formação permanentes que incluam a metodologia investigativa; uso de materiais didáticos inovadores, seja com o uso de tecnologias digitais; desenvolvimento de trabalho interdisciplinar; conhecimento da realidade local, como forma de desenvolver projeto que atenda às necessidades dos estudantes, dentre outras ações necessárias para a efetiva aprendizagem, principalmente no que se refere ao desenvolvimento de práticas pedagógicas nos Itinerários Formativos.

As formações continuadas para os professores e gestores do Ensino Médio também tem o objetivo de atualizá-los quanto aos marcos legais da reforma dessa etapa da educação básica, possibilitar a compreensão da estruturação dos currículos em Formação Geral Básica e Itinerários Formativos, além de promover



o engajamento desses profissionais na implementação dos IFs em CNT de forma que os referenciais curriculares possam de fato serem desenvolvidos em sala de aula garantido os direitos de aprendizagem dos estudantes e uma educação com qualidade social no Ensino Médio.

Como apontam Vieira e Menezes (2021), a formação continuada proporciona melhores resultados na implementação de novas metodologias. O acompanhamento deve incluir programas de atualização pedagógica e metodológica de professores e gestores. Essas formações devem ser incorporadas ao calendário escolar e ocorrer de forma periódica, integrando o currículo escolar e o processo de educação, com foco no uso de tecnologias educacionais, metodologias diversas e avaliação baseada em competências.

Investir na formação continuada de professores é uma forma de acompanhar as mudanças contínuas da educação e criar condições para a melhoria da qualidade do ensino.

## 6.2 CONTRIBUIÇÕES METODOLÓGICAS PARA PRÁTICAS PEDAGÓGICAS DOS IFs EM CNT

### 6.2.1 Ensino Interdisciplinar e Contextualizado

É importante promover, junto aos estudantes, ações sociais, por exemplo, que causem impactos na sociedade, mesmo que pequenos, porém importantes, é entender que o processo ensino aprendizagem precisa ser uma ação comprometida com o bem comum, global e local.

Com base nisso, um ensino que procure despertar no estudante um caráter mobilizador de ideias que possam interferir o ambiente, no qual está inserido, é crucial, principalmente, no estudo da Biologia, da Química e da Física.

A LDB nº 9.394/96, aborda a compreensão dos conhecimentos para uso cotidiano. Além disso, os Parâmetros Curriculares Nacionais (2000), que são guias que orientam a escola e os professores na aplicação do modelo educacional, estão estruturados sobre dois eixos principais: a interdisciplinaridade e a contextualização.

De acordo com os autores Queluz e Alonso (2003), “o professor deve ser um profissional cujas ações criem condições para o desenvolvimento de habilidades cognitivas, afetivas e sociais, enfim, condutas desejáveis tanto no que se diz respeito ao indivíduo quanto a grupos humanos”. No IFs de CNT, o docente pode alcançar esse objetivo se o seu ensino estiver vinculado a situações cotidianas, nas quais o aluno seja convidado a ser protagonista na tomada de decisões sobre aquilo que o cerca: sociedade, ambiente, ciência e tecnologia. Dessa forma, o estudante aprende a lidar com situações, aparentemente inquestionáveis, por meio de interpretações próprias e sob diferentes maneiras de entender o mundo.

A educação em Ciências da Natureza e suas Tecnologias deve ajudar o estudante a compreender o mundo em que ele vive. Para isso, o professor utilizará tanto aulas teóricas quanto experiências concretas. Essas aulas devem discutir as relações do homem com a natureza, tecnologias e sociedade, contribuindo para a formação de pessoas íntegras e autônomas como, por exemplo, o estudo contextualizado da educação ambiental, sustentabilidade, saúde e o estudo da relação do homem com o uso da tecnologia por meio de experimentações científicas, práticas pedagógicas, projetos de iniciação científica, etc., entre outros que tornariam as aulas mais atrativas e dinâmicas.

É oportuno, ainda, a possibilidade da promoção de atividades extraescolares, pelas instituições educacionais e/ou oferta por meio de parcerias, como visitas a museus, feiras científicas, parques ecológicos, zoológicos, monumentos históricos regionais, garantindo uma educação enriquecedora que permite que os estudantes explorem seus interesses, descubram novas habilidades e ampliem seus conhecimentos de forma autônoma, oferecendo oportunidades de aprendizado além da sala de aula.

#### 6.2.2 Uso de Estratégias Diversificadas de Educação em CNT

Souza (2010) afirma que os professores, em primeiro lugar, devem estar cientes da existência das diferentes estratégias de aprendizagem, sua aplicabilidade e relevância para o aprendizado. Tais estratégias podem ser

consideradas como procedimentos, tarefas ou métodos que os alunos utilizam para alcançar determinado objetivo de aprendizagem na construção de seu conhecimento.

Notadamente, é possível dividir as estratégias de aprendizagem, de acordo com a participação relativa de docentes e estudantes na aula, que vai desde a total responsabilidade do professor numa aula expositiva, por exemplo, até a total autonomia dos alunos no desenvolvimento de projetos de pesquisa.

Observa-se que são diversas as estratégias de ensino aprendizagem que podem ser adotadas, mas que de modo geral elas variam de acordo com sua possibilidade de melhor servir aos objetivos da educação como, por exemplo, para mediação de informações: aulas expositivas e demonstrações; para realizar investigações: aulas práticas, estudo de caso e projetos; para analisar as causas e implicações do desenvolvimento da temática: seminários, júri simulado, simulações, trabalho dirigido.

A educação em CNT deve incluir uma diversidade de estratégias de ensino aprendizagem, pois cada situação exige uma solução própria, além do que, variar as atividades pode despertar mais interesse nos estudantes, atendendo às diferenças individuais e oportunizando melhorias no processo ensino-aprendizagem.

O emprego de múltiplas estratégias de educação é fundamental para dinamizar as aulas e sobretudo motivar e facilitar a aprendizagem dos estudantes. É essencial as aulas práticas, as quais servem para os estudantes investigarem problemas, elaborarem hipóteses, planejar, realizar experiências e interpretar dados.

De acordo com os PCNs (1998):

“Diferentes métodos ativos, com utilização de observações, experimentações, aulas práticas, jogos, diferentes fontes textuais contextualizadas para obter e comparar informações, por exemplo, despertam os interesses dos estudantes pelos conteúdos e conferem sentidos a natureza e a ciência que não são possíveis ao se estudar apenas em um livro” (Brasil, 1998).

Em escolas que possuam limitações de espaço físico e de recursos para a construção de laboratórios pode-se utilizar alternativas para a realização de

atividades experimentais. É evidente que um laboratório é o mais apropriado para esse tipo de prática pedagógica, todavia, quando isso não é possível, deve-se encontrar formas alternativas para desenvolver um estudo ativo, dinâmico, participativo, tanto para o aluno como para o professor (Stefani, 1993).

Em suma, o estudante participante das aulas, com metodologia renovadas e diversas, descobre que o estudo das Ciências da Natureza e suas Tecnologias é mais do que mera memorização de conceitos e termos científicos transmitidos pelo professor ou encontrados em livro. Esse estudante desenvolve a capacidade de interpretar dados a partir de experiências realizadas.

### 6.2.3 Uso de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC's)

As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC's) na educação são ferramentas importantes para dinamizar o processo de ensino-aprendizagem. Se aplicada de modo responsável e criativo, essas tecnologias podem apresentar vários benefícios para todas as partes integrantes do processo ensino aprendizagem: escola, educadores e alunos. A [BNCC-EM](#) (2018) incluiu em suas competências gerais a Cultura Digital com o intuito de:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (Brasil, 2018).

O Centro de Inovação para a Educação Brasileira - CIEB (2016), elaborou um Currículo de Referência em Tecnologia e Computação alinhado à BNCC-EM (2018), que orienta sobre os conceitos e as habilidades voltadas exclusivamente para o desenvolvimento de competências de exploração e de uso das tecnologias nas escolas. A utilização das TDIC's nas aulas de CNT possui alguns benefícios podendo ser citados: tornam as aulas mais atrativas; despertam a curiosidade e atenção dos alunos; melhoram a produtividade; auxiliam os educadores a dinamizarem as aulas; e contribuem para o aproveitamento escolar extraclasse.

Assim, o bom uso das tecnologias possibilita o acesso à pesquisa de forma crítica, com ética e consciência, desenvolve o pensamento computacional e criativo (CIEB, 2024).

Diversas são as formas de aproveitamento das TDIC's pelas instituições educacionais e que podem estar associadas a educação em Ciências da Natureza e suas Tecnologias tais como: 1) Oferta da Robótica Educacional, atuando como elemento de incentivo tecnológico, integração social, inclusão digital e multidisciplinaridade; 2) Uso de Ferramentas Educacionais para o gerenciamento das aulas; 3) Elaboração de Mapas Mentais como elementos visuais; 4) Criação de *Flashcards*; 5) Uso de apresentações em formato digital; 6) Produção de vídeos e fotografias; 7) Gamificação na educação; 8) Uso de Simulações Virtuais, que podem ser utilizadas para experimentos perigosos ou impossíveis de se realizar na escola. Essas são estratégias eficazes para aumentar a motivação e o engajamento dos alunos, além de facilitar a assimilação do conteúdo, tornando a aprendizagem mais efetiva.

## 7 EIXOS PROJETOS INTEGRADORES

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (2018), no Ensino Médio, a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias busca consolidar, ampliar e aprofundar as aprendizagens essenciais desenvolvidas no Ensino Fundamental. Além disso, é proposto que as práticas pedagógicas discutam o papel do conhecimento científico e tecnológico na organização social, analisando as relações entre ciência, tecnologia e sociedade. Outro aspecto essencial para essa área é o Letramento e as Práticas de Investigação Científica. Assim, cabe aos componentes curriculares dessa área promoverem a compreensão e a apropriação desse modo de "se expressar" próprio das Ciências da Natureza pelos estudantes. Deve, por exemplo, garantir que os estudantes: (a) usem de forma pertinente a linguagem científica escolar que descrevem processos e conceitos da ciência; (b) identifiquem e a utilizem de forma correta as unidades de medida para diferentes grandezas; (c) se envolvam em processos de leitura, comunicação e divulgação do conhecimento científico.

O desenvolvimento de projetos integradores tem como pressuposto uma visão abrangente e crítica da realidade do educando, focando na qualidade social, na formação humana integral e na pesquisa como princípio pedagógico, que prepare os jovens para o mundo contemporâneo, ao mesmo tempo em que possa promover a cidadania crítica e a justiça social. Destaca-se também na importância de uma educação que respeite as diversidades e promova a equidade, especialmente para grupos vulnerabilizados.

Nesse sentido, torna-se imprescindível a contextualização, tanto no apontamento às colonialidades do saber internas do Brasil, ou seja, observar criticamente as influências dominantes a partir de algumas regiões do Brasil, em detrimento de outras. Para superar essa perspectiva é necessário levar em conta a diversidade cultural, conforme aponta o artigo 26 da LDB (1996), quando é mencionada a parte diversificada:

Os currículos da educação infantil, do ensino fundamental e do ensino médio devem ter uma base nacional comum, a ser complementada, em cada sistema de ensino e em cada estabelecimento escolar, por uma parte diversificada, exigida pelas características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e dos educandos. (Brasil, 1996).

Assim, os Projetos Integradores atendem a parte diversificada do currículo em apoio aos percursos de aprofundamento e integração de estudos.

Como objetivos, os Projetos Integradores devem:

- garantir a interdisciplinaridade, articulando e dialogando com os componentes curriculares para além da biologia, física e química;
- considerar diferentes perspectivas sociais, culturais, históricas, promovendo outros conhecimentos a partir dos povos indígenas, quilombolas, entre outras comunidades que foram marginalizadas historicamente durante o processo de construção do conhecimento científico, trazendo a inclusão e diversidade de perspectiva
- proporcionar o aprofundamento das áreas do conhecimento garantindo complexidade cognitiva e científica do conhecimento a ser adquirido
- propor sequências didáticas integradas com o Mundo do Trabalho e com a Educação Digital.

- integrar teoria e prática no currículo, promovendo uma formação emancipatória e contextualizada, articulando ciência, tecnologia, cultura e prática social.
- contemplar as culturas juvenis e a capacidade de engajar estudantes do Ensino Médio com temáticas que tenham relevância social: a educação não pode ficar apenas numa postura contemplativa perante os problemas da sociedade.
- estimular a mirada para desafiar as visões tradicionais, hegemônicas, dando maior atenção para a inclusão de saberes historicamente marginalizados.
- propor desafios intelectuais que mobilizem estratégias individuais e coletivas.

Os Projetos Integradores são orientados pelos Temas Contemporâneos Transversais na BNCC (Brasil, 2019).

## 7.1 PRESSUPOSTO METODOLÓGICOS DOS PROJETOS INTEGRADORES

A Pesquisa como Princípio Pedagógico pode contribuir muito com os projetos integradores no Ensino Médio. Esse pressuposto teórico-metodológico é fundamental para o processo de ensino e aprendizagem, pois estimula a criatividade, a curiosidade, a investigação e a busca por respostas e conhecimentos do cotidiano dos educandos.

Assim, inspirados no Referencial Pedagógico do Edital Nº 02/2024 do Programa Nacional do Livro e do Material Didático de 2026 – 2029, aponta-se abaixo alguns pressupostos metodológicos dos projetos integradores, que podem ser sintetizados da seguinte forma:

- temas interdisciplinares: envolvem a proposição de temas locais ou globais que possibilita enfoques múltiplos, considerando as especificidades teórico-metodológicas de cada área do conhecimento e conectando-as com as competências e habilidades da BNCC e o mundo do trabalho;



- problemas desafiadores: partir de questões ou problemas que desafiem os estudantes a usar a criatividade e explorar diferentes percursos para alcançar um produto;
- contextualização e relevância: organização de práticas contextualizadas que façam sentido para a vida dos estudantes e fortaleçam a conexão com sua comunidade e território, respeitando contextos locais e regionais;
- diversidade de práticas e produtos: incentivar diferentes formas de registro, compartilhamento e apresentação de experiências, com um produto final relevante para a comunidade, que pode incluir apresentações, produtos artísticos, computacionais ou intervenções sociais, cartas, e-mails às autoridades, divulgação científica;
- perfil do professor e organização das atividades: a importância de perfis docentes adequados para liderar os projetos e articular atividades individuais e coletivas, inclusive com grupos grandes;
- reflexão sobre o trabalho e trajetória profissional: propor atividades que levem os estudantes a refletirem sobre o mundo do trabalho, os direitos trabalhistas, e suas próprias identificações profissionais, apresentando múltiplas visões e considerando trajetórias e lutas históricas, por exemplo, das mulheres. Esse pressuposto visa integrar teoria e prática no currículo, promovendo uma formação emancipatória e contextualizada, articulando ciência, tecnologia, cultura e prática social;
- conceitos e categorias: é importante fornecer materiais de diferentes naturezas que contextualizem o tema e expliquem os principais conceitos e categorias ligados às áreas do conhecimento envolvidas no projeto. A pesquisa bibliográfica é importante nesse momento, mas o desenvolvimento de uma pesquisa de campo, estudos de caso, entrevistas vão além dela.

Esses pressupostos visam integrar diferentes componentes curriculares e áreas de conhecimento de maneira significativa, conectando os projetos ao cotidiano e à realidade dos estudantes, com foco no desenvolvimento do pensamento crítico. Eles se opõem à padronização escolar, promovendo uma participação mais engajada dos estudantes, através de uma educação mais crítica e emancipatória.

## 8 FORMAÇÃO DE PROFESSORES: IMBRICAÇÕES ENTRE A UNIVERSIDADE E ESCOLA

No século XX, considerando os limites da legislação anterior, o Estágio Curricular na formação de professores nos cursos de licenciatura ficava muito aquém do desejado para uma formação de qualidade. Além do número de horas/aula ser bastante reduzido de 180h, na chamada disciplina de "Prática de Ensino, apresentava uma concepção de prática mais voltada à racionalidade técnica. Ou seja, os cursos de licenciatura eram organizados no formato 3+1, em que supostamente a teoria era oferecida nos três primeiros anos e no último ano, os estudantes das licenciaturas realizavam suas práticas nas escolas, como se esse momento fosse apenas uma aplicação dos conhecimentos anteriormente adquiridos. Portanto, não havia uma perspectiva da prática como um *lócus* de conhecimento. Segundo Pimenta (2000), essa desarticulação do Estágio Curricular estava relacionada à ausência de relações entre "o que ensinar", "como ensinar" e "a quem ensinar", o que acabava por provocar uma dicotomia entre teoria e prática

Passados mais de 20 anos, pode-se dizer que as ações propostas pelas Resolução CNE/CP nº 1, de 18 de fevereiro de 2022 e Resolução CNE/CP nº 2, de 18 de fevereiro de 2002, a qual propuseram as 400 horas de Práticas como Componente Curricular (PCC) e 400h para o Estágio Curricular, promoveram antecipações importantes dos futuros professores aos ambientes escolares, promovendo uma mudança da racionalidade técnica, para a racionalidade prática,

Assim, a articulação entre a universidade e escola se mostrou muito promissora acompanhada de outras políticas públicas como programas como o PIBID e a residência pedagógica. Segundo Diniz-Pereira, (2007) estas DCNs foram influenciadas por pesquisas educacionais em oposição ao modelo de racionalidade técnica.

Também ressaltamos o avanço da Resolução nº 2, de 1º de julho de 2015, em relação às mencionadas anteriormente, que promove outras dimensões fundamentais para a formação de professores, para além da construção de conhecimentos pelo professor, como as "questões socioambientais, éticas,

estéticas e relativa à diversidade étnico-racial, de gênero, sexual, religiosa, de faixa geracional e sociocultural como princípios de equidade” (CNE, 2015, p. 5). Com isso foi aberto um leque de possibilidades para o trabalho com os povos originários e grupos minorizados que sempre foram silenciados nos currículos dos cursos de graduação.

Ressaltamos que a discussão teórica sobre o conceito de colonialidade aponta como as heranças coloniais ainda moldam as práticas educacionais contemporâneas em países do Sul Global, como o Brasil. A colonialidade do saber, do poder e do ser são dimensões inter-relacionadas que afetam a forma como o conhecimento é produzido e disseminado nas universidades, perpetuando desigualdades e excluindo conhecimentos não europeus. Nesse contexto, destacamos que a educação em ciências, pode ainda estar fortemente influenciada por paradigmas eurocentrados, que ignoram as realidades locais e priorizam temas e metodologias ocidentais, muitas vezes inadequadas para resolver os problemas das comunidades locais (Dutra et al, 2022). Portanto os estudos decoloniais podem ser um caminho potente para as discussões interseccionais de raça, classe e gênero nos projetos da escola.

Nesse caminho, diante dos inúmeros espaços de atuação dos licenciandos, sem dúvida uma das possibilidades entre a escola e formação inicial dos estudantes na universidade são os projetos integrados. Ao articularmos essas duas dimensões - universidade e escola - podemos desafiar os licenciandos a participarem ativamente da elaboração, da intervenção e avaliação de projetos diferenciados em co-construção com a escola.

As etapas mencionadas a seguir visam proporcionar uma formação prática para os licenciandos e uma aprendizagem contextualizada e crítica, criando um ciclo de interação e construção de conhecimento:

- o aprofundamento e planejamento das atividades a partir dos problemas de uma escola numa dada comunidade;
- intervenção de propostas alternativas ao ensino tradicional, num processo mais amplo que envolve a comunidade, o reconhecimento dos problemas locais, a ação negociada numa perspectiva da Educação, Ciência, Tecnologia e Sociedade;

- a avaliação da intervenção vivenciando limites e possibilidades na regência de salas de aula, através de uma imersão de alguns dias numa escola pública parceira.

Os projetos integradores são gerados/definidos principalmente em função de situações vividas pelas pessoas daquela comunidade. É nosso entendimento que os temas das propostas, relacionados a situações-problema locais devem fazer sentido também dentro do ensino de ciências da natureza numa perspectiva CTS. Nesse intuito, são negociados temas que envolvam conflitos de interesses políticos, econômicos, sociais, ambientais e científicos (Lutfi, 1988).

O projeto integrador envolve discussões sobre a forma como esses temas podem ser trabalhados (fugindo da educação bancária, no sentido freireano) e tem se revelado muito oportuno e relevante no ensino básico, pois se percebe que constitui um caminho para o professor propiciar aos licenciandos uma ruptura com o senso comum.

Em aulas de Metodologia de Ensino, ao longo do semestre, pode-se iniciar com as seguintes problematizações:

- *Que ciência e tecnologia ensinar?*
- *Quais temas são relevantes para uma dada comunidade?*
- *Como trabalhar numa perspectiva em que os seres humanos também fazem parte do "ambiente"?*
- *Como fazer uma discussão de forma problematizadora? O que é um problema?*
- *É possível trabalhar sem a fragmentação existente nos no imaginário das ciências da natureza?*
- *Como movimentar as concepções alternativas dos educandos?*
- *Como propor atividades nas quais os estudantes possam experimentar alguns processos investigativos de produção da ciência?*
- *Quais atividades de leitura e escrita podem ser propostas, resgatando hábitos que estão distantes do ensino de ciências da natureza, como, por exemplo, escritas alternativas como os diários de bordo dos educandos?*

## 8.1 PRESSUPOSTOS METODOLÓGICOS

Os pressupostos mencionados a seguir visam preparar professores para lidar com a complexidade da educação em Ciências da Natureza e suas Tecnologias de maneira crítica e consciente, conectando os conteúdos científicos à realidade social e cultural dos alunos.

### **1) Integração de Teoria e Prática**

O estágio curricular e as práticas como componente curricular são defendidos como espaços de conhecimento e não apenas de aplicação de teoria. Desde o início da formação, os licenciandos são desafiados a atuar em situações reais de ensino, com o objetivo de romper com a separação entre teoria e prática.

### **2) Educação Contextualizada**

A escolha de temas relevantes para a comunidade dos alunos e a contextualização do conhecimento científico são elementos chave na proposta de formação. O currículo é construído a partir de questões sociais e ambientais locais, que são exploradas dentro de uma abordagem CTS.

### **3) Reflexão Crítica e Coletiva**

Os professores em formação são encorajados a participar ativamente na elaboração e avaliação de propostas pedagógicas, trabalhando de forma colaborativa com colegas e com a comunidade escolar para desenvolver estratégias didáticas que fujam do modelo tradicional e promovam a problematização e a aprendizagem crítica.

## 8.2 SÍNTESE DAS PRINCIPAIS ETAPAS DO TRABALHO NO PROJETO DE FORMAÇÕES DE PROFESSORES

As etapas do trabalho desenvolvido no projeto de formação de professores de ciências com enfoque CTS, envolvendo os estudantes das escolas, são estruturadas de maneira a promover uma participação ativa e reflexiva. Essas etapas incluem:

### **1) Escolha de Temas Relevantes e Contextualizados:**

Os temas de ensino são escolhidos com base em questões que fazem parte do cotidiano da comunidade escolar e que envolvem conflitos políticos, sociais, ambientais e econômicos. Os licenciandos e os professores em formação discutem e selecionam temas que possam ser problematizados e que façam sentido para os alunos, como agrotóxicos, gestão de lixo, esgoto, e o impacto do desflorestamento.

## **2) Planejamento Coletivo**

Após a definição dos temas, os licenciandos (futuros professores) planejam coletivamente as atividades didáticas que serão aplicadas. Esse planejamento inclui a escolha de metodologias diferenciadas que fujam do ensino tradicional, como debates, discussões problematizadoras, experimentos e atividades interativas. Durante essa fase, são discutidas as abordagens CTS e como relacionar o conteúdo ao contexto social dos alunos

## **3) Implementação em Sala de Aula**

As atividades planejadas são implementadas nas turmas do ensino médio. Os estudantes são apresentados aos temas escolhidos e participam de discussões e experimentos. Durante essa etapa, os licenciandos utilizam técnicas de questionamento para estimular os estudantes a refletirem sobre as questões levantadas, incentivando a participação ativa e o pensamento crítico

## **4) Intervenção Didática e Avaliação**

Durante a intervenção, os estudantes são guiados a analisar as questões relacionadas aos temas abordados e a problematizar os impactos dessas questões em suas vidas e na comunidade. As intervenções são feitas com base nas discussões e atividades experimentais, levando em consideração a vivência e as opiniões dos estudantes.

Ao longo da aplicação das atividades, os licenciandos e os professores monitoram as reações dos estudantes, ajustando o conteúdo e as metodologias conforme necessário. Eles avaliam como os alunos estão assimilando o conteúdo e como estão interagindo com os temas propostos.

## **5) Reflexão e Avaliação Crítica**

Após as atividades, tanto os licenciandos quanto os estudantes a escola, participam de uma reflexão coletiva sobre as aprendizagens e os desafios

enfrentados. Os alunos são incentivados a refletir sobre o que aprenderam e como os temas discutidos se relacionam com suas vidas. Da mesma forma, os futuros professores avaliam a eficácia das metodologias aplicadas e consideram melhorias para futuras intervenções.

#### **6) Produção de Conhecimento e Encerramento:**

A etapa final envolve a produção de uma proposta coletiva de ensino baseada nas experiências vivenciadas. Os licenciandos documentam as atividades realizadas, os desafios enfrentados e os resultados obtidos. Essa produção de conhecimento é importante para a continuidade do processo formativo, permitindo que futuras turmas aprimorem o trabalho a partir das experiências anteriores.

Diante do exposto, exemplificamos no Anexo II, uma sugestão de projetos integradores na formação inicial de professores.



## REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, U. P.; ALMEIDA, A. F. **Etnoconhecimento e educação**. In: SUANNO, M. V. R. (Org.). Educação e etnoconhecimento. Maceió: EDUFAL, 2012.
- ANA, L. S.; FRIGOTTO, G. **Avaliação e práticas de ensino: desafios e possibilidades**. São Paulo: Editora da Unesp, 2016.
- BOUTINET, J. P. **Antropologia do Projeto**. =ed. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- BRASIL. **Constituição Federal do Brasil**. Brasília: Senado Federal, 1988. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm)>. Acesso em: 08 out. 2024.
- BRASIL. **Guia de implementação do Novo Ensino Médio**. Brasília, 2018. Disponível em: <[www.novoensinomedio.mec.gov.br](http://www.novoensinomedio.mec.gov.br)>. Acesso em: 23 set. 2024.
- BRASIL. **Lei nº 9.394**, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília, 23 dez. 1996. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm)>. Acesso em: 30 set. 2024.
- BRASIL. **Lei nº 11.096**, de 13 de janeiro de 2005. Brasília, 2005. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2005/lei/L11096.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/L11096.htm)>. Acesso em: 8 out. 2024.
- BRASIL. **Lei nº 11.161**, de 5 de agosto de 2005. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2005/Lei/L11161.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Lei/L11161.htm)>. Acesso em: 8 out. 2024.
- BRASIL. **Lei nº 12.711**, de 29 de agosto de 2012. Dispõe sobre o ingresso nas universidades federais e nas instituições federais de ensino técnico de nível médio e dá outras providências. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12711.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12711.htm)>. Acesso em: 8 out. 2024.
- BRASIL. **Lei nº 13.005**, de 25 de junho de 2014. Disponível em: <[www.observatoriodopne.org.br/uploads/reference/file/439/documento-referencia.pdf](http://www.observatoriodopne.org.br/uploads/reference/file/439/documento-referencia.pdf)>. Acesso em: 20 set. 2024.
- BRASIL. **Lei nº 13.415**, de 16 de fevereiro de 2017. Altera as Leis nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e 11.494, de 20 de junho 2007, que regulamenta o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação, a Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, e o Decreto-Lei nº 236, de 28 de fevereiro de 1967; revoga a Lei nº 11.161, de 5 de agosto de 2005; e institui a Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral. Diário Oficial da União. Brasília, 2017. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2017/Lei/L13415.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/Lei/L13415.htm)>. Acesso em: 30 set. 2024.
- BRASIL. **Lei nº 14.640**, de 31 de julho de 2023. Institui o Programa Escola em Tempo Integral; e altera a Lei nº 11.273, de 6 de fevereiro de 2006, a Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017, e a Lei nº 14.172, de 10 de junho de 2021. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2023-2026/2023/Lei/L14640.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/Lei/L14640.htm)>. Acesso em: 8 out. 2024.

BRASIL. **Lei nº 14.818**, de 16 de janeiro de 2024. Institui incentivo financeiro-educacional, na modalidade de poupança, aos estudantes matriculados no Ensino Médio público; e altera a Lei nº 13.999, de 18 de maio de 2020, e a Lei nº 14.075, de 22 de outubro de 2020. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2024/lei-14818-16-janeiro-2024-795255-publicacaooriginal-170861-pl.html>. Acesso em: 8 out. 2024.

BRASIL. **Lei nº 14.945**, de 31 de julho de 2024. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), a fim de definir diretrizes para o Ensino Médio, e as Leis nºs 14.818, de 16 de janeiro de 2024, 12.711, de 29 de agosto de 2012, 11.096, de 13 de janeiro de 2005, e 14.640, de 31 de julho de 2023. Disponível em: <[https://planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2023-2026/2024/lei/l14945.htm](https://planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2024/lei/l14945.htm)>. Acesso em: 30 set. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). *PCN + Ensino Médio: orientações complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais - ciências da natureza, matemática e suas tecnologias*. Brasília, DF: MEC/Semtec, 2002a. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>>. Acesso em: 07 de outubro de 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília: MEC, SEB, 2015

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/planalto/pt-br/assuntos/educacao/educacao-basica/bncc>. Acesso em: 07 out. 2024.

BRASIL. Parecer **CNE/CP nº 9**, de 08 de maio de 2001, *publicado em 18 de janeiro de 2002*. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/009.pdf>>

BRASIL. Parecer **CNE/CEB nº 7**, de 7 de abril de 2010. Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica. Brasília, 2010. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/parecer\\_minuta\\_cne.pdf](http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/parecer_minuta_cne.pdf)>. Acesso em: 20 set. 2024.

BRASIL. Parecer **CNE/CP nº 15**, de 17 de dezembro de 2018. Instituição da Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio (BNCC-EM) e orientação aos sistemas de ensino e às instituições e redes escolares para sua implementação, em regime de colaboração entre os sistemas de ensino, nos termos do Art. 211 da Constituição Federal e Art. 8º da Lei nº 9.394/1996 (LDB). Brasília, 2018.

BRASIL. **Portaria nº 649**, de 10 de julho de 2018. Institui o Programa de Apoio ao Novo Ensino Médio e estabelece diretrizes, parâmetros e critérios para participação. Disponível em: <[https://www.in.gov.br/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/29495231/do1-2018-07-11-portaria-n-649-de-10-de-julho-de-2018-29495216](https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/29495231/do1-2018-07-11-portaria-n-649-de-10-de-julho-de-2018-29495216)>. Acesso em: 8 out. 2024.

BRASIL. **Portaria nº 521**, de 13 de julho de 2021. Institui o Cronograma Nacional de Implementação do Novo Ensino Médio. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-521-de-13-de-julho-de-2021-331876769>>. Acesso em: 8 out. 2024.

BRASIL. **Portaria nº 627**, de 4 de abril de 2023. Suspende os prazos em curso da Portaria MEC nº 521, de 13 de julho de 2021, que instituiu o Cronograma Nacional de Implementação do Novo Ensino Médio. Disponível em: < <https://>

2024.

BRASIL **Portaria nº 776**, de 9 de agosto de 2024. Institui o Grupo de Trabalho Interfederativo para revisão das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Diário Oficial da União. Brasília, 2024.

BRASIL. **Portaria nº 57**, de 4 de setembro de 2024. Institui a Comissão Assessora Especial (CAE), de caráter técnico consultivo, para subsidiar o Grupo de Trabalho Interfederativo instituído pela Portaria nº 776, de 9 de agosto de 2024, no processo de elaboração das Diretrizes Operacionais Nacionais para a Implementação dos Itinerários Formativos de Aprofundamento do Ensino Médio.

BRASIL. **Portaria nº 62**, de 12 de setembro de 2024. Designa os membros da Comissão Assessora Especial (CAE), no âmbito da Secretaria de Educação Básica do Ministério da Educação (SEB/MEC), de que trata a Portaria nº 57, de 4 de setembro de 2024.

BRASIL. Resolução **CNE/CP nº 2**, de 22 de dezembro de 2017. Institui e orienta a implantação da Base Nacional Comum Curricular, a ser respeitada obrigatoriamente ao longo das etapas e respectivas modalidades no âmbito da Educação Básica. Brasília, 2017. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=79631-rcp002-17-pdf&category\\_slug=dezembro-2017-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=79631-rcp002-17-pdf&category_slug=dezembro-2017-pdf&Itemid=30192)>.

Acesso em: 8 out. 2024.

BRASIL. Resolução **CNE/CP nº 2** de 1º de julho de 2015. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/docman/agosto-2017-pdf/70431-res-cne-cp-002-03072015-pdf/fil>>

BRASIL. Resolução **CNE/CEB nº 3**, de 21 de novembro de 2018. Atualiza as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Brasília, 2018. Disponível em: <<https://abmes.org.br/arquivos/legislacoes/Res-CEB-CNE-003-2018-11-21.pdf>>.

BRASIL. Resolução **CNE/CP nº 4**, de 17 de dezembro de 2018. Institui a Base Nacional Comum Curricular na Etapa do Ensino Médio (BNCC-EM), como etapa final da Educação Básica, nos termos do artigo 35 da LDB, completando o conjunto constituído pela BNCC da Educação Infantil e do Ensino Fundamental, com base na Resolução CNE/CP nº 2/2017, fundamentada no Parecer CNE/CP nº 15/2017. Brasília, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. **Política Nacional do ensino médio**. Brasília, 2024. Disponível em: <<https://www.gov.br/mec/pt-br/centrais-de-conteudo/infograficos/politica-nacional-do-ensino-medio/politica-nacional-ensino-medio-bra-jul-24.pdf>>. Acesso em: 01 out. 2024.

BRASIL. **Referenciais curriculares para a elaboração de itinerários formativos**. Brasília, 2018.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br>>. Acesso em: 20 set. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Políticas e Diretrizes para a Educação Integral. Coordenação Geral de Ensino Médio. *Orientações iniciais para a elaboração do Documento: "Subsídios para*

**as Diretrizes Operacionais para a Implementação dos Itinerários Formativos de Aprofundamento.** Brasília, 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Temas Contemporâneos Transversais na BNCC.** Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. *Secretaria de Educação Média e Tecnológica.* **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio.** Brasília, 2000.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais/Secretaria de Educação Fundamental.** Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ttransversais.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2024.

CASSIANI, S.; LINSINGEN, I. **Formação inicial de professores de Ciências: perspectiva discursiva na educação CTS.** Educar em Revista, Curitiba, n. 34, pág. 127-147, 2009.

CENTRO DE INOVAÇÃO PARA A EDUCAÇÃO BRASILEIRA. CIEB: notas técnicas #5: Orientações para seleção e avaliação de conteúdos e recursos digitais. São Paulo: CIEB, 2016. E-book em pdf.

CENTRO DE INOVAÇÃO PARA A EDUCAÇÃO BRASILEIRA. CIEB: Notas Técnicas #22 Gestão com tecnologias para redução de desigualdades educacionais: caminhos para promoção da equidade racial na educação. São Paulo: CIEB, 2024. E-book em pdf.

CONSED. **Recomendações e Orientações para Elaboração da Arquitetura Curricular dos Itinerários Formativos.** Frente Currículo e Novo Ensino Médio. Conselho Nacional de Secretários da Educação. Brasília, 2019. Disponível em: <<chromeextension://efaidnbmninnibpcapjpcglclefindmkaj/https://www.sieeesp.org.br/sieeesp2/uploads/legislacaoescolar/Recomendac%CC%A7o%CC%83es%20e%20Orientac%CC%A7o%CC%83es%20para%20Elaborac%CC%A7a%CC%83o%20e%20Arquitetura%20Curricular%20dos%20Itinera%CC%81rios%20Formativos.pdf>>. Acesso em: 01 out. 2024.

COSTA, W.; RIBEIRO, R.; ZOMPERO, A. **Alfabetização Científica: diferentes abordagens e alguns direcionamentos para o Ensino de Ciências.** UNOPAR Cient., Ciênc. Human. Educ., Londrina, v.16, n.5, p. 528-532, 2015.

CUNHA, I. M.; MELLO, L. **Avaliação: conceitos e práticas.** São Paulo: Pioneira, 2013.

DINIZ-PEREIRA, J. E. **Formação de professores: pesquisas, representações e poder.** 2 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

DUTRA, D. et al. **Educação, ambiente, corpo & decolonialidade.** São Paulo: Editora Livraria da Física, 2023. (Coleção Culturas, Direitos Humanos e Diversidades na Educação em Ciências).

ECHEVERRÍA, M. P. P.; POZO, J. I. **Aprender a resolver problemas e resolver problemas para aprender.** In: POZO, J. I. et al. A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender. p.13 - 42. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

FAZENDA, I. C. A. (org.). **O que é interdisciplinaridade?** São Paulo: Cortez, 2008.



- FAZENDA, I. C. A. **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia**. 6ª ed. São Paulo: Edições Loyola, 2011.
- FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade e transdisciplinaridade na formação na formação de professores**. In: Ideação, v. 10, n. 1, p. p.93–104, 2008. Disponível em: <<https://e-revista.unioeste.br/index.php/ideacao/article/view/4146>>. Acesso em: 3 out. 2024.
- FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade: História, Teoria e Pesquisa**. Campinas: Editora Papirus, 11ª ed. 2003.
- FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade: Teoria e Prática**. Revista Ciências Humanas, v. 10, n. 1, p. 33–37, 2017.
- FAZENDA, I. C. A.; VARELLA, A. M. R.; DE OLIVEIRA ALMEIDA, T. T. **Interdisciplinaridade: tempo, espaços, proposições**. Revista e-Curriculum, v. 11, n. 3, p. 847–862, 2013. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/view/14914>>. Acesso em: 3 out. 2024.
- FAZENDA, I. **Interdisciplinaridade: História, teoria e pesquisa**. Papirus Editora, 2017.
- FERNANDES, J.; FERREIRA, M.; NOGUEIRA, J. **O novo Ensino Médio e os Itinerários Formativos /organizadores**. – Rio de Janeiro: FGV Editora, 2020.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. Editora Paz e Terra, 2001.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2018.
- GONZÁLEZ, M. **A avaliação da aprendizagem na educação científica: uma proposta de abordagem integrada**. Revista Brasileira de Educação em Ciência e Tecnologia, v. 1, n. 1, p. 10-24, 2019.
- GOUVEIA, J. A.; HAVIGHURST, R. J. **Ensino Médio e Desenvolvimento**. São Paulo: Editora Melhoramentos, 1969.
- JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e educação**. 2. ed. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 2016.
- KLEIMAN, A. **Os significados do letramento: uma nova perspectiva sobre a prática social da escrita**. Campinas: Mercado de Letras, 1995.
- LAUGKSCH, R.C. **Scientific literacy: a conceptual overview**. *Science Education*, v. 84, n. 1, p. 71-94, 2000.
- LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. **Alfabetização científica no contexto das séries iniciais**. Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 37-50, 2001.
- LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem escolar: a construção de uma prática reflexiva**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- LUTFI, M. **Cotidiano e a Educação em Química**. Editora: Unijuí, 1988.
- MAMEDE, M.; ZIMMERMANN, E. **Letramento científico e CTS na formação de professores para o ensino de ciências**. Enseñanza de las Ciencias, n. Extra, p. 1-4, 2005.
- MORIN, E. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008.
- MORIN, E. **O método 2: a vida da vida**. Porto Alegre: Sulina, 2011.
- MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. Cortaz. São Paulo. 2. ed.; Brasília, DF: UNESCO, 2000.

- MOZENA, E. R.; OSTERMANN, F. Dialogando sobre a interdisciplinaridade em Ivani Catarina Arantes Fazenda e alguns dos integrantes do grupo de estudos e pesquisa em interdisciplinaridade da PUC-SP (GEPI). **Interdisciplinaridade**. Revista do Grupo de Estudos e Pesquisa em Interdisciplinaridade, n. 10, p. 95–107, 2017. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/index.php/interdisciplinaridade/article/view/32444>>. Acesso em: 3 out. 2024.
- MOZENA, E. R.; OSTERMANN, F. Uma Revisão Bibliográfica sobre a Interdisciplinaridade no Ensino das Ciências da Natureza. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte, v. 16, p. 185–206, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/CgpBrMQzDYPqkHZ7yKKdqGk/>. Acesso em: 14 out. 2024.
- PERRENOUD, P. **Construir as competências desde a escola**. São Paulo: Artmed, 1999.
- POMBO, O. Epistemología de la interdisciplinariedad. La construcción de un nuevo modelo de comprensión. **Inter Disciplina**, n. 1, p.21-50, 2013. Disponível em: [https://ru.ceiich.unam.mx/bitstream/123456789/3654/1/Epistemologia\\_de\\_la\\_interdisciplinariedad\\_Interdisciplina\\_v1n1.pdfm.mx](https://ru.ceiich.unam.mx/bitstream/123456789/3654/1/Epistemologia_de_la_interdisciplinariedad_Interdisciplina_v1n1.pdfm.mx). Acesso em: 13 out. 2024.
- POMBO, O. Interdisciplinaridade e integração dos saberes. **Liinc em revista**, v. 1, n. 2, 2006. Disponível em: <<https://revista.ibict.br/liinc/article/view/3082>>. Acesso em: 3 out. 2024.
- POZO, J. I.; CRESPO, M. Á. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- QUELUZ, A.G. e ALONSO, M. **O Trabalho Docente: Teoria e Prática**. São Paulo-SP. Ed.: Pioneira Thonsom Learning, 2003.
- RIBEIRO, D. D. C. D. A.; PASSOS, C. G.; SALGADO, T. D. M. A metodologia de resolução de problemas no ensino de ciências: as características de um problema eficaz. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 22, p. 1-21, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1983-21172020210137>. Acesso em: 14 mar. 2024
- SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista brasileira de educação**, v. 12, n. 36, 2007.
- SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em química: compromisso com a cidadania**. Ijuí: Editora da UNIJUÍ, 1997.
- SASSERON, L. H. **Alfabetização científica, ensino por Investigação e Argumentação: relações entre Ciências da Natureza e Escola**. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, v.17, n.espec, 2015.
- SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 1. ed. -- São Paulo: Cortez, 2013.
- SHEN, B. S. P. **Science literacy**. **American Scientist**, v. 63, n. 3, p. 265-268, 1975.
- SOARES, M. **Letramento: um tema em três gêneros**. São Paulo: editora Autêntica, 1999.
- SOUZA, L.F.N.I. **Estratégias de aprendizagem e fatores motivacionais relacionados**. Educ. rev. (36), 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-40602010000100008>. Acessado em: 04/10/24.

STEFANI, Adria. Montagem e Uso de um Laboratório Interdisciplinar. Porto Alegre: DC Luzzato, 1993.

SUANNO, M. V. R. Para além dos territórios disciplinares: **transdisciplinaridade como princípio-estratégia de reorganização do conhecimento**. Debates em Educação, Maceió, v. 14, n. 36, p. 270-280, set./dez. 2022. DOI: 10.28998/2175-6600.2022v14n36p270-280.

VERSÃO FINAL



**ANEXO I****SUGESTÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DO PROJETO DE VIDA DE  
FORMA TRANSVERSAL NO ITINERÁRIO FORMATIVO DE  
APROFUNDAMENTO EM CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS  
TECNOLOGIAS**

Consideramos que a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias pode contribuir para discussões sobre os conceitos de Vida e de Projeto. O termo Vida, no conceito de Projeto de Vida, está relacionado com a vida cotidiana de seres humanos; portanto, com a vida social e psíquica. Mas, conforme Morin (1980, p.28) bem pontua, “a vida é um modo de organização, de ser, de existência, que depende totalmente do universo físico [...]”. Assim, considerando a característica de aprofundamento de estudos atribuída aos Itinerários Formativos, pode-se ensinar com mais profundidade sobre a teia complexa que forma a vida na Terra.

Ao deslocar-se para aspectos sobre a Vida do ponto de vista das Ciências da Natureza, as discussões sobre o conceito de Vida envolvem principalmente os conhecimentos produzidos no campo da Biologia, mas também os conhecimentos de Física e de Química. Compreender o fenômeno da Vida na Terra exige uma abordagem interdisciplinar dos mecanismos de reprodução dos seres à composição química do DNA e perpassando pelas leis da termodinâmica, a Vida (do ponto de vista das Ciências da Natureza) só pode ser compreendida de forma mais completa quando conhecimentos de Física, Química, Biologia, Geologia, Astronomia etc., são pensados juntos.

Visto que adentramos no Antropoceno (ciclo geológico em que a influência humana na Terra é detectada e afeta os ecossistemas), a dimensão ecológica da Vida torna-se cada vez mais importante para a vida cotidiana dos humanos. As mudanças climáticas são um claro exemplo desse fato: se ao longo dos últimos cem anos a humanidade dominou a Natureza e se emancipou das florestas, rios e lagos, nos próximos cem anos é preciso que os seres humanos novamente se vejam como parte da natureza e do complexo planeta em que vivemos. Em síntese, os Itinerários de Aprofundamento podem ser planejados de modo a contribuir para debates sobre o futuro da natureza e da vida na Terra (portanto, também sobre o futuro de cada um). Visto que não há Projeto de Vida elaborado no vazio - vivemos

em um planeta, em um país, em uma cidade e em um bairro determinado - é necessário contribuir para que os estudantes compreendam melhor os desafios ambientais que estão já sendo sentidos atualmente.

Por outro lado, também encontramos conexão entre o termo Projeto e nossa área de conhecimento. Conforme Boutinet (2002) elucida, o uso do termo Projeto se consolidou durante o Renascimento, período que precedeu o surgimento do Iluminismo. A etimologia da palavra Projeto - do latim *projectus*, algo que é lançado para a frente - pode ter uma dupla interpretação: por um lado, uma interpretação espacial, vista principalmente nas máquinas criadas desde a Revolução Científica e na construção de cidades e grandes obras (projeto arquitetônico, projeto tecnológico, etc.); por outro lado, uma interpretação temporal, vista principalmente na medição do tempo e no controle do mesmo. A criação dos relógios-máquinas é um marco no controle temporal e teve efeitos tanto sociais (definição de tempo de trabalho, de descanso, etc.) quanto científicos (ampliação de tecnologias, melhoramento de experimentos, etc.) para vida de seres humanos.

Desse modo, ao trabalhar didaticamente sobre a História e Filosofia das Ciências da Natureza, os professores podem demonstrar como a noção de Projeto envolve controle, organização, reflexão e movimento. Podem ainda, ao abordar a Física e Química Contemporâneas, envolver os estudantes em reflexões sobre a natureza do tempo e do espaço.

**ANEXO II****SUGESTÃO DE PROJETOS INTEGRADORES NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES**

Num contexto de uma comunidade, uma pequena cidade do interior do estado de Santa Catarina-Brasil, o diretor da escola pública e docentes, sugerem temas/problemas à professora da licenciatura de uma universidade que fazem parte do cotidiano dos estudantes. A cidade de 3.000 habitantes tem agricultura familiar e orgânica, monoculturas de fumo e pinus, produção de leite e fábricas de laticínios, produção de mel, lixo a céu aberto, história de colonização alemã e violência contra os indígenas.

Os pressupostos teóricos envolvem entre outros, a perspectiva da Educação Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) latino-americana, em que se destaca que a ciência e a tecnologia não são neutras, mas estão inseridas em contextos sociais, políticos e econômicos. Essa abordagem propõe que os futuros professores e os professores das escolas promovam uma educação que contribua para que os estudantes possam refletir criticamente sobre o papel da ciência e da tecnologia na sociedade. Além disso, a Pedagogia Crítica de Paulo Freire sugere que o ensino deve ir além da mera transmissão de conhecimentos, promovendo um aprendizado que leve à conscientização e à transformação social.

Nesse sentido, os temas trabalhados na formação de professores de ciências da natureza, dentro da perspectiva CTS, são selecionados com base em questões relevantes para a comunidade local, envolvendo conflitos de interesse políticos, econômicos, sociais e ambientais. Esses temas são propostos para fazer sentido dentro de uma educação crítica e contextualizada, proporcionar uma abordagem cidadã voltada para os problemas do Sul-Global e não questões importadas de outros países. Abaixo, alguns exemplos de temas trabalhos em intervenções realizadas (Cassiani & Linsingen):

1. Leite: Abordado em relação à pasteurização e às conexões entre a indústria de laticínios e a vida da comunidade, destacando as implicações científicas como os processos bioquímicos da pasteurização, as econômicas e de

trabalho como meio de subsistência da comunidade local, problemas ambientais, por exemplo, ao jogar resíduos da produção do queijo e iogurte no rio.

2. Agrotóxicos: Discutido em termos de seu impacto ambiental e social, explorando questões de saúde pública e agricultura familiar orgânica.

3. Lixo: Focado na gestão de resíduos, abordando a a história do lixo e a educação ambiental, as várias instâncias de poder relacionadas ao descarte de plásticos que seriam responsabilidade das empresas. A história do lixo ligada à colonialidade, a ocupação da terra e expulsão dos indígenas quando da chegada dos imigrantes europeus.

4. Pinus: Relacionado à monocultura e seus efeitos ambientais, econômicos e sociais. A produção de madeira x a derrubada das florestas. A falácia do reflorestamento.

5. Mel: Explorado em termos de sua produção local, a biologia das abelhas silvestres, a polinização, a química do mel e as questões ecológicas e econômicas envolvidas.

6. Esgoto: Da criação de porcos à preservação dos rios, por meio de tecnologias como o biodigestor. Tema que trata dos impactos ambientais dos efluentes, enfatizando a análise das condições socioambientais e propondo soluções.

Esses temas são tratados numa perspectiva que busca conectar o cotidiano dos alunos com o currículo escolar, promovendo uma compreensão crítica e contextualizada da ciência e da tecnologia.

### **Qual é o papel os estudantes do Ensino Médio, nesses projetos?**

Os estudantes desempenham um papel ativo e central na construção do conhecimento. Eles não são vistos apenas como receptores passivos de informação, mas como participantes ativos no processo de aprendizagem. Alguns dos papéis dos estudantes incluem:

- **Participação Ativa nas Discussões:** Os estudantes são incentivados a compartilhar seus conhecimentos prévios e a questionar o conteúdo que lhes é apresentado. Através de discussões orientadas pelos licenciandos, eles são

estimulados a pensar criticamente e a relacionar os conteúdos científicos com suas experiências cotidianas

- **Protagonismo na Construção de Significados:** Os alunos são desafiados a construir sentidos a partir das problematizações apresentadas, sendo convidados a refletir sobre temas científicos e tecnológicos e suas implicações sociais. Eles participam ativamente na problematização de temas e no levantamento de possíveis soluções, como no caso do tema "esgoto", em que discutem impactos socioambientais e sugerem alternativas, como o biodigestor.

- **Interação com os Licenciandos:** Durante as atividades, os alunos interagem diretamente com os licenciandos (futuros professores), que utilizam técnicas de questionamento e problematização, realizando estudos de campo, entrevistas em diferentes segmentos: moradores, empresários, políticos. Ao invés de apenas receber respostas prontas, os alunos são guiados a encontrar suas próprias respostas, incentivando a autonomia intelectual

- **Contribuição para o Processo de Avaliação:** Através de suas perguntas, reações, resultados e discussões, os estudantes ajudam os licenciandos a avaliar suas metodologias de ensino. Eles oferecem feedback implícito sobre quais abordagens são mais engajadoras ou desafiadoras, contribuindo para o aperfeiçoamento das práticas pedagógicas dos futuros professores

- **Reflexão sobre Questões Sociais e Ambientais:** Os alunos também têm o papel de refletir sobre temas sociais e ambientais que afetam suas comunidades, ajudando a conectar o conteúdo escolar ao mundo real. Essa abordagem favorece o desenvolvimento de um pensamento crítico e a conscientização sobre problemas locais e globais.

Os estudantes da escola, que participam do projeto de formação de professores de ciências com enfoque CTS, utilizam diversos instrumentos de pesquisa e aprendizado que os ajudam a explorar e entender os temas trabalhados de maneira crítica e investigativa. Esses instrumentos incluem:

1. **Problematização e Discussões em Grupo:** Um dos principais métodos utilizados é a problematização, onde os alunos são apresentados a questões do cotidiano (como a gestão de esgoto ou o impacto de agrotóxicos) e discutem essas

questões em grupo. Eles são incentivados a compartilhar suas percepções e experiências, refletindo sobre possíveis soluções.

2. Experimentos e Saídas de Campo: Os estudantes participam de atividades experimentais e saídas de campo, onde podem observar e analisar fenômenos diretamente relacionados aos temas estudados, como a qualidade da água ou os impactos ambientais locais. Essas atividades permitem que eles compreendam o conhecimento científico em contextos reais

3. Leitura e Escrita de Textos Alternativos: Além do uso de livros didáticos, os alunos têm acesso a textos alternativos, como artigos científicos simplificados, textos informativos e materiais multimídia que facilitam a compreensão de temas complexos de maneira acessível.

4. Questionários e Entrevistas: Em alguns casos, os alunos também são incentivados a coletar dados através de questionários ou entrevistas, tanto com membros da comunidade quanto entre seus colegas, para entender melhor como os temas tratados afetam o cotidiano das pessoas.

5. Debates e Tomada de Decisão: Ao final de algumas atividades, os estudantes participam de debates sobre os temas abordados, onde são incentivados a tomar decisões conscientes e negociadas com base nas informações discutidas. Essa prática visa desenvolver sua capacidade crítica e prepará-los para serem cidadãos participativos.

Esses instrumentos de pesquisa são utilizados para promover uma aprendizagem mais ativa e crítica, incentivando os estudantes a se tornarem investigativos em relação aos temas científicos e suas implicações sociais e ambientais.

Em suma, os estudantes da escola são vistos como co-construtores do conhecimento e participantes ativos no processo educativo, sendo estimulados a desenvolver habilidades críticas dentro de uma abordagem dialógica e contextualizada.

**Apêndice E**

APRESENTAÇÃO DAS SUBCOMISSÕES DE ÁREA NA REUNIÃO INTEGRADA  
ENTRE GTI E CAE NO DIA 18/10/24

VERSÃO FINAL

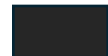


**APRESENTAÇÃO DAS SUBCOMISSÕES DE ÁREA NA REUNIÃO INTEGRADA ENTRE GTI E CAE NO DIA 18/10/24**

**SUBCOMISSÃO DE CIÊNCIAS HUMANAS E  
SOCIAIS APLICADAS**

## METODOLOGIA DE TRABALHO

- ☐ Reuniões on-line para reflexão, debate, troca de ideias e sugestões (4 reuniões extraordinárias)
- ☐ Leitura de sugestões bibliográficas para embasamento da escrita;
- ☐ Criação de documentos on-line via Google Docs para construção coletiva;
- ☐ Escrita, construções argumentativas e validações de maneira coletivas.
- ☐ Coordenação das reuniões, articulação e compilação das contribuições realizadas pela Coordenadora e Técnica de Referência da Subcomissão.



# INTRODUÇÃO

Este documento tem como objetivo apresentar a concepção e as Diretrizes para a implementação dos Itinerários Formativos (IFs) na área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas (CHSA).

A proposta visa a promoção de uma educação integral, de defesa dos **direitos humanos e sociais, antirracista, contextualizada, crítica e decolonial, que fomente a iniciação científica e a transformação social**, além de fortalecer o exercício da cidadania e o Estado Democrático de direito.

Enfatizamos a importância de trabalhar arranjos curriculares e abordagens metodológicas que valorizem as epistemologias desses componentes curriculares, que favoreça a inter/transdisciplinaridade, e que ao mesmo tempo permita o aprofundamento de assuntos de interesse dos(as) estudantes e suas comunidades escolares, respeitando as especificidades de cada território.



## PROPOSTA DE MATRIZ CURRICULAR PARA O IF DE APROFUNDAMENTO EM CHSA

| COMPONENTES CURRICULARES                                  | DISTRIBUIÇÃO DE CARGA HORÁRIA |                  |                  |
|---|-------------------------------|------------------|------------------|
|   | 1ª SÉRIE                      | 2ª SÉRIE         | 3ª SÉRIE         |
| Aprofundamento em Saberes e Práticas de <b>Filosofia</b>  |                               | 60 horas ao ano  | 60 horas ao ano  |
| Aprofundamento em Saberes e Práticas de <b>Geografia</b>  |                               | 60 horas ao ano  | 60 horas ao ano  |
| Aprofundamento em Saberes e Práticas de <b>História</b>   |                               | 60 horas ao ano  | 60 horas ao ano  |
| Aprofundamento em Saberes e Práticas de <b>Sociologia</b> |                               | 60 horas ao ano  | 60 horas ao ano  |
| Introdução à Pesquisa Científica e Colaborativa em CHSA   |                               | 60 horas ao ano  | 60 horas ao ano  |
| <b>CARGA HORÁRIA ANUAL</b>                                |                               | <b>300 HORAS</b> | <b>300 HORAS</b> |
| <b>CARGA HORÁRIA TOTAL(mínima)</b>                        |                               | <b>600 HORAS</b> |                  |

A proposta apresentada buscou distribuir de forma **equânime** a quantidade de horas entre componentes curriculares de aprofundamento dentro da área de Ciências Humanas.

A pretensão é que ao escolher cursar o IF de Aprofundamento em CHSA, ao final da primeira série, o (a) estudante, tenha a oportunidade de cursar todos os componentes curriculares de aprofundamento que constam no quadro. Destaca-se que a articulação com a parte diversificada prevista na Lei 14.945/2024, deve ser pensada por cada rede, a partir da autonomia no planejamento de suas matrizes curriculares específicas.

Sugerimos que caiba aos sistemas e redes de ensino a escolha de **dois dentre os eixos temáticos apresentados a seguir neste documento**, os quais serão desenvolvidos dentro dos componentes curriculares ao longo de cada ano letivo.

Desse modo, em cada componente curricular do IF de Aprofundamento, serão desenvolvidas aulas e atividades voltados para os dois eixos escolhidos pela rede para aquele ano, competindo ao professor (a) de cada componente a seleção dos objetos do conhecimento que convergem para os eixos temáticos escolhidos.

Ao final do percurso formativo do Ensino Médio o aprofundamento contemplará quatro eixos temáticos da área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas.



## EIXOS TEMÁTICOS EM CHSA

- Direitos Humanos, Justiça Social e Cidadania.
- Estruturas Sociais e Instituições Sociais.
- Desigualdades e Marcadores Sociais da Diferença.
- Processos de Socialização e Relação Indivíduo- Sociedade.
- Estado, Política e Poder.
- Movimentos Sociais e Minorias.
- Juventudes, Identidades e Culturas Juvenis.
- Tecnologia e Globalização.
- Cultura e Diversidade.
- Territórios e Territorialidade.
- Ética e sociedade.
- Vida social e natureza.
- Mundo do Trabalho.



A perspectiva adotada neste texto considera que os Itinerários Formativos (IFs) na área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas (CHSA) devem aprofundar a aplicação de conceitos, categorias analíticas e teorias clássicas e contemporâneas, além de reconhecer e integrar saberes historicamente apagados. É destacada a importância das abordagens decolonial e interseccional, como discutido por Quijano, Haesbaert, Oliveira et al., e Crenshaw, para promover uma educação crítica, democrática, antirracista e de reparação histórica. A ênfase está na valorização das diversidades e na compreensão das territorialidades e dinâmicas sociais para a formação cidadã da juventude brasileira.

- Desenvolver uma compreensão crítica dos principais tópicos das CHSA por meio da pesquisa e da iniciação científica, (...)
- Analisar criticamente os principais fenômenos sociais e culturais (...)
- Desenvolver a habilidade de diálogo e argumentação crítica (...)
- Incentivar os (as) estudantes ao pensamento crítico e reflexivo em relação a paradigmas, informações e saberes que consomem.
- Desenvolver a criticidade em relação às transformações sociais, econômicas e culturais geradas pela globalização (...)
- Desenvolver habilidades para interpretar e discutir questões relacionadas à identidade, desigualdade e poder (...)
- Conhecer e valorizar os saberes produzidos por povos originários, comunidades tradicionais e outros grupos sociais historicamente violados.

- Compreender os processos de internalização das normas sociais, valores e comportamentos culturais, e analisar o funcionamento de instituições como família, escola, Estado e mundo do trabalho (...)
- Analisar as questões de gênero e diversidade a partir de uma perspectiva interseccional (...)
- Discutir a influência dos avanços científicos, tecnológicos e conflitos ambientais na vida social e nas estruturas de poder (...)
- Capacitar os (as) estudantes a explorar e compreender a razão sensível, numa perspectiva ética, estética e política como uma forma de interpretação e experimentação do mundo (...)
- Incentivar a participação dos/ das estudantes situações de vivência de práticas democrática (...)
- Promover o reconhecimento e a valorização das diversas culturas, tradições e saberes locais, incentivando o diálogo intercultural (..)

- **Mapeamento de Interesses dos(as) Estudantes:** Promover escuta ativa e aplicar dinâmicas e questionários para identificar os interesses e motivações dos(as) estudantes, visando à construção curricular.
- **Seleção de Temas:** Priorizar temas que conectem áreas do conhecimento, abordem questões sociais contemporâneas e incluam diversidade cultural, desigualdade, direitos humanos e emergência climática.
- **Planejamento Integrado:** Realizar reuniões colaborativas entre professores e ouvir a comunidade escolar para planejar e revisar os Itinerários Formativos (IFs).
- **Criação de Projetos Inter/Transdisciplinares:** Desenvolver projetos práticos que integrem diferentes disciplinas, promovam soluções para problemas locais e incentivem a participação em feiras e eventos culturais.

- **Avaliação Formativa:** Implementar avaliações diversificadas que considerem desempenho acadêmico, habilidades socioemocionais e criatividade, além de promover autoavaliação e avaliação entre pares.
- **Formação Continuada para Educadores:** Oferecer cursos de formação sobre abordagens interdisciplinares e promover trocas de experiências entre educadores de diferentes áreas.
- **Integração com a Comunidade:** Estabelecer parcerias com organizações, instituições e profissionais locais, além de organizar eventos comunitários para discutir temas dos IFs e promover engajamento social.
- **Reflexão e Melhoria Contínua:** Criar momentos regulares de reflexão e avaliação participativa entre estudantes e educadores, garantindo que o currículo se mantenha dinâmico e relevante.



**É importante que se considere:**

- a) que estudantes e professores sejam sujeitos do processo educativo, estabelecendo relações dialógicas e mais horizontais para a aquisição e ressignificação do patrimônio cultural, científico, tecnológico, filosófico e artístico produzido historicamente pela humanidade.**
- b) que o processo educativo tenha a pesquisa e investigação científica como um dos meios privilegiados de "questionamento reconstrutivo" (Demo, 2021), promovendo a produção de conhecimento a partir de uma interpretação própria e coletiva.**
- c) que a gestão educacional e escolar favoreça a participação dos (as) estudantes nas decisões político-pedagógicas das escolas, o que demanda o entendimento da democracia como princípio, procedimento, fim e objetivo da educação e da escola (Souza, 2023) e, portanto a operacionalização de uma gestão democrática.**
- d) que a política educacional do ensino médio, sistematizada no âmbito dos Sistemas e redes de ensino, forneça orientações, apoio e infraestrutura adequada para que as escolas tenham a sua autonomia didático-curricular assegurada e possam operacionalizar os itinerários formativos de aprofundamento de acordo com suas realidades específicas.**

- **Levantamento de Necessidades:** Identificação das necessidades e interesses dos estudantes, considerando os grupos e espaços de inserção social.
- **Formação e Valorização Docente:** Dedicção Exclusiva, respeito à disciplina de ingresso do professor, investimentos em formação continuada para professores.
- **Envolvimento da Comunidade:** Inclusão de estudantes, professores, gestores e responsáveis nas decisões curriculares, fortalecendo o vínculo entre a escola e a comunidade.
- **Avaliação e Monitoramento:** A avaliação dos Itinerários Formativos deve ser contínua e reflexiva, considerando:
  - O impacto das práticas pedagógicas na formação dos estudantes.
  - O engajamento dos estudantes nas atividades propostas.
  - A relevância do conteúdo curricular em relação à realidade local.





MINISTÉRIO DA  
EDUCAÇÃO



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

ESPLANADA DOS MINISTÉRIOS – BLOCO L | BRASÍLIA – DF | 70.047-900  
0800 616161



GOV.BR/MEC

# **Apresentação da Metodologia adotada pela CAE- Especialistas da área de Linguagens**

18 de outubro de 2024

## A1 - PONTOS DE ATENÇÃO

O que se entende por APROFUNDAMENTO?

O que é aprofundamento na área de Linguagens?

Qual(is) concepções de Itinerários de aprofundamento para a área de Linguagens?

O que são objetivos de aprendizagem para a área de Linguagens?

Que metodologia adotar para a implementação e desenvolvimento dos Itinerários Formativos?

Apresentação  
do Roteiro  
para o trabalho

da subcomissão

Reunião em  
subgrupo  
por

componente  
curricular para  
estudo dos  
Subsídios e pontos

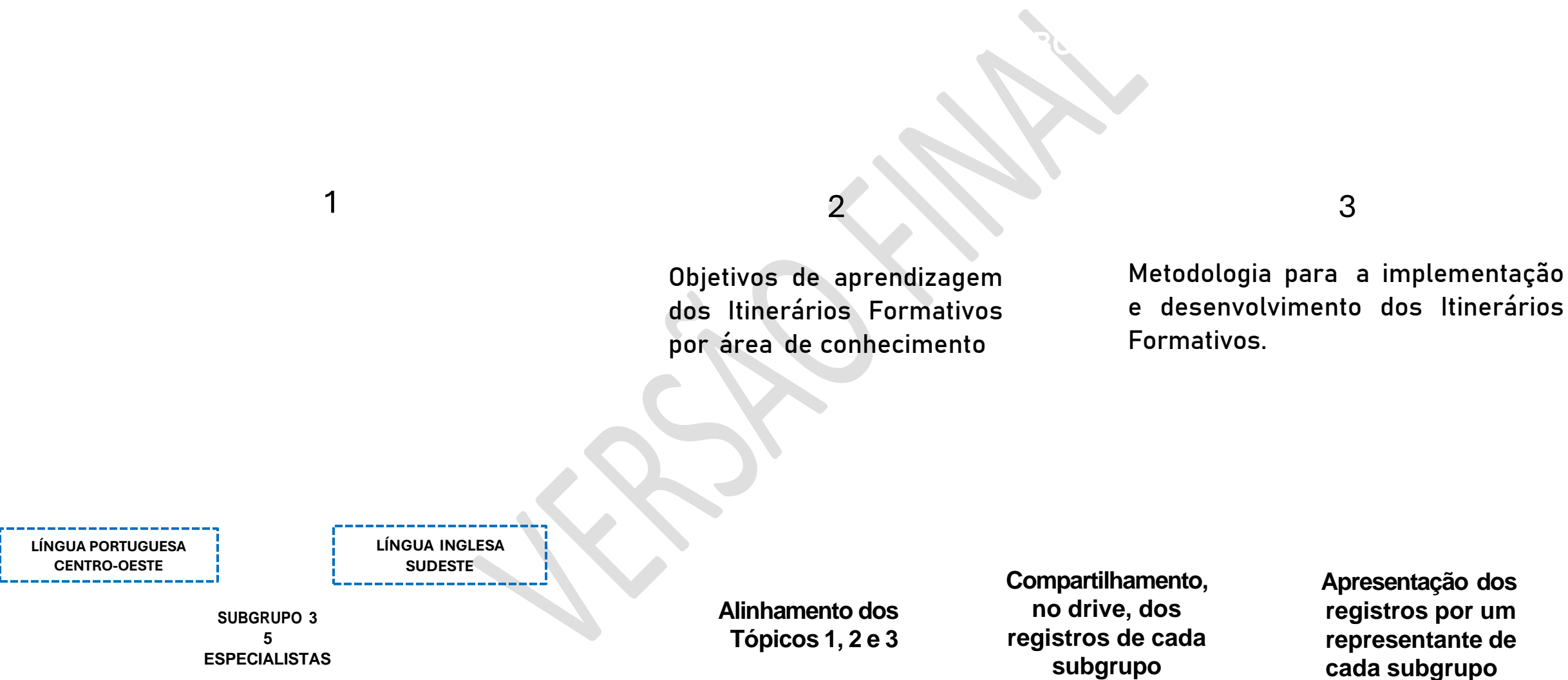
de atenção propostos

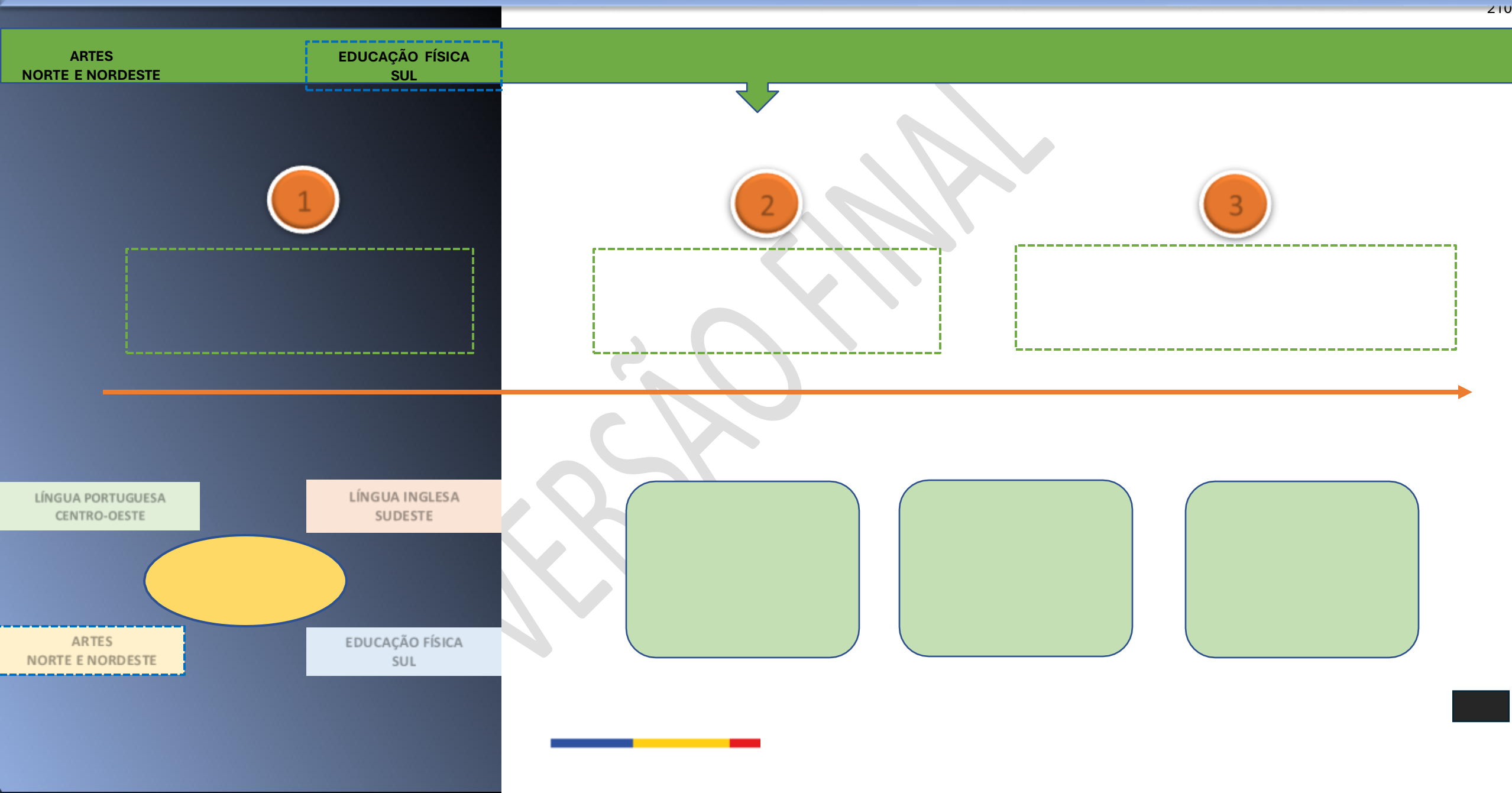


Execução da  
atividade em  
subgrupos por  
componente  
curricular

Compartilhamento, no  
drive, dos registros de  
cada subgrupo

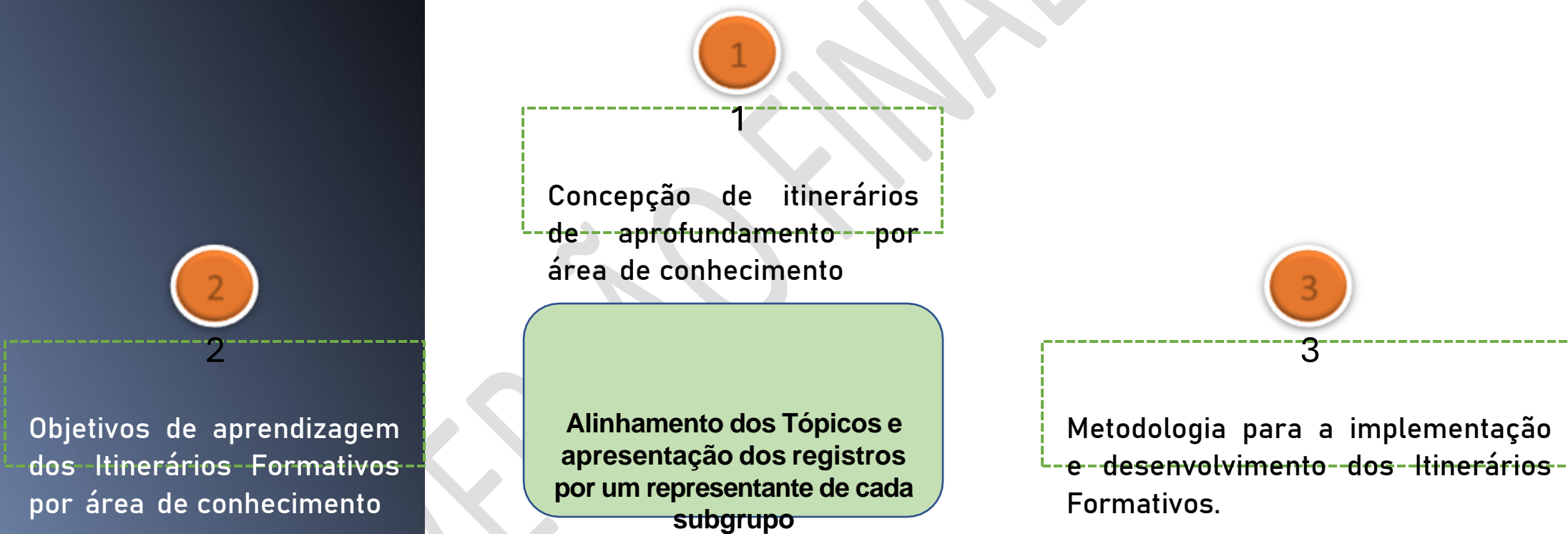
Apresent  
ação dos  
registros  
por um  
represent  
ante de  
cada  
subgrupo

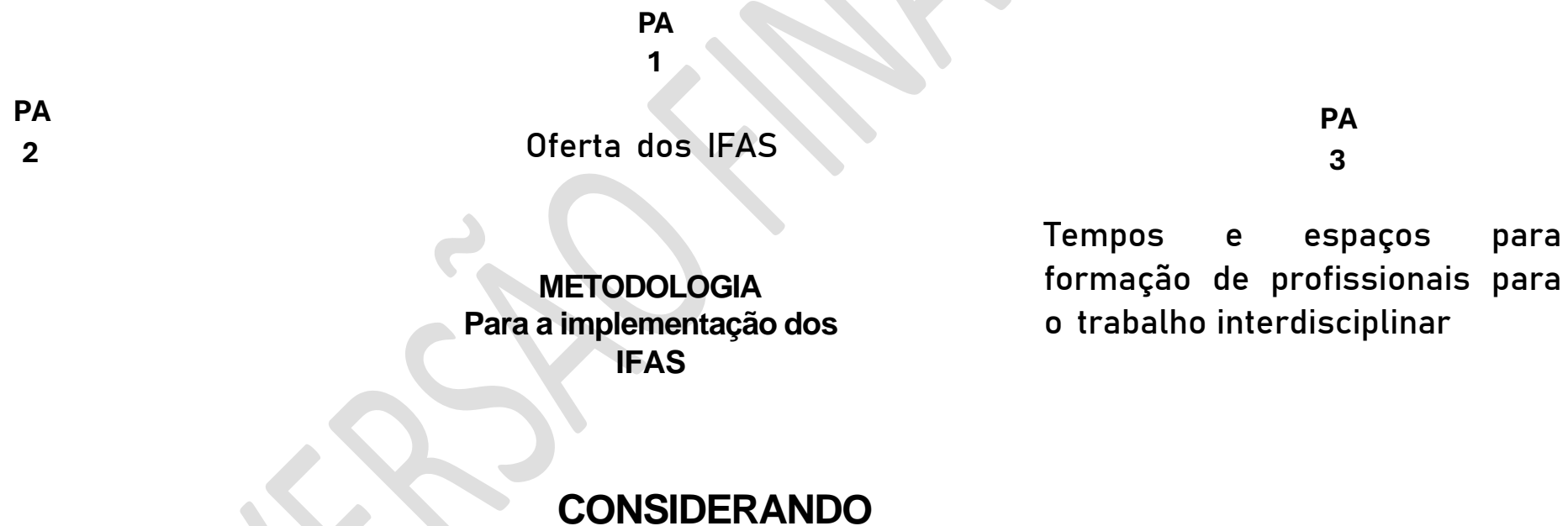






## A3 - PONTOS D





ESTUDANTES  
PROFESSORES  
REGIÃO

ESCOLHA DO  
MODELO DE  
ORGANIZAÇÃO DOS  
IFAS

OBJETIVOS DOS  
IFAS

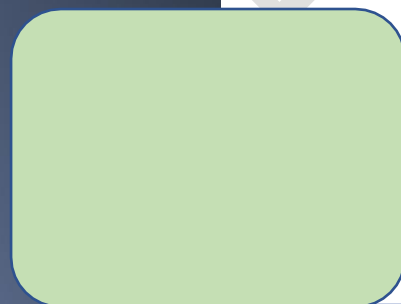
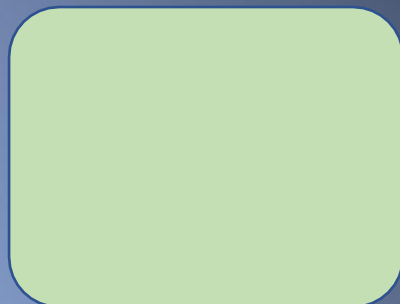
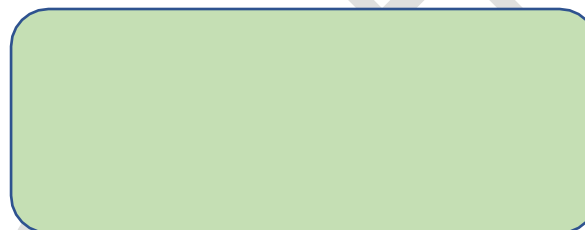
IDENTIFICAÇÃO  
DOS IFAS

DEFINIÇÃO DAS  
REDES DE ENSINO

PA  
2

PA  
1

PA  
3



# Contribuições dos Especialistas - CAE - Área de Linguagens - IFs de Aprofundamento

B I U ↺ ✖

À Equipe de Especialistas da CAE.

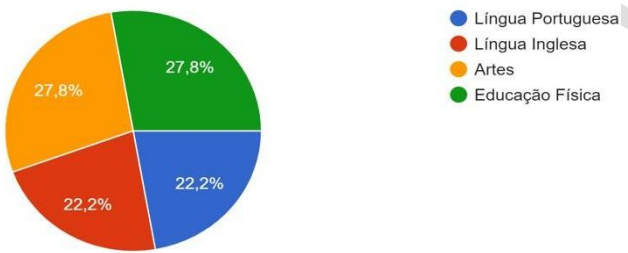
De acordo com o Cronograma de reuniões e atividades da Comissão Assessora Especial – CAE, teremos a 4ª Reunião, dia 11/10/2024, em que estaremos dialogando sobre a versão final de cada subcomissão para integrar o documento “Subsídios para elaboração das Diretrizes Operacionais para a implementação dos Itinerários Formativos”.

Para a aprovação da versão final, sentimos a necessidade de obter a sua contribuição particular, individual e profissional, quanto a algumas questões, as quais consideramos pertinentes para fazerem parte da referida versão, que trata dos Itinerários Formativos de Aprofundamento, tão bem discutidos por todos vocês, especialistas da área de Linguagens. Daí, elaboramos a Atividade 3, no Google Forms.

Sua contribuição é de fundamental importância, uma vez que fortalecerá as informações constantes dessa Comissão Assessora Especial – CAE, para fazerem parte do documento supracitado.

**Coordenação-Geral da área do conhecimento:** Karol Benfica  
**Técnico de referência da área do conhecimento:** Astor Vieira Júnior

Área de Linguagens - Componente:  
18 respostas

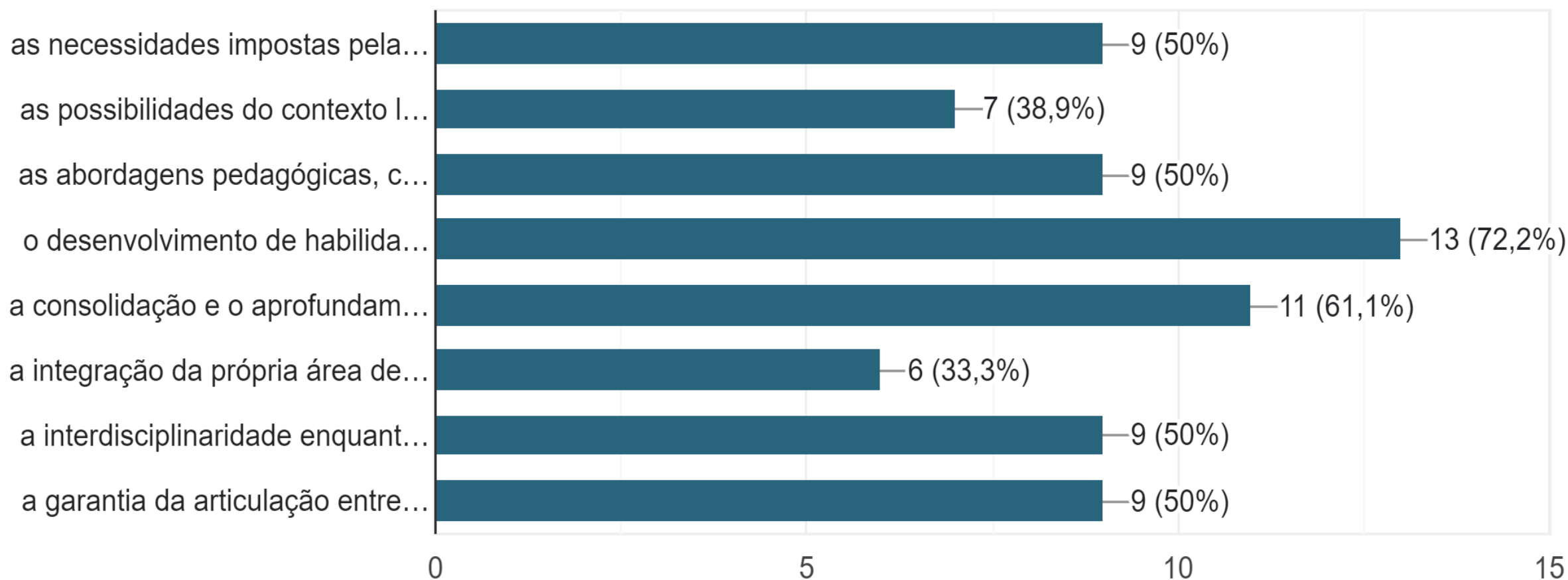


## METODOLOGIA ADOTADA PELA COORDENAÇÃO DA ÁREA DE LINGUAGENS

GOOGLE FORMS

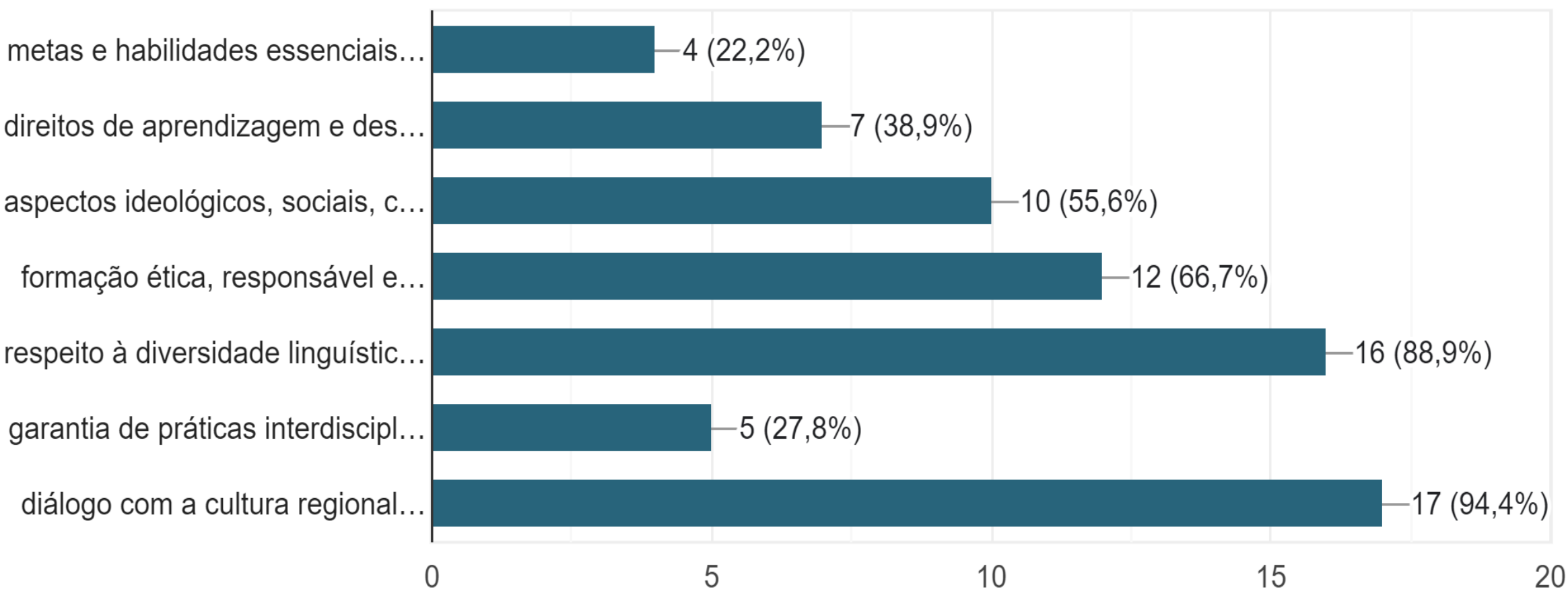
1. O texto sobre os IFs, que aborda a concepção de aprofundamento na área de Linguagens, deve trazer informações sobre: (Marque no máximo 4 alternativas)

18 respostas



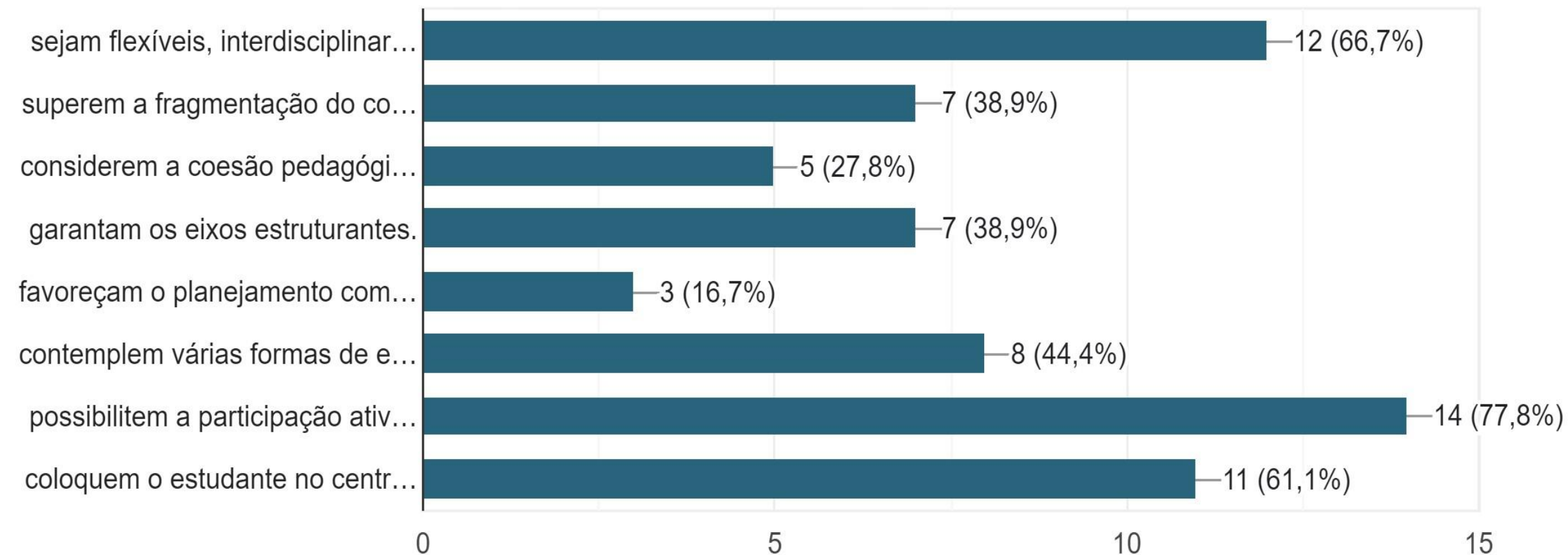
1. O texto sobre os IFs, que aborda os Objetivos de aprendizagem dos Itinerários Formativos na área de Linguagens, deve considerar: (Marque no máximo 4 alternativas)

18 respostas



1.O texto sobre os IFs, que aborda a metodologia para a implementação e desenvolvimento dos Itinerários Formativos na área de Linguagens, dev...odologias que: (Marque no máximo 4 alternativas)

18 respostas





MINISTÉRIO DA  
**EDUCAÇÃO**



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**

ESPLANADA DOS MINISTÉRIOS – BLOCO L | **BRASÍLIA – DF** | 70.047-900  
0800 616161



**GOV.BR/MEC**

MINISTÉRIO DA  
EDUCAÇÃO



SUBSÍDIOS PARA AS DIRETRIZES OPERACIONAIS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DOS ITINERÁRIOS FORMATIVOS DE APROFUNDAMENTO  
EM CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Outubro/2024

SUBCOMISSÃO  
DE CIÊNCIAS DA  
NATUREZA E  
SUAS  
TECNOLOGIAS

Karinne Mendes Oliveira  
**Coordenadora Geral da Subcomissão**

Andreia Gomes Furtado Aguilera  
**Técnica de Referência da Subcomissão**

Suzani Cassiani  
**Consultora Especialista Pedagógica da Subcomissão**

Ciáxares Magalhães Carvalho  
**Conselho Nacional dos Secretários de Educação (Consed)**

**Especialistas do Componente Curricular**  
**Biologia** Região Norte: Hendrio Rian Lacerda da  
Silva Região Nordeste: Rosiane Elvina Sousa de  
Andrade

Região Centro-Oeste: Sandra Márcia de Oliveira  
Silva Região Sudeste: Graciele Kerlen Pereira  
Maia Região Sul: Leonardo Avelhaneda Hendges

**Especialistas do Componente Curricular**  
**Física** Região Norte: Bruna Cristina Oliveira  
Loureiro Região Nordeste: Élcio Correia de  
Souza Tavares Região Centro-Oeste: Marcos  
Antônio da Silva  
Região Sudeste: Gabriel de Almeida Pinheiro Marcello



Região Sul: Nadejda  
Aparecida Machado  
Monteiro

Região Sudeste: Alexandra Fraga Vazquez  
Região Sul: Guilherme Baumann Achterberg

MINISTÉRIO DA  
EDUCAÇÃO



**Especialis-  
tas do  
Compone-  
nte**

**Curricular  
Química**

Região  
Norte:  
Amauri  
Rodrigues  
de  
Carvalho

Região  
Nordeste:  
Franciana  
Pereira dos  
Santos

Região  
Centro-  
Oeste:  
Rosimeire  
Silva de  
Carvalho

VERSÃO FINAL

# METODOLOGIA DE TRABALHO

- A Subcomissão de CNT se dividiu em GTs de trabalho por componente: Biologia, Física e Química.
- Realização de 4 (quatro) Reuniões Ordinárias;
- Realização de 3 (três) Reuniões Extraordinárias;



de

# Reuniões de Trabalho da Subcomissão

CNT

4 Reuniões Ordinárias sendo:

## 1ª Reunião: 20/09

- Apresentação do membros da subcomissão;
- Proposta de realização de reuniões ordinárias e extraordinárias em turnos distintos;
- Divisão da equipe em GTs por tema: Concepção de IF (**Química**); Objetivos de Aprendizagem do IF (**Física**) e Metodologia para implementação e desenvolvimento do IF (**Biologia**);
- Encaminhamento da escrita da primeira versão do texto dos tópicos **Concepção, Objetivos e Metodologia**;
- Criação do grupo de *whatsapp* (grupo geral e grupo por componente);
- Criação de um drive compartilhado com pastas de trabalho.



de

# Reuniões de Trabalho da Subcomissão

CNT

4 Reuniões Ordinárias sendo:

## 2ª Reunião: 27/09

- Reunião ordinária em dois turnos;
- No turno da manhã a reunião foi coordenada pela Coordenadora da Subcomissão;
- No turno da tarde a reunião foi coordenada pela Técnica de referência da Subcomissão;
- Discussão dos primeiros textos colocados no drive sobre Concepção, Objetivos e Metodologia;
- Divisão da escrita dos tópicos do capítulo sobre Concepção de IF: temas transversais, letramento científico, PV de forma transversal no IF CNT, interdisciplinaridade, intradisciplinaridade e transdisciplinaridade.



de

# Reuniões de Trabalho da Subcomissão

CNT

4 Reuniões Ordinárias sendo:

## 3ª Reunião: 04/10

- Discussão sobre a primeira versão do texto de Concepção de IF;
- Discussão sobre a primeira versão do texto de Objetivos de IF;
- Definição de Objetivos Gerais e Objetivos Específicos por Componente.

## 4ª Reunião: 11/10

- Discussão sobre a primeira versão do texto de Metodologia do IF;
- Organização em Metodologia de implementação de IF e metodologias pedagógicas de desenvolvimento de IF.

# Reuniões de Trabalho da Subcomissão de CNT

3 Reuniões Extraordinárias sendo:

## **1ª Reunião: 10/10**

- Construção coletiva do documento.

## **2ª Reunião: 15/10**

- Construção coletiva do documento.

## **3ª Reunião: 17/10**

- Revisão do documento para apresentação ao GTI no dia 18/10.

# ESTRUTURA DO DOCUMENTO

## Composto por:

- Apresentação;
- 8 capítulos;
- Referências;
- Anexos I e II.

# SUMÁRIO

## APRESENTAÇÃO

### 1 REFERENCIAL LEGAL

### 2 PRINCÍPIOS

#### 2.1 PRINCÍPIOS EPISTEMOLÓGICOS

#### 2.2 PRINCÍPIOS PEDAGÓGICOS

#### 2.3 PRINCÍPIOS DE GESTÃO

#### 2.4 PRINCÍPIO DE INCLUSÃO E ACESSIBILIDADE

### 3 EIXOS ESTRUTURANTES

### 4 CONCEPÇÃO DE ITINERÁRIO FORMATIVO DE APROFUNDAMENTO EM CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

#### 4.1 PRESSUPOSTOS PARA A EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

#### 4.2 A INTERDISCIPLINARIDADE NOS ITINERÁRIOS FORMATIVOS EM CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

##### 4.2.1 A interdisciplinaridade na prática pedagógica

#### 4.3 TEMAS CONTEMPORÂNEOS TRANSVERSAIS (TCTs) E A ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

##### 4.3.1 Temas Contemporâneos Transversais e Interdisciplinaridade

##### 4.3.2 Temas Contemporâneos Transversais e Intradisciplinaridade

##### 4.3.3 Temas Contemporâneos Transversais e Transdisciplinaridade

#### 4.4 PROJETO DE VIDA NO ÂMBITO DOS ITINERÁRIOS FORMATIVOS

## 5 OBJETIVOS DOS ITINERÁRIOS FORMATIVOS DE APROFUNDAMENTO EM CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

5.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS DO COMPONENTE CURRICULAR BIOLOGIA

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS DO COMPONENTE CURRICULAR FÍSICA

5.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS DO COMPONENTE CURRICULAR QUÍMICA

# SUMÁRIO

## **6 METODOLOGIA PARA A IMPLEMENTAÇÃO DOS ITINERÁRIOS FORMATIVOS DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS**

### **6.1 CONTRIBUIÇÕES METODOLÓGICAS PARA IMPLEMENTAÇÃO DOS IFs EM CNT**

#### **6.1.1 Realização de Diagnósticos Educacionais**

#### **6.1.2 Planejamento didático-pedagógico interdisciplinar**

#### **6.1.3 Elaboração de Materiais Didáticos**

#### **6.1.4 Monitoramento da Implementação dos IFs em CNT**

### **6.2 CONTRIBUIÇÕES METODOLÓGICAS PARA PRÁTICAS PEDAGÓGICAS DOS IFs EM CNT**

#### **6.2.1 Ensino Interdisciplinar e Contextualizado**

#### **6.2.2 Uso de Estratégias Diversificadas de Educação em CNT**

#### **6.2.3 Uso de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC's)**

## **7 EIXOS PROJETOS INTEGRADORES**

### **7.1 PRESSUPOSTO METODOLÓGICOS DOS PROJETOS INTEGRADORES**

## **8 FORMAÇÃO DE PROFESSORES: IMBRICAÇÕES ENTRE A UNIVERSIDADE E ESCOLA**

### **8.1 PRESSUPOSTOS METODOLÓGICOS**

## **REFERÊNCIAS ANEXO**

## **I ANEXO II**

# CONCEPÇÃO DE ITINERÁRIO FORMATIVO DE DE APROFUNDAMENTO EM CIÊNCIAS

- Os IFs consistem em um conjunto de unidades curriculares oferecidas pelas instituições de ensino;
- Considerar as dez competências gerais da educação básica e as três competências específicas da área de CNT descritas na BNCC-EM (2018);
- Enquanto na Formação Geral Básica os estudantes desenvolvem competências básicas para resolução de problemas e análise de fenômenos naturais, nos Itinerários Formativos eles são envolvidos em **situações de aprendizagem que ampliam sua compreensão sobre as Histórias das Ciências da Natureza, as lacunas atuais do conhecimento científico e tecnológico, bem como a complexidade dos processos da vida na Terra.**



# CONCEPÇÃO DE ITINERÁRIO FORMATIVO DE APROFUNDAMENTO EM CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

## DE APROFUNDAMENTO EM CIÊNCIAS

- O Itinerário Formativo de Aprofundamento em Ciências da Natureza e suas Tecnologias abrangem os componentes curriculares de **Biologia, Física e Química**, que devem ser **desenvolvidos de forma interdisciplinar**. Os currículos devem considerar tanto os objetivos gerais do itinerário em CNT quanto os objetivos específicos dos componentes curriculares, e perpassar pelos Temas Contemporâneos Transversais (TCTs) na BNCC: Contexto Histórico e Pressupostos Pedagógicos (Brasil, 2019), especialmente nas macros áreas de **Ciência e Tecnologia, Meio Ambiente e Saúde**. Essas macros áreas devem ser trabalhadas de forma interdisciplinar no IFs de CNT.

# CONCEPÇÃO DE ITINERÁRIO FORMATIVO DE APROFUNDAMENTO EM CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

- É importante ressaltar que o aprofundamento nesse itinerário requer a compreensão de pressupostos fundamentais para a educação em Ciências da Natureza e suas Tecnologias tais como a **Educação Ciência-Tecnologia- Sociedade, Letramento Científico ou Alfabetização Científica e a Resolução de Problemas**. Esses pressupostos já estão consolidados no campo de pesquisas sobre Educação em Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

# PRESSUPOSTOS PARA A EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

- A **Educação CTS - Ciência-Tecnologia-Sociedade** - é uma abordagem pedagógica que integra os estudos sociais da Ciência e Tecnologia, **buscando promover uma visão crítica das interações entre ciência, tecnologia e suas implicações sociais, ambientais e éticas, formando cidadãos que possam refletir criticamente sobre o papel da ciência e da tecnologia em suas vidas e no mundo.**
- O segundo pressuposto a ser ressaltado, ao se pensar os IFs, diz respeito ao **letramento ou alfabetização científica.**
- O letramento científico possibilita aos estudantes realizarem **leituras do mundo, tornando-os mais críticos e capazes de tomar decisões éticas.**

# PRESSUPOSTOS PARA A EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

- O conceito de **resolução de problemas**, afirma que um problema eficaz deve: a) **contextualizar** o assunto à realidade do estudante e aproximá-lo da questão proposta; b) **incentivar** a reflexão crítica sobre o assunto abordado; c) **motivar** o estudante a buscar soluções; d) **favorecer** a proposição de hipóteses, a realização de investigações, discussões e levar a uma tomada de decisão.



# A INTERDISCIPLINARIDADE NOS ITINERÁRIOS FORMATIVOS EM CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

- No contexto do ensino médio, a implementação da interdisciplinaridade na área de CNT pode ser realizada por meio de **práticas pedagógicas que conectem os saberes de Biologia, Física e Química, integrando-os na resolução de problemas do cotidiano.**
- Essa colaboração deve ser realizada de forma integrada e articulada, a fim de **assegurar que os objetos de conhecimento dos três componentes curriculares sejam abordados de maneira interdisciplinar e contextualizado.**
- Esse processo pode ser facilitado pela utilização de **metodologias diversas, como a aprendizagem baseada em projetos**, que incentivam os estudantes a resolverem problemas reais utilizando saberes de diferentes componentes de forma integrada.

## TEMAS CONTEMPORÂNEOS TRANSVERSAIS (TCTs) E A ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

- O TCTs não apenas promovem o desenvolvimento acadêmico, mas também **fortalecem a capacidade dos estudantes de lidarem com desafios contemporâneos, conectando o conhecimento científico a questões globais, como mudanças climáticas, desigualdades sociais, enfrentamento ao racismo ambiental e opressões interseccionais históricas entre classe, raça, gênero e pessoas com deficiência.**

## TEMAS CONTEMPORÂNEOS TRANSVERSAIS (TCTs) E A ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

- Dessa forma, possíveis temas transversais em CNT são apresentados, destacando sua importância na construção de um ensino mais integrado e reflexivo, inspirados na BNCC-EM (2018), com alguns avanços, tais como:

- 1) Educação Ambiental, Justiça socioambiental e Cidadania;**
- 2) Saúde e Qualidade de Vida;**
- 3) Tecnologia, Ciência e Sociedade;**
- 4) Diversidade Cultural e Saberes Tradicionais;**
- 5) Ética e Responsabilidade Social;**
- 6) Educação para a Paz e Direitos Humanos;**



# TEMAS CONTEMPORÂNEOS TRANSVERSAIS (TCTs) E A ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

- Temas Contemporâneos Transversais e  
**Interdisciplinaridade;**
- Temas Contemporâneos Transversais e  
**Intradisciplinaridade;**
- Temas Contemporâneos Transversais e  
**Transdisciplinaridade;**

**Quadro 01 – Exemplos de alguns objetos do conhecimento e sua articulação com os TCTs**

| <u>TCTs</u>                 | OBJETOS DO CONHECIMENTO POR COMPONENTES CURRICULARES   |   |  |
|-----------------------------|--|---|--|
|                             | Biologia   | Física  | Química  |
| <b>Saúde</b>                | Nutrientes;<br>Fisiologia;<br>Botânica;<br>Cadeia alimentar;   | Calorias;<br>Termodinâmica;<br>Radiações e suas aplicações na saúde;  | Estrutura da matéria;<br>Funções orgânicas;<br>Métodos de separação de misturas;<br>Reação química;  |
| <b>Ciência e Tecnologia</b> | Biotecnologia;<br>Ética em pesquisas com seres vivos;<br>Transgênicos;<br>Uso de células-tronco;   | Teoria da Relatividade;<br>Mecânica Quântica;<br>Programação;<br>Circuitos elétricos;                         | Funções orgânicas;<br>Toxicidade de substâncias;<br>Polímeros biodegradáveis;<br>Biocombustíveis;  |
| <b>Meio Ambiente</b>        | Ciclos biogeoquímicos;<br>Ecologia;<br>Evolução;<br>Fotossíntese;<br>Conservação de domínios brasileiros;<br>Impactos das mudanças climáticas. | Energia;<br>Calor;<br>Efeito Estufa;<br>Síntese de materiais renováveis;<br>Impactos das mudanças climáticas. | Ciclo biogeoquímicos;<br>Processos de reciclagem;<br>Efeito Estufa;<br>Ciclo de vida dos produtos;<br>Impactos das mudanças climáticas;<br>Combustíveis fósseis. |

Fonte: Subcomissão de Ciências da Natureza e Suas Tecnologias, 2024.

## PROJETO DE VIDA NO ÂMBITO DOS ITINERÁRIOS FORMATIVOS

- No contexto dos Itinerários Formativos de Aprofundamento em Ciências da Natureza e suas Tecnologias, o Projeto de Vida é compreendido não como componente curricular, mas antes como um princípio a ser levado em consideração durante a criação de itinerários formativos.
- Nesse contexto, apresentamos no **Anexo I**, sugestões para o **desenvolvimento de Projeto de Vida de forma transversal** no Itinerário Formativo de Aprofundamento em Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

## OBJETIVOS DOS ITINERÁRIOS FORMATIVOS DE APROFUNDAMENTO EM CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

- Os Itinerários Formativos de Aprofundamento em Ciências da Natureza e suas Tecnologias devem atender aos seguintes objetivos de aprendizagem:

1. Promover práticas educativas que permitam aos estudantes a incorporação de valores universais, como ética, liberdade, democracia, justiça socioambiental, pluralidade, solidariedade e cidadania (Brasil, 2018; 2024);
2. Proporcionar práticas educativas que permitam aos estudantes a construção de conhecimentos historicamente produzidos pela Química, Física e Biologia, aprofundando os estudos desenvolvidos na FGB;



## OBJETIVOS DOS ITINERÁRIOS FORMATIVOS DE APROFUNDAMENTO EM CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

3. Preparar os estudantes para a continuidade dos estudos, incluindo informações sobre possibilidades após a educação básica;

4. Preparar os estudantes para a inserção no mundo do trabalho, com o objetivo de promover a emancipação humana;

5. Fomentar práticas educativas que utilizem atividades de resolução de problemas, tanto hipotéticos quanto reais fundamentados na pesquisa científica em contraponto;

6. Proporcionar práticas educativas que permitam aos estudantes compreenderem a evolução das Ciências da Natureza e das Tecnologias, levando em conta os contextos históricos, sociais e econômicos, assim como as mudanças epistemológicas ocorridas ao longo do tempo;

## OBJETIVOS DOS ITINERÁRIOS FORMATIVOS DE APROFUNDAMENTO EM CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

7. Promover práticas educativas que permitam aos estudantes a conscientização sobre a relevância de proteger o meio ambiente, de utilizar os recursos naturais de maneira sustentável e da responsabilidade pessoal e coletiva na procura de soluções para as questões ambientais como forma de consciência ecológica e sustentabilidade;
8. Proporcionar práticas educativas que permitam aos estudantes o desenvolvimento da capacidade de utilizar adequadamente os diferentes códigos e linguagens das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, como gráficos, tabelas e fórmulas, bem como o uso responsável e crítico de tecnologias associadas à ciência.
9. Contextualizar as contribuições de mulheres cientistas, não apenas como exemplos de empoderamento feminino, mas também como parte de uma crítica mais ampla às estruturas patriarcais e racistas que dificultam o acesso de mulheres, especialmente mulheres negras, às ciências, destacando o impacto de suas pesquisas e o reconhecimento de seus papéis no avanço do conhecimento científico e tecnológico.

## OBJETIVOS DOS ITINERÁRIOS FORMATIVOS DE APROFUNDAMENTO EM CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

- Considerando que o Itinerário Formativo de Aprofundamento em Ciências da Natureza e suas Tecnologias abrangem os componentes curriculares **Biologia, Física e Química**, e que devem perpassar pelas macros áreas **Ciência e Tecnologia, Meio Ambiente e Saúde** dos TCTs (2019), elencamos nos tópicos a seguir, os **objetivos específicos de cada um desses componentes**, os quais estão alinhados aos **objetivos gerais do itinerário formativo da CNT**.



# OBJETIVOS DOS ITINERÁRIOS FORMATIVOS DE APROFUNDAMENTO EM CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

## BIOLOGIA

- **11 (onze)** objetivos específicos;

## FÍSICA

- **10 (dez)** objetivos específicos;

## QUÍMICA

- **8 (oito)** objetivos específicos.



| OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM DO ITINERÁRIO FORMATIVO CNT   | OBJETIVOS ESPECÍFICOS DOS COMPONENTES CURRICULARES DO IF CNT   |  |  |
|---|--|--|--|
|   | BIOLOGIA   | FÍSICA   | QUÍMICA  |
| <p>1. Promover práticas educativas que permitam aos estudantes a incorporação de valores universais, como ética, liberdade, democracia, justiça socioambiental, pluralidade, solidariedade e cidadania (Brasil, 2018; 2024);</p> <p>2. Proporcionar práticas educativas que permitam aos estudantes a construção de conhecimentos historicamente produzidos pela Química, Física e Biologia, aprofundando os estudos desenvolvidos na FGB;</p> <p>3. Preparar os estudantes para a continuidade dos estudos, incluindo informações sobre possibilidades após a educação básica;</p> <p>4. Preparar os estudantes para a inserção no mundo do trabalho, com o objetivo de promover a emancipação humana;</p> <p>5. Fomentar práticas educativas que utilizem atividades de resolução de problemas, tanto hipotéticos</p> | <p>1. Investigar os impactos da utilização dos recursos naturais, água, minerais, petróleo, biodiversidade (fauna, flora e microbiota), entre outros na economia e saúde do território em que a comunidade escolar se encontra;</p> <p>2. Promover no estudante a capacidade de reconhecer e atuar sobre os impactos biológicos nos contextos sociais e culturais, incentivando a mediação e intervenção em questões como saúde pública, sustentabilidade e educação ambiental, sempre com enfoque ético e voltado para o bem comum;</p> <p>3. Caracterizar e quantificar os resíduos sólidos da comunidade escolar, com foco em soluções que envolvam a reutilização de matéria orgânica através de práticas sustentáveis;</p> <p>4. Estimular a compreensão dos ecossistemas, reconhecendo-os como parte da comunidade escolar</p> | <p>1. Compreender os conceitos fundamentais da Física e suas aplicações em diferentes contextos;</p> <p>2. Fazer estimativas, realizar ou interpretar medidas e escolher procedimentos para caracterização de fenômenos físicos em situações do cotidiano do aluno;</p> <p>3. Compreender a Física como um campo científico que emprega metodologias de investigação como também uma construção humana, resultado dos esforços e das contribuições da sociedade científica;</p> <p>4. Entender conceitos físicos, relacionar e quantificar grandezas, articulando com o conhecimento de outras áreas do saber científico;</p> <p>5. Reconhecer a evolução histórica e filosófica da Física como um processo de enculturação científica;</p> <p>6. Interpretar gráficos e tabelas para compreender as relações de causa e efeito de fenômenos físicos;</p> <p>7. Formular hipóteses para a explicação e entendimento de</p> | <p>1. Desenvolver a capacidade de compreender e explicar fenômenos químicos, avaliando as mudanças que ocorrem em uma reação química;</p> <p>2. Promover a capacidade de analisar criticamente questões socioambientais que envolvem a aplicação de conhecimentos e procedimentos químicos;</p> <p>3. Fomentar o desenvolvimento de habilidades relacionadas com o processo de resolução de problemas, como a coleta de informações, interpretação dos dados disponíveis, formulação de hipóteses, observação, experimentação, análise e comunicação das informações construídas;</p> <p>4. Desenvolver a capacidade de avaliar os riscos do uso de substâncias químicas e suas consequências para a saúde e os ecossistemas, contribuindo para a formação de cidadãos éticos e responsáveis, capazes de tomar decisões informadas e sustentáveis;</p> |

# METODOLOGIA PARA A IMPLEMENTAÇÃO DOS ITINERÁRIOS FORMATIVOS DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

## CONTRIBUIÇÕES METODOLÓGICAS PARA IMPLEMENTAÇÃO DOS IFs EM CNT

- **Realização de Diagnósticos Educacionais**

A implementação dos IFs em CNT deve começar por um diagnóstico inicial e um planejamento cuidadoso, com base em princípios epistemológicos, pedagógicos e de gestão. É necessário realizar um **levantamento das demandas e interesses dos estudantes, avaliando suas preferências. Esse levantamento deve também considerar as demandas regionais e locais específicas**, bem como a trajetória histórica da comunidade que circunda.

- **Planejamento didático-pedagógico interdisciplinar**

É importante que as instituições educacionais promovam oportunidades, respaldadas em seu **calendário escolar**, junto aos seus educadores, de se reunirem, regularmente, para elaborar e/ou readaptarem seus currículos escolares, sempre que houver necessidade, garantindo sua flexibilidade.



# METODOLOGIA PARA A IMPLEMENTAÇÃO DOS ITINERÁRIOS FORMATIVOS DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

## CONTRIBUIÇÕES METODOLÓGICAS PARA IMPLEMENTAÇÃO DOS IFs EM CNT

- **Elaboração de Materiais Didáticos**

A elaboração desses materiais requer uma análise das competências e habilidades a serem desenvolvidas em cada módulo, de forma que os temas e objetos do conhecimento estejam **alinhados com as diretrizes dos IFs**;

A criação de **materiais didáticos inclusivos e acessíveis**, assegurando que todos os estudantes, incluindo aqueles com Necessidades Educacionais Especiais (NEEs) e pessoas com deficiências.

# METODOLOGIA PARA A IMPLEMENTAÇÃO DOS ITINERÁRIOS FORMATIVOS DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

## CONTRIBUIÇÕES METODOLÓGICAS PARA IMPLEMENTAÇÃO DOS IFs EM CNT

- **Monitoramento da Implementação dos IFs em CNT**

- 1) Acompanhamento Contínuo e Formativo;
- 2) Indicadores de Resultados;
- 3) Avaliação Participativa: professores, estudantes e gestão escolar;
- 4) Formação Continuada para Professores.

# METODOLOGIA PARA A IMPLEMENTAÇÃO DOS ITINERÁRIOS FORMATIVOS DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

## CONTRIBUIÇÕES METODOLÓGICAS PARA PRÁTICAS PEDAGÓGICAS DOS IFs EM CNT

- **Ensino Interdisciplinar e Contextualizado**

Aulas devem discutir as relações do homem com a natureza, tecnologias e sociedade, contribuindo para a formação de pessoas íntegras e autônomas como, por exemplo, o **estudo contextualizado** da educação ambiental, sustentabilidade, saúde e o estudo da relação do homem com o uso da tecnologia por meio de experimentações científicas, práticas pedagógicas, projetos de iniciação científica, etc.,

# METODOLOGIA PARA A IMPLEMENTAÇÃO DOS ITINERÁRIOS FORMATIVOS DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

## CONTRIBUIÇÕES METODOLÓGICAS PARA PRÁTICAS PEDAGÓGICAS DOS IFs EM CNT

- **Uso de Estratégias Diversificadas de Educação em CNT**

São **diversas as estratégias de ensino aprendizagem** que podem ser adotadas, mas que de modo geral elas variam de acordo com sua possibilidade de melhor servir aos objetivos da educação como, por exemplo, para mediação de informações: **aulas expositivas** e demonstrações; para realizar investigações: **aulas práticas, estudo de caso e projetos**; para analisar as causas e implicações do desenvolvimento da temática: **seminários**, júri simulado, simulações, **trabalho dirigido**.



# METODOLOGIA PARA A IMPLEMENTAÇÃO DOS ITINERÁRIOS FORMATIVOS DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

## CONTRIBUIÇÕES METODOLÓGICAS PARA PRÁTICAS PEDAGÓGICAS DOS IFs EM CNT

- **Uso de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC's)**

Diversas são as formas de aproveitamento das **TDIC's** pelas instituições educacionais e que podem estar associadas a educação em **Ciências da Natureza e suas Tecnologias** tais como: 1) **Oferta da Robótica Educacional**, atuando como elemento de incentivo tecnológico, integração social, inclusão digital e multidisciplinaridade; 2) **Uso de Ferramentas Educacionais para o gerenciamento das aulas**; 3) **Elaboração de Mapas Mentais** como elementos visuais; 4) **Criação de Flashcards**; 5) **Uso de apresentações em formato digital**; 6) **Produção de vídeos e fotografias**; 7) **Gamificação** na educação;

8) **Uso de Simulações Virtuais**, que podem ser utilizadas para experimentos perigosos ou impossíveis de se realizar na escola.

## EIXOS PROJETOS INTEGRADORES

- O desenvolvimento de **projetos integradores** tem como pressuposto uma visão abrangente e crítica da realidade do educando, **focando na qualidade social, na formação humana integral e na pesquisa como princípio pedagógico**, que prepare os jovens para o mundo contemporâneo, ao mesmo tempo em que possa promover a **cidadania crítica** e a **justiça social**. Destaca-se também na importância de uma educação que **respeite as diversidades e promova a equidade**, especialmente para grupos vulnerabilizados.
- 8 (oito) objetivos dos **projetos integradores**.

# EIXOS PROJETOS INTEGRADORES

## PRESSUPOSTO METODOLÓGICOS DOS PROJETOS INTEGRADORES

- Temas interdisciplinares
- Problemas desafiadores
- Contextualização e relevância
- Diversidade de práticas e produtos
- Perfil do professor e organização das atividades
- Reflexão sobre o trabalho e trajetória profissional
- Conceitos e categorias

# FORMAÇÃO DE PROFESSORES: IMBRICAÇÕES ENTRE A UNIVERSIDADE E ESCOLA

- 1) Integração de Teoria e Prática
- 2) Educação Contextualizada
- 3) Reflexão Crítica e Coletiva

# ANEXOS

**ANEXO I**

**ANEXO II**  
**ANEXO II**



## ANEXO I

### SUGESTÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DO PROJETO DE VIDA DE FORMA TRANSVERSAL NO ITINERÁRIO FORMATIVO DE APROFUNDAMENTO EM CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Consideramos que a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias pode contribuir para discussões sobre os conceitos de Vida e de Projeto. O termo Vida, no conceito de Projeto de Vida, está relacionado com a vida cotidiana de seres humanos; portanto, com a vida social e psíquica. Mas, conforme Morin (1980, p.28) bem pontua, “a vida é um modo de organização, de ser, de existência, que depende totalmente do universo físico [...]”. Assim, considerando a característica de aprofundamento de estudos atribuída aos Itinerários Formativos, pode-se ensinar com mais profundidade sobre a teia complexa que forma a vida na Terra.

Ao deslocar-se para aspectos sobre a Vida do ponto de vista das Ciências da Natureza, as discussões sobre o conceito de Vida envolvem principalmente os conhecimentos produzidos no campo da Biologia, mas também os conhecimentos de Física e de Química. Compreender o fenômeno da Vida na Terra exige uma abordagem interdisciplinar dos mecanismos de reprodução dos seres à composição química do DNA e perpassando pelas leis da termodinâmica, a Vida (do ponto de vista das Ciências da Natureza) só pode ser compreendida de forma mais completa quando conhecimentos de Física, Química, Biologia, Geologia, Astronomia etc., são pensados juntos.

Visto que adentramos no Antropoceno (ciclo geológico em que a influência

## ANEXO II

### SUGESTÃO DE PROJETOS INTEGRADORES NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES

Num contexto de uma comunidade, uma pequena cidade do interior do estado de Santa Catarina-Brasil, o diretor da escola pública e docentes, sugerem temas/problemas à professora da licenciatura de uma universidade que fazem parte do cotidiano dos estudantes. A cidade de 3.000 habitantes tem agricultura familiar e orgânica, monoculturas de fumo e pinus, produção de leite e fábricas de laticínios, produção de mel, lixo a céu aberto, história de colonização alemã e violência contra os indígenas.

Os pressupostos teóricos envolvem entre outros, a perspectiva da Educação Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) latino-americana, em que se destaca que a ciência e a tecnologia não são neutras, mas estão inseridas em contextos sociais, políticos e econômicos. Essa abordagem propõe que os futuros professores e os professores das escolas promovam uma educação que contribua para que os estudantes possam refletir criticamente sobre o papel da ciência e da tecnologia na sociedade. Além disso, a Pedagogia Crítica de Paulo Freire sugere que o ensino deve ir além da mera transmissão de conhecimentos, promovendo um aprendizado que leve à conscientização e à transformação social.

Nesse sentido, os temas trabalhados na formação de professores de ciências da natureza, dentro da perspectiva CTS, são selecionados com base em questões relevantes para a comunidade local, envolvendo conflitos de interesse políticos, econômicos, sociais e ambientais. Esses temas são propostos para fazer sentido dentro



MINISTÉRIO DA  
**EDUCAÇÃO**



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**

ESPLANADA DOS MINISTÉRIOS – BLOCO L | **BRASÍLIA – DF** | 70.047-900  
0800 616161



**GOV.BR/MEC**

# SUBSÍDIOS PARA AS DIRETRIZES OPERACIONAIS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DOS ITINERÁRIOS FORMATIVOS DE APROFUNDAMENTO EM MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

SUBCOMISSÃO – ÁREA DE MATEMÁTICA

# SUBCOMISSÃO DE MATEMÁTICA E SUAS

**Marilena Bittar** – Especialista da área de Matemática e suas Tecnologias

**Dionísio José da Costa Sá** – Coordenador Geral da Área

**Sabrina Kayra Ferreira de Oliveira** – Técnica de Referência da Área

Especialistas do componente curricular por região:

- Claudionor de Oliveira Pastana (Região Norte)
- Evandro de Moura Rios (Região Centro-oeste)
- Luis Duarte Vieira (Região Sul)
- Marcos Luis Gomes (Região Sudeste)
- Regina Celi Melo André (Região Nordeste)

## SUBCOMISSÃO DE MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

A subcomissão da área de Matemática e suas tecnologias foi composta por **professores com Licenciatura em Matemática**, especialistas, mestres e doutores que atuam nas **Secretarias de Estado da Educação**, nas **Escolas de Educação Básica**, bem como em instituições de ensino superior. Esses profissionais possuem experiência em **formação docente** e em **pesquisas educacionais** na área de **matemática**.



## ESTRUTURA DO DOCUMENTO

- **Introdução**
- **Concepção** de Itinerários de Aprofundamento em Matemática e suas Tecnologias
- **Objetivos** de Aprendizagem dos Itinerários Formativos de Matemática
- **Metodologia**
- **Materialização da Proposta** para IF na Área de Matemática e suas Tecnologias
- **Condições Necessárias** para a Implementação das Propostas Apresentadas
- **Referências**

# CONCEPÇÃO

A aprendizagem em matemática é vista como um processo que ocorre ao longo do tempo, indo além da simples memorização de fórmulas e definições. O conceito de "campo conceitual", de Gérard Vergnaud, é utilizado para destacar a importância de se trabalhar com situações que mobilizem os conceitos matemáticos de forma significativa.

- **Ênfase na Interdisciplinaridade e Transdisciplinaridade**
- **Progressão das Aprendizagens**



# CONCEPÇÃO

☐ O aprofundamento da área de Matemática no contexto dos Itinerários Formativos visa:

✓ a ampliação da oferta de oportunidades de aprendizagem

**mais complexas e contextualizadas;**

✓ Preparar o estudante para **compreender e aplicar conceitos matemáticos de forma mais robusta.**

✓ Ir além do emprego de conceitos e fórmulas e **buscar uma compreensão mais profunda e integrada da matemática e sua aplicação na realidade.**

O Itinerário Formativo de Aprofundamento em Matemática possui caráter **contextualizado**, **interdisciplinar** e **integrado**, promovido dentro de **temáticas transversais**.

Os **eixos estruturantes** (investigação científica, mediação e intervenção sociocultural, relações inclusivas para o mundo do trabalho e processos criativos das práticas sociais e de trabalho), no grande **compromisso e princípio da formação humana integral**, oportunizarão a **escolha das temáticas**, a **progressão das aprendizagens** e o **aprofundamento em complexidade**.



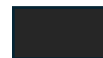


# CONCEPÇÃO

## Aspectos do Aprofundament

O

- Compromisso com a **formação humana e integral**
- **Diferentes realidades** e contextos
- Foco em **progressão de aprendizagens**
- Conexão com a **sociedade e** com a **tecnologia**
- Desenvolvimento de competências analíticas e de **resolução de problemas**
- Trans e **interdisciplinaridade**
- Reflexão sobre as **relações inclusivas** para o mundo do trabalho
- **Unidades curriculares** dos itinerários formativos é o tipo de organização curricular e do tempo pedagógico indicado.
- **Formação que rompa dualidades;**
- **Não reduzir o itinerário formativo** a uma **tematização e exemplificação** do que é abordado na FGB.
- Propor algumas opções de itinerários formativos com **profundidade conceitual**, a partir de **temas fundamentais**, possibilitando a **progressão das aprendizagens**.



## OBJETIVOS DOS ITINERÁRIOS

- Superar a fragmentação do conhecimento matemático.
- Consolidar as aprendizagens e o letramento matemático.
- Desenvolver a metacognição.
- Contextualizar a matemática.
- Desenvolver o pensamento crítico e analítico.
- Orientar o uso consciente da tecnologia.
- Estimular a criatividade e a inovação na resolução de problemas.

# METODOLOGIAS

*SUGESTÕES METODOLÓGICAS PARA ITINERÁRIOS*

## FORMATIVOS EM MATEMÁTICA

Propomos uma **variedade de metodologias** para tornar o ensino da matemática mais engajador, contextualizado e interdisciplinar. O objetivo é ultrapassar a simples aplicação de fórmulas e cálculos, ajudando os estudantes a compreender a matemática como uma ferramenta para interpretar e interagir com o mundo. As metodologias sugeridas foram agrupadas em **SEIS DIMENSÕES**.



# 1. Aprendizagem Ativa e Significativa e Investigação Científica

- **Abordagem STEAM:** Estimula a curiosidade e a exploração do mundo, integrando Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática.
- **Aprendizagem por Projetos:** Projetos que integram a matemática com temas transversais como sustentabilidade, inclusão social, educação financeira, entre outros.
- **Aulas Investigativas:** Oportunizam aos estudantes romper com o estudo baseado em um currículo linear.
- **História da Matemática:** Contextualiza os conceitos matemáticos, mostrando sua evolução e humanizando o aprendizado.



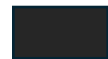
## 2. Contextualização e Conexão com a Realidade

- **Problemas do Cotidiano:** Utilizam situações do dia a dia para demonstrar a aplicação prática da matemática.
- **Matemática Crítica e Inclusiva:** Analisa criticamente questões sociais e ambientais utilizando a matemática como ferramenta de transformação.



### 3. Interdisciplinaridade e Integração de Áreas

- **Projetos Trans e Interdisciplinares:** Integram a matemática com outras áreas do conhecimento para a resolução de problemas reais.
- **Oficinas Temáticas:** Abordam temas relevantes para os estudantes com a participação de professores de diferentes áreas, promovendo uma aprendizagem interativa e prática.



## 4. Tecnologia Aplicada

### ➤ **Aulas em Diferentes Espaços Pedagógicos e**

**Laboratórios:** Exploram o potencial de laboratórios de informática, *maker*, matemática, robótica, entre outros.

➤ **Cultura Maker:** Incentiva a construção de projetos práticos para conectar o aprendizado ao mundo real.

➤ **Conexão com a Tecnologia e Letramento Digital:**

Utiliza softwares matemáticos, ferramentas de programação e análise de dados para a resolução de problemas complexos.





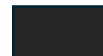
## 5. Inovação e Processos

- **Desenvolvimento de Protótipos e Modelagem Matemática:** Estimula a criação de soluções inovadoras utilizando conceitos matemáticos.
- **Feiras do Conhecimento:** Promovem trabalhos colaborativos e o desenvolvimento de projetos inovadores.
- **Linguagem Matemática:** Explora diversas formas de representação matemática para comunicar ideias de forma clara e precisa.



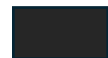
## 6. Reflexão sobre as Relações Inclusivas no Mundo do Trabalho

- **Etnomatemática:** Valoriza diferentes formas de pensar e fazer matemática, respeitando a diversidade cultural dos estudantes.
- **Estratégias Metacognitivas:** Estimulam a reflexão sobre o próprio processo de aprendizagem, desenvolvendo autonomia e pensamento crítico.



## MATERIALIZAÇÃO DA PROPOSTA

É sugerida a criação de **UNIDADES CURRICULARES** como "Resolução de Problemas com Matemática" e "Projetos de Iniciação Científica" para colocar em prática as metodologias propostas. É fundamental que o **planejamento** dessas unidades curriculares seja realizado de **forma coletiva e interdisciplinar**, envolvendo professores das diferentes áreas do conhecimento.



## Exemplos de aplicação prática

- Um **projeto sobre sustentabilidade** pode envolver a coleta e análise de dados sobre consumo de água e energia na escola, o cálculo da pegada de carbono da comunidade, a elaboração de propostas para reduzir o impacto ambiental, a criação de campanhas de conscientização, entre outras atividades que integrem conhecimentos de matemática, ciências, geografia, história e português.
- Uma **oficina sobre educação financeira** pode abordar temas como orçamento familiar, juros, investimentos, impostos, consumo consciente, utilizando conceitos matemáticos em conjunto com conhecimentos de economia, sociologia e ética.
- Um **problema sobre saúde pública** pode envolver a análise de dados sobre a incidência de doenças na comunidade, a modelagem matemática da propagação de epidemias, a elaboração de estratégias para prevenção e controle de doenças, integrando conhecimentos de matemática, biologia, geografia e história.



CONDIÇÕES NECESSÁRIAS

# PARA A IMPLEMENTAÇÃO

- Formação Continuada para Professores;
- Currículo Integrado e Flexível;
- Organização Pedagógica;                      Inovadora                      do                      Tempo
- Ênfase na prática;
- Educação em tempo integral;
- Tempo de planejamento;
- Infraestrutura Adequada;
- Articulação entre Escola e Comunidade;

● Articulação com cursos de licenciatura.

VERSÃO FINAL

## CONCLUSÃO

A implementação das Diretrizes Operacionais para a Implementação dos Itinerários Formativos de Aprofundamento em Matemática e suas Tecnologias apresenta um grande potencial para transformar a educação matemática, promovendo uma aprendizagem mais significativa, engajadora e relevante para os estudantes. A concretização desse potencial, no entanto, depende do compromisso e da colaboração entre os diferentes atores envolvidos no processo educacional, incluindo gestores, professores, estudantes e a comunidade escolar.





MINISTÉRIO DA  
EDUCAÇÃO



UNIÃO E RECONSTRUÇÃO



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

ESPLANADA DOS MINISTÉRIOS – BLOCO L | BRASÍLIA – DF | 70.047-900  
0800 616161

VERSÃO FINAL



**Apêndice F: CONTRIBUIÇÕES DA CONSULTA PÚBLICA DOS SUBSÍDIOS  
PARA AS DIRETRIZES OPERACIONAIS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DOS  
ITINERÁRIOS FORMATIVOS DE APROFUNDAMENTO EM CIÊNCIAS DA  
NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS**

Contribuições recebidas no e-mail: **cogem@mec.gov.br** no período de  
**21/10/2024 até 15/11/2024**, sendo a ordem:

- 1) Organização da sociedade civil 'Todos Pela Educação';
- 2) Apontamentos da Subcomissão de Ciências da Natureza;
- 3) Considerações da área de Arte, vinculada à Subcomissão de Linguagem;
- 4) Contribuição de dois pesquisadores da área de Ciências da Natureza;
- 5) Grupo Discursos da Ciência e da Tecnologia na Educação do Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica Universidade Federal de Santa Catarina;
- 6) Fórum Nacional dos Conselhos Estaduais e Distrital de Educação – FONCEDE.

### **1) Organização da sociedade civil 'Todos Pela Educação'**

Contribuições do Todos Pela Educação à versão preliminar do Documento de Subsídios para Elaboração das Diretrizes Operacionais para Implementação dos Itinerários Formativos de Aprofundamento

- Este documento apresenta breves contribuições à versão preliminar do Documento de Subsídios para Elaboração das Diretrizes Operacionais para Implementação dos Itinerários Formativos de Aprofundamento, em resposta à consulta aberta pela Secretaria de Educação Básica do MEC, com prazo de 15/11/2024.
- Em primeiro lugar, cabe cumprimentar pelos grandes esforços empreendidos para a construção destes subsídios, que certamente poderão apoiar o Conselho Nacional de Educação em seu trabalho para editar os Parâmetros Nacionais para a Oferta dos Itinerários Formativos de Aprofundamento até o dia 31 de março de 2025, conforme previsto no § 1º do Art. 20 da Resolução CNE/CEB No 2/2024, que instituiu as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM).
- Em caráter de contribuição, são apresentadas 4 sugestões a respeito do texto:
  1. Uma vez que o documento em questão sobre os Itinerários Formativos de Aprofundamento (IFA) foi construído enquanto aconteciam as discussões no Conselho Nacional de Educação sobre as DCNEM, a atual versão preliminar do texto não tem um paralelo claro com o que foi aprovado pelo CNE. É importante que isso seja feito, agora que as DCNEM já estão homologadas. A começar pela própria nomenclatura do título, uma vez que a versão preliminar fala em "Diretrizes Operacionais para Implementação" dos IFA, enquanto as DCNEM falam em "Parâmetros Nacionais para a Oferta" dos IFA. Será importante trabalhar numa articulação clara entre as DCNEM recém aprovadas e o documento de Parâmetros Nacionais para os itinerários.
  2. Como o próprio texto expõe, os subsídios relacionados a cada área do conhecimento foram construídos e escritos por grupos diferentes de pessoas, seguindo uma estrutura pré-definida. No entanto, se faz necessário um trabalho

de padronização das partes, para que se constituam de fato em um documento único de subsídios. Como exemplo ilustrativo, no texto referente à área de Linguagens e suas Tecnologias há apontamentos sobre os objetivos gerais da área e indicações sobre o que os objetivos de cada componente curricular que a integram devem contemplar. Isso já não é feito no texto referente à área de CHSA, que contém estrutura apenas da área como um todo. Além disso, há textos que indicam que estão definindo os objetivos de aprendizagem (“os objetivos de aprendizagem são:...”), enquanto em outros há termos que indicam estar apresentando considerações sobre os objetivos de aprendizagem que precisam ser definidos (“os objetivos de aprendizagem devem:...”). Um maior alinhamento entre os textos construídos para cada área nos parece fundamental para uma melhor definição de parâmetros nacionais.

3. Um outro ponto similar é a diferença de natureza dos objetivos de aprendizagem elencados em cada área. Para algumas áreas, como a das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, os objetivos de aprendizagem elencados são mais concretos, ajudando no entendimento do que os estudantes devem de fato aprender em seu aprofundamento, o que consequentemente traz mais clareza aos sistemas de ensino na elaboração de seus currículos. Em outras, os objetivos são mais amplos e genéricos. Sugerimos uma melhor padronização da natureza dos objetivos de aprendizagem entre áreas.

4. Por fim, um alerta importante é não-explicitação da articulação dos objetivos de aprendizagem sugeridos em cada área para os IFA com o que já está disposto na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para a Formação Geral Básica. Como bem apontado diversas vezes no próprio documento, os Itinerários Formativos de Aprofundamento devem buscar fortalecer e aprofundar o que o estudante aprende na Formação Geral Básica. Portanto, a apresentação de uma lista de objetivos de aprendizagem em cada área para os Itinerários de Aprofundamento sem articular com o que está previsto na BNCC não facilita que se caminhe na direção da integração desejada.

- O Todos Pela Educação agradece a possibilidade de contribuir com o texto e segue à disposição para continuar o diálogo.

## 2. Apontamentos da Subcomissão de Ciências da Natureza

### SUGESTÃO DA SUBCOMISSÃO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Esse documento tem o objetivo de complementar o **Apêndice B** que versa sobre os **Subsídios para as Diretrizes Operacionais para a Implementação dos Itinerários Formativos de Aprofundamento em Ciências da Natureza e suas Tecnologias** apresentado ao Grupo de Trabalho Interfederativo (GTI) pela Comissão Assessora Especial (CAE) no dia 18 de outubro de 2024 e que está disponível para consulta pública no portal do Ministério da Educação (MEC) até 15 de novembro de 2024.

#### 1. SUGESTÃO PARA O CAPÍTULO 4: CONCEPÇÃO DE ITINERÁRIO FORMATIVO DE APROFUNDAMENTO EM CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

- Neste capítulo 4, sugerimos a reescrita do 5º parágrafo conforme abaixo:

O Itinerário Formativo de Aprofundamento (IFA) em Ciências da Natureza e suas Tecnologias é composto pelo aprofundamento nas macro áreas de **Ciência e Tecnologia, Meio Ambiente e Saúde**, as quais integram os Temas Contemporâneos Transversais (TCTs) na BNCC: Contexto Histórico e Pressupostos Pedagógicos (Brasil, 2019). Essas macros áreas são os Eixos de Aprofundamento do IFA em CNT e devem ser trabalhadas de forma interdisciplinar considerando os objetivos gerais do Aprofundamento em CNT e os objetivos específicos dos componentes curriculares Biologia, Física e Química descritos no capítulo 5 deste documento.

- Sugerimos acrescentar também os parágrafos abaixo após o 5º parágrafo:

A proposta de **Organização Curricular para o Itinerário Formativo de Aprofundamento em Ciências da Natureza e suas Tecnologias** é composta por 3 (três) Eixos de Aprofundamento e para cada eixo um conjunto de Temas Integrados que devem

ser desenvolvidos no decorrer do Ensino Médio. O **Quadro 01** a seguir, apresenta a organização curricular do IFA em CNT.

**Quadro 01 – Organização Curricular do IFA em CNT**

| ITINERÁRIO FORMATIVO DE APROFUNDAMENTO EM CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS |  |                                 |  |
|---|--|---------------------------------|--|
| Eixos de Aprofundamento   | Temas Integrados por Eixos de Aprofundamento |                                 |  |
| Aprofundamento em Ciência e Tecnologia  | Ciência, Tecnologia e Sociedade              | Ética e Responsabilidade Social | Educação para a Paz e Direitos Humanos                 |
| Aprofundamento em Meio Ambiente   | Educação para o Consumo                      |                                 | Educação Ambiental, Justiça Socioambiental e Cidadania |
| Aprofundamento em Saúde   | Educação Alimentar e Nutricional             | Saúde e Qualidade de Vida       |  |

Fonte: Subcomissão de Ciências da Natureza e Suas Tecnologias, 2024.

As redes e sistemas de ensino tem autonomia para ofertar os Temas Integrados em cada Eixo de Aprofundamento do IFA em CNT nos seus currículos de acordo com a capacidade da rede e sistemas de ensino, podendo, inclusive, acrescentar outros Temas Integrados além dos apresentados no Quadro 01.

É proposto que os três Eixos de Aprofundamento apresentados no **Quadro 01** componham obrigatoriamente o Itinerário Formativo de Aprofundamento em Ciências da Natureza e suas Tecnologias, entretanto a distribuição de carga horária dessa oferta fica a critério da organização curricular das redes e sistemas de ensino.

A seguir, apresentamos **sugestões de cenários** de oferta dos IFA em CNT:

**a) Cenário 1:**

Oferta dos Eixos de Aprofundamento a partir da 1ª série do Ensino Médio conforme distribuição apresentada no **Quadro 02**.

**Quadro 02 – Distribuição da oferta dos Eixos de Aprofundamento em CNT a partir da 1ª Série**

| ITINERÁRIO FORMATIVO DE APROFUNDAMENTO EM CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS |                       |
|---|-----------------------|
| Eixos de Aprofundamento   | Série do Ensino Médio |
| Aprofundamento em Ciência e Tecnologia  | 1ª Série              |
| Aprofundamento em Meio Ambiente   | 2ª Série              |



|                                |                 |
|--------------------------------|-----------------|
| <b>Aprofundamento em Saúde</b> | <b>3ª Série</b> |
|--------------------------------|-----------------|

Fonte: Subcomissão de Ciências da Natureza e Suas Tecnologias, 2024.

**b) Cenário 2:**

Oferta dos Eixos de Aprofundamento a partir da 2ª série do Ensino Médio conforme distribuição apresentada no **Quadro 03**.

**Quadro 03 – Distribuição da oferta dos Eixos de Aprofundamento em CNT a partir da 2ª Série**

| <b>ITINERÁRIO FORMATIVO DE APROFUNDAMENTO EM CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS</b> |                              |
|--|------------------------------|
| <b>Eixos de Aprofundamento</b>   | <b>Série do Ensino Médio</b> |
| <b>Aprofundamento em Ciência e Tecnologia</b>  | <b>2ª Série</b>              |
| <b>Aprofundamento em Meio Ambiente</b>   | <b>2ª Série</b>              |
| <b>Aprofundamento em Saúde</b>   | <b>3ª Série</b>              |

Fonte: Subcomissão de Ciências da Natureza e Suas Tecnologias, 2024.

É importante salientar que esses Eixos de Aprofundamento podem ser ofertados em qualquer uma das 3 (três) séries do Ensino Médio. As redes e sistemas de ensino tem autonomia curricular para organizar a forma de oferta de acordo com a sua capacidade. É necessário observar, apenas, o desenvolvimento dos três Eixos de Aprofundamento ao longo do Ensino Médio.

• Na seção 4.3.2 Temas Contemporâneos Transversais e Intradisciplinaridade, sugerimos a reescrita do 2º parágrafo conforme abaixo:

Nessa situação, os Eixos de Aprofundamento para um trabalho intradisciplinar são: **Ciência e Tecnologia, Meio Ambiente e Saúde**. No **Quadro 04**, a seguir, apresentamos algumas sugestões de objetos do conhecimento relacionados aos Eixos de Aprofundamento que podem ser tomados como base para o planejamento didático-pedagógico por componente curricular:

• Sugerimos também a substituição do Quadro 01 pelo Quadro 04 apresentado a seguir:

**Quadro 04 – Exemplos de alguns objetos do conhecimento e sua articulação com os Eixos de Aprofundamento**

| <b>Eixos de Aprofundamento</b> | <b>Objetos de Conhecimento por componentes curriculares de CNT</b>  |   |  |
|--------------------------------|---|---|--|
|                                | <b>Biologia</b>   | <b>Física</b>   | <b>Química</b>   |
| <b>Ciência e Tecnologia</b>    | Biotecnologia;<br>Ética em pesquisas com seres vivos;<br>Genética e Transgênicos;<br>Uso de células-tronco;                                     | Teoria da Relatividade;<br>Mecânica Quântica;<br>Programação;<br>Circuitos elétricos;                         | Funções orgânicas;<br>Toxicidade de substâncias;<br>Polímeros biodegradáveis;<br>Biocombustíveis;  |
| <b>Meio Ambiente</b>           | Ciclos biogeoquímicos;<br>Ecologia e Evolução;<br>Fotossíntese;<br>Conservação de domínios brasileiros;<br>Mudanças climáticas e seus impactos. | Energia;<br>Calor;<br>Efeito Estufa;<br>Síntese de materiais renováveis;<br>Impactos das mudanças climáticas. | Ciclo biogeoquímicos;<br>Processos de reciclagem;<br>Efeito Estufa;<br>Ciclo de vida dos produtos;<br>Impactos das mudanças climáticas;<br>Combustíveis fósseis.                           |
| <b>Saúde</b>                   | Nutrientes e Segurança Alimentar;<br>Botânica;<br>Cadeia alimentar;<br>Epidemiologia; Importância das vacinas.                                  | Calorias;<br>Termodinâmica;<br>Radiações e suas aplicações na saúde;<br>Biomecânica e esportes                | Estrutura da matéria;<br>Funções orgânicas;<br>Métodos de separação de misturas;<br>Reação química;<br>Agrotóxicos;<br>Tratamento da água<br>Plantas medicinais<br>Medicamentos sintéticos |

Fonte: Subcomissão de Ciências da Natureza e Suas Tecnologias, 2024.

• Na seção 4.3 TEMAS CONTEMPORÂNEOS TRANSVERSAIS (TCTs) E A ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS, sugerimos a reescrita do 18º parágrafo conforme abaixo:

Dessa forma, apresentamos os Temas Integrados relacionados aos Eixos de Aprofundamento em CNT inspirados pelos TCTs (2019), destacando sua importância na

construção de um ensino mais integrado e reflexivo, pautados na BNCC-EM (2018), com alguns avanços, tais como:

- Nesta mesma seção 4.3, sugerimos a alteração no item 3) e o acréscimo dos itens 7) e 8) conforme abaixo:

**3) Ciência, Tecnologia e Sociedade:** As relações entre tecnologia, ciência e sociedade devem ser sempre ensinadas de forma crítica, considerando que ciência e tecnologia são produções sociais e culturais, não sendo neutras nem autônomas, produzindo efeitos que podem ser negativos ou positivos para populações mais vulneráveis. Desse modo, é necessário, durante as práticas pedagógicas, promover discussões mais horizontalizadas sobre: a) a Tecnologia como produção de conhecimento e não somente uma aplicação da Ciência; b) as tecnologias como resultados da relação entre conhecimentos científicos e conhecimentos práticos, consuetudinários, ancestrais; c) inteligência artificial na sociedade e o uso de biotecnologia na medicina, considerando aspectos sociais, culturais e éticos; d) a produção comprometida e referenciada de bens para o coletivo; e) o uso de energias renováveis, as quais levantam discussões sobre os impactos tecnológicos e ambientais; f) estudo de caso sobre bioética: análise de casos reais que envolvem dilemas éticos, como clonagem, importação de esperma de pessoas com olhos azuis, embutido um racismo estrutural<sup>[1]</sup>; g) temas como drogas, células tronco, organismos geneticamente modificados. Os estudantes podem simular ser representantes de ONGs, políticos, pesquisadores, demais atores da sociedade, refletindo sobre os impactos e avanços em diferentes perspectivas; h) uso de filmes e documentários para debate e problematizações, por exemplo, sobre obsolescência programada<sup>[2]</sup> ou a construção do racismo pelo Quociente de Inteligência<sup>[3]</sup>; i) discussão sobre tecnologias digitais e privacidade: os estudantes podem pesquisar e apresentar atividades prós e contras essa temática, levando-se o foco na questão do uso de dados; j) o impacto do uso excessivo do uso das redes sociais, aplicativos e jogos.

**7) Educação para o consumo:** Essa temática pode ser abordada nos IFA em CNT, focando na problematização e análise dos processos e produtos consumidos na sociedade brasileira, levando-se em conta a desigualdade social, não somente na esfera individual, mas também em setores empresariais e governamentais. Essa abordagem contribui para que os estudantes questionem a lógica do consumismo, compreendendo como a mídia, as redes

sociais, a publicidade induzem para um consumo não consciente. Um bom exemplo é o filme “Muito além do Peso”<sup>[4]</sup>, que mostra como funciona o consumo nas cadeias de fast-food, associando brinquedos à comida-lixo, nas várias regiões do Brasil. Como consequência, o risco de doenças em crianças, como diabetes, pressão alta, entre outras. Dessas reflexões, pode-se destacar ao menos três pontos: o ciclo de vida dos produtos; os recursos naturais envolvidos; as condições de trabalho na cadeia de produção. Outro ponto importante é a análise dos efeitos do consumismo no meio ambiente. A produção das baterias dos celulares e outros dispositivos, depende de minerais como o Coltan e Nióbio. Esses minérios extraídos em jazidas de países do Sul-Global, como o Brasil, estão associadas as denúncias de exploração no trabalho infantil<sup>[5]</sup>, trabalhos forçados e destruição ambiental. Esses processos também estão associados a tentativas extermínio dos povos originários, a morte de animais silvestres para o consumo da carne, bem como ao financiamento de conflitos armados. Em relação às metodologias pode-se promover discussões sobre: a) a análise de publicidade apontadas pelos estudantes sobre produtos que consomem. Analisar no coletivo as estratégias de persuasão e de como a publicidade está relacionada a criação de necessidades artificiais, incentivando o consumismo; b) ciclo de vida do produto: os estudantes escolhem um produto de uso comum como o plástico (roupas, celulares etc.). Os estudantes podem pesquisar sobre o seu ciclo desde a origem, a extração de matéria prima, o seu uso até o seu descarte, envolvendo o debate sobre a exploração ambiental e as condições de trabalho, além de alternativas que produzam menos poluição; c) estudos de casos de impacto ambiental: os estudantes podem abordar casos reais sobre a extração de minérios, o problema do lixo, a indústria da moda descartável. Além de problematizar, discutir alternativas como a economia circular, as cooperativas, feiras de trocas e doações, horta e compostagem. d) desenvolvimento de projetos de pesquisa do bairro, levantando informações sobre o consumismo, aprofundando a necessidade da redução dos plásticos, a problemática poluição dos mares e a mudança climática.

**8) Educação Alimentar e Nutricional:** No ensino médio, os IFA ligados a Educação Alimentar e Nutricional busca mais do que trabalhar com os estudantes a ideia de alimentação saudável ou pirâmides alimentares. Para além disso, é importante refletir sobre aspectos históricos, econômicos, sociais e culturais que construíram os diferentes povos e que influenciam as diferentes escolhas alimentares. Esse tema transversal integrado pode estar articulado com os outros, pois essa temática é importante para a sobrevivência no

planeta e de todas as suas formas de vida. Por exemplo, pode-se problematizar o sistema das monoculturas e o uso de agrotóxicos e seus impactos no ambiente e na saúde das pessoas; o problema da fome no Brasil, um país tão rico que em 2023, foi o terceiro maior exportador mundial, atrás apenas dos Estados Unidos e da União Europeia; a desigualdade no acesso aos alimentos saudáveis; pode-se discutir sobre a importância dos povos originários (indígenas e quilombolas) que em sua ancestralidade, sempre preservaram o meio ambiente, ao selecionarem plantas medicinais por milhares de anos, ajudaram a formar as florestas, plantando e fertilizando o solo<sup>[6]</sup>. Essas abordagens também podem incentivar os estudantes a questionarem o impacto da indústria alimentícia, que produz alimentos ultraprocessados, incentivam o seu uso, com uma publicidade direcionada principalmente para os jovens. Em relação às metodologias, a partir dessas abordagens anteriores sugere-se debates sobre: a) usar exemplos de embalagens e propagandas associadas a juventude, para observação crítica da indução da mídia na compra de alimentos ultraprocessados; b) análise de rótulos pelos estudantes, analisando ingredientes e informações nutricionais, promovendo uma maior compreensão dos alimentos cotidianos que consomem; c) impacto ambiental da alimentação: discussões sobre os movimentos sociais e os conflitos da luta pela terra, as contribuições nefastas para o efeito estufa na produção agropecuária, a importância de alternativas mais sustentáveis; d) origem dos alimentos como cacau e seu extrativismo, mandioca (indígena) e batata da Região Amazônica (não é inglesa); e) oficinas de culinária com foco em receitas simples e saudáveis, reconectando a alimentação natural, saberes ancestrais e a culinária; f) ciclo de vida dos alimentos: analisar a cadeia produtiva, desde a história da planta e sua produção (fotossíntese, germinação, colheita, transporte, agricultura, impacto ambiental,...) até o seu descarte, para que os estudantes reflitam sobre redução do desperdício em relação ao problema da fome .

[1] Elite brasileira que importa sêmen prefere doadores brancos de olhos azuis. El país (2018). Disponível em: [https://brasil.elpais.com/brasil/2018/03/31/politica/1522449726\\_364534.html](https://brasil.elpais.com/brasil/2018/03/31/politica/1522449726_364534.html) Acesso: 13/11/2024

[2] A história das coisas, obsolescência programada (2015). Disponível, <https://www.youtube.com/watch?v=2URu0cWVJYs> Acesso em 13/11/2024

[3] *QI: a história de uma farsa*. O documentário aborda como esse conceito foi criado pelo cientista francês Binet, no início do século 20. É um instrumento interessante na luta para uma educação antirracista e decolonial. Disponível em: <https://mi.tv/br/programas/q-i-a-historia-de-uma-farsa>. Acesso em: 7 fev. 2022. De modo complementar, o livro *A falsa medida do homem*, de Stephen Jay Gould, apresenta um estudo que evidencia os meandros racistas dos testes de QI.

[4] <https://www.youtube.com/watch?v=8UGe5GiHCT4> Muito Além do Peso (Way Beyond Weight, 2012) Obesidade, a maior epidemia infantil da história. Ficha Técnica: Direção: Estela Renner Produção Executiva: Marcos Nisti Direção de Produção: Juliana Borges Fotografia: Renata Ursaia Montagem: Jordana Berg Trilha Sonora: Luiz Macedo (Versão SD)

[5] O que leva Apple, Google, Tesla e outras empresas a serem acusadas de lucrar com trabalho infantil na África (2019) Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-50828077> Acesso em 13/11/2024.

[6] As Terras Pretas de Índio da Amazônia: o entendimento de sua formação e evolução. Disponível em: [https://www.embrapa.br/busca-de-projetos/-/projeto/31443/as-terras-pretas-de-indio-da-amazonia-o-entendimento-de-sua-formacao-e-evolucao#:~:text=Terras%20Pretas%20de%20C3%8Dndio%20\(TPI,do%20fogo%20na%20sua%20carb%C3%A7%C3%A3o.](https://www.embrapa.br/busca-de-projetos/-/projeto/31443/as-terras-pretas-de-indio-da-amazonia-o-entendimento-de-sua-formacao-e-evolucao#:~:text=Terras%20Pretas%20de%20C3%8Dndio%20(TPI,do%20fogo%20na%20sua%20carb%C3%A7%C3%A3o.) Acesso em 13/11/2024.

## 2. SUGESTÃO PARA O CAPÍTULO 5: OBJETIVOS DOS ITINERÁRIOS FORMATIVOS DE APROFUNDAMENTO EM CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

- Sugerimos acrescentar os 4º, 5º e 6º parágrafos abaixo:

Nos temas abordados em Ciências da Natureza e suas Tecnologias, o(a) professor(a) deve estimular os estudantes a investigarem as contribuições femininas para o avanço científico, identificando as descobertas e os legados dessas mulheres. Mais importante ainda, o(a) educador(a) deve incentivá-los a entender a relevância dessas contribuições no desenvolvimento da ciência e sua aplicação na atualidade, especialmente no contexto em que vivem.

Nas CNT, assim como em diversos campos do conhecimento, a figura da mulher, especialmente a mulher negra, frequentemente permanece invisível. Muitas vezes, ao se mencionar o protagonismo dos negros na ciência, a referência recai sobre o homem negro, enquanto as mulheres são associadas à figura da mulher branca (Vargas, 2018). Esse apagamento histórico tem resultado na marginalização do nome de mulheres negras que tiveram um impacto significativo no avanço científico, como a química Alice Ball, que desenvolveu o primeiro tratamento eficaz contra a hanseníase, ou a física, engenheira e astronauta Mae Carol Jemison, a primeira mulher negra a viajar ao espaço.

Neste contexto, é fundamental afirmar que o lugar de mulher também é na ciência. O(a) professor(a) deve incentivar os estudantes a buscarem e reconhecer as contribuições femininas, especialmente as de mulheres negras, para o avanço científico. Ao promover esse reconhecimento, o(a) educador(a) instiga os alunos a explorar, reproduzir ou criar experimentos científicos inspirados nos feitos dessas mulheres. Assim, amplia-se os horizontes dos estudantes, despertando seu interesse pelas Ciências da Natureza e suas Tecnologias, além de proporcionar modelos inspiradores para seus Projetos de Vida.

### 3 SUGESTÃO PARA REFERÊNCIAS

- **Acrescentar a Referência abaixo:**

VARGAS, R. N. Sobre produção de mulheres negras nas ciências: uma proposta para a implementação da lei 10.639/03 no ensino de química. 2018. 91 f. Dissertação (Mestrado em Química) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2018.

VERSÃO FINAL



### **3) Considerações da área de Arte, vinculada à Subcomissão de Linguagem**

#### **1. O que se entende por: APROFUNDAMENTO?**

Por aprofundamento entendemos que as ações e questões levantadas no grupo devem ser baseadas na BNCC (ainda que alguns do grupo não concordem com o seu texto atual) e no campo das linguagens estabelecendo relações de complementariedade e articulação entre a base e os itinerários, mas que seja, sem estabelecer hierarquias entre as linguagens artísticas, e entre os componentes das áreas de linguagem e suas tecnologias.

Refletimos que é fundamental que não haja nas trilhas nenhuma espécie de hierarquias entre os saberes escolares e os saberes tradicionais e populares, e que seja respeitado os processos históricos e de construção de cada linguagem artística como todo e suas colaborações para construção do itinerário. Por isso sugerimos que devemos:

- Inserir a lei 10.639/2003 e 11.645/2008 da Negritude e Povos Originários para o itinerário, e assim como o Plano Nacional de Cultura.
- Ter os Pontos de cultura como parte do circuito de visitação, assim como são museus e cinemas.
- Trazer o campo conceitual de cada linguagem artística e sua dimensão política do fazer artístico como promotora da cidadania, tendo a preocupação com a formação das pessoas que irão "ministrar os itinerários"- respeitando os componentes de acordo com a formação docente, respeitando às regionalidades.
- Pensar nos diferentes corpos e culturas existentes na escola, além do professor regente de arte na sala de aula.
- Incluir projetos de pesquisa-ação realizados no Brasil valorizando: Grupos de Teatro do oprimido, teatro negro, Coletivo de Percussão Afro-Brasileira e Indígena, Banda de Percussão, Banda Marcial Escolar, Grupo de, Coral, orquestras de violão, grupo de cultura tradicional local, orquestra sinfônica, grupo de arte circense, coletivo de pintura, coletivos de audiovisual, coletivos de dança negras e afrobrasileiras, entre outros.
- Lutar para manter as quatro linguagens das artes em sala de aula e que os profissionais da educação trabalhem nas suas áreas de formação.
- Incluir nas ações das trilhas formativas a inclusão e participação dos mestres e mestras com notório saber.
- Levar os docentes à entenderem a necessidade deve haver dentro linguagens mais espaço para expressão artística com atividades práticas e performáticas que levem a produção e criação
- Promover de forma efetiva e prática a participação dos mestres e mestras da cultura popular reconhecidos por universidades, associações de bairro, movimentos sociais, negras e indígenas como detentores de saberes na aplicabilidade do itinerário formativo.

#### **2. Concepção de itinerários de aprofundamento por área de conhecimento**

Enquanto estratégia de flexibilização curricular, o itinerário de aprofundamento busca desenvolver habilidades de comunicação, expressão e análise social permitindo que os estudantes explorem diferentes formas de linguagem e suas inter-relações, visando a articulação da instituição escolar e a sociedade civil, buscando atender aos anseios da comunidade em que está inserida e o fomento ao protagonismo estudantil a partir de práticas críticas, reflexivas, emancipatórias, anticolonial e que responda a função social de educar através e com as linguagens e suas tecnologias.

### **3. Os objetivos de aprendizagem**

- Trabalhar os processos históricos artísticos, trazendo a legislações das populações originárias e negras para compor o itinerário.
- Relacionar o campo das artes com o plano nacional de cultura.
- Articular o campo da educação com o campo da cultura.
- Desenvolver a função prática da Arte, contemplando a pluralidades de corpos e criações artísticos para que o estudante realize seu protagonismo
- Criar e elaborar a arte a partir de concepções críticas, emancipatória, reflexivas e contra colonial
- Valorizar os saberes tradicionais e os mestres e mestras com notório para compor o processo de ensino e aprendizagem no itinerário formativo.
- Realizar parcerias entre os sociedade civil e itinerários formativos através dos pontos de cultura, museus, bibliotecas, associações de bairros.
- Produzir debates que busquem quebrar as hierarquias entre os saberes escolares e os saberes tradicionais e populares.
- Ampliar o espaço de expressão artística como ensino prático na produção de conhecimento em artes.
- Trazer para os debates das trilhas a dimensão política do fazer artístico como promotora da cidadania.
- Criar um canal ou portal de denúncias via Ministério da Educação e as Secretárias municipais e estaduais para os casos de professores de outra área de conhecimento estarem atuando no componente arte em escolas públicas e privadas.
- Valorizar os projetos de pesquisa-ação no Brasi na escola tais como: Grupo de Teatro, Coletivo de Percussão Afro-Brasileira e Indígena, Banda de Percussão, Banda Marcial Escolar, Grupo de, Coral, orquestra de violão, grupo de cultura tradicional local, orquestra sinfônica, grupo de arte circense, coletivo de pintura, laboratórios de tecnologias, oficinas de artes, música, dança entre outras como experiência importantes no processo de aprendizagem escolar.

### **4. Metodologia**

Os métodos e a metodologias, são importantes na organização, sistematização, e efetivação da ação, para a construção de significados diante das complexidades do componente linguagens e suas tecnologias, os quais estão presentes em seus diversos e plurais contextos educativos. No entanto, aliado aquilo que se sabe à situações concretas, e considerando os acontecimentos

inesperados, é possível encontrar modos de agir, de fazer, ser e pensar caminhos possíveis no trabalho educativo para o ensino de artes. É importante que para cada tema, seja analisada suas várias dimensões e desenvolvimento, isto é, no momento do planejamento, considerando principalmente o contexto e suas reverberações, pois a atitude reflexiva, dependerá dos profissionais da educação para que tais ações sejam efetivadas ao longo do percurso das trilhas formativas.

Contatos:

- Edna Rodrigues (+55 96 8116-3366)
- Catarina Aracelle Silva (+55 84 8732-0504)
- Aurélio Nogueira de Sousa (+55 62 9350-6371)
- Cláudia Cristina Miranda (+55 34 9240-0382)
- Pedro Fernando Acosta da Rosa (+55 51 8011-8323)

#### 4) Contribuição de dois pesquisadores da área de Ciências da Natureza

Prezada COGEM

Enquanto pesquisadores da área da Educação Científica e Tecnológica, enviamos algumas sugestões.

Esse documento tem o objetivo de indicar algumas questões no documento Subsídios para as Diretrizes Operacionais para a Implementação dos Itinerários Formativos de Aprofundamento principalmente o Apêndice B que versa sobre as Ciências da Natureza e suas Tecnologias apresentado ao Grupo de Trabalho Interfederativo (GTI) pela Comissão Assessora Especial (CAE) no dia 18 de outubro de 2024 e que está disponível para consulta pública no portal do Ministério da Educação (MEC) até 15 de novembro de 2024.

1) Sugestão: Substituir “método científico” por “métodos científicos” nas páginas 39, 40, 49, 75,79.

Não existe um só método. Há uma longa discussão epistemológica sobre o tema.

2) Sugestão em amarelo p. 75: Os princípios pedagógicos são baseados em metodologias diversas e buscam engajar os estudantes no processo de aprendizagem, promovendo a autonomia, a criticidade, a criatividade e o protagonismo estudantil. Essas metodologias incentivam a personalização do ensino, adaptando as experiências de aprendizado às necessidades e interesses dos jovens.

3) •Sugestão em amarelo p. 75: a organização curricular que permita a todos os itinerários de aprofundamento, sobretudo no de Formação Técnica e Profissional, a formação em direitos humanos e sustentabilidade socioambiental, considerando a inseparabilidade humano-natureza, como uma das condições para a democracia em sentido amplo;

4) Sugestão em amarelo p. 78: Em consequência, os Itinerários Formativos devem ter como foco as necessidades e demandas do mundo contemporâneo, em particular das comunidades nas quais a escola se insere, sempre em articulação

entre o local e o universal, viabilizando a progressiva inserção dos estudantes na prática social, como parte do ator coletivo comprometido com a com processos emancipatórios, tal como reza a Constituição Federal (1988) em seus princípios. (Brasil, 2024).

5) Sugestão em amarelo p. 79: c) Relações inclusivas para o mundo do trabalho: supõem a mobilização de conhecimentos de diferentes áreas para propor soluções coletivas para o desenvolvimento de produtos ou prestação de serviços inovadores com ou sem o uso das tecnologias, capazes de aumentar a inclusão na prática social e no trabalho, não só, mas principalmente para os grupos minorizados; d) Processos criativos das práticas sociais e de trabalho: supõem o uso e o aprofundamento do conhecimento científico-tecnológicos disponíveis para a Educação 5G, incluindo a inteligência artificial para a coleta, tratamento e análise de dados visando a elaboração de diagnósticos e proposições de soluções que...

6) Sugestão em amarelo p. 83 [...] incentivando os estudantes a perceberem como essas influências podem favorecer determinados grupos em detrimento de outros. Assim, considerando que as tecnologias são sociais e as sociedades são tecnológicas, o objetivo é desenvolver no estudante a capacidade de questionar e avaliar as decisões tecnológicas e científicas da sociedade, promovendo possibilidades de se envolverem nas decisões que afetam a justiça social, as democracias, o ambiente, as formas de vida das pessoas. E por fim, a Educação CTS é trans/interdisciplinar, pois pode envolver múltiplas áreas do currículo, devido às perspectivas não neutras e não deterministas da C&T. Alguns autores (Bianchetti, 2019; Linsingen, 2009) têm apontado para a importância de se considerar as contribuições dos estudos sociais da ciência e da tecnologia latino-americanos nas abordagens educacionais, com o objetivo de compreender os problemas que se relacionam direta ou indiretamente com as questões locais, para que a educação CTS seja mais relevante e conectada com os desafios regionais e globais.

7) Sugestão em amarelo p. 85 Desse modo, podemos dizer que um exercício tem como objetivo, por meio da repetição de estratégias e conhecimentos já construídos e adquiridos, exercitar ou treinar habilidades já consolidadas. Por outro

lado, um problema exige que o estudante mobilize o que já sabe sobre a situação para ir, então, em busca da construção de novas habilidades. Porém, a identificação construção do problema é parte, ou seja, não se trata apenas de resolver problemas, mas construir toda a trajetória do que é um problema e o encaminhamento de soluções possíveis ou mais adequadas, considerando o tratamento coletivo, que por si só já constitui um processo educacional emancipador.

8) Sugestão em amarelo p. 86 Numa revisão bibliográfica sobre a interdisciplinaridade na área de CNT, as autoras Mozena & Ostermann, (2017) apresentaram três categorias que sinalizam os principais interesses nos artigos pesquisados sobre a temática: fundamentos epistemológicos, concepções e práticas escolares e concepção de professores. Segundo elas, a última categoria é a que tem menos trabalhos. Também, apontam que as experiências interdisciplinares com conotação de sucesso, envolvem tempo, muita pesquisa de conteúdo, pesquisa da realidade contextual e situada dos projetos, tanto para a escolha dos temas como com relação aos conceitos envolvidos e a pesquisa de concepções prévias dos estudantes, além de muita interlocução entre a universidade, os próprios professores, gestores e estudantes. Assim, a interdisciplinaridade vai além dos aspectos metodológicos ou conceituais na educação, incorporando uma atitude de respeito, diálogo e ação que transcende o ambiente escolar.

9) Sugestão em amarelo p. 88 No contexto do ensino médio, a implementação da interdisciplinaridade na área de CNT pode ser realizada por meio de práticas pedagógicas que conectem os conhecimentos de Biologia, Física e Química, integrando-os na resolução de problemas do cotidiano. [...] Nesse sentido, o trabalho interdisciplinar não deve ser visto apenas como a combinação de conteúdo, mas como uma oportunidade para a construção coletiva do conhecimento.

10) Sugestão em amarelo p. 90 Assim, oferecem uma alternativa para a construção do conhecimento, por meio da interação entre indivíduos, sociedade e saberes práticos, consuetudinários e ancestrais. Estas relações demandam um

intenso e responsável trabalho pedagógico, mas, que são necessárias para a prática interdisciplinar (Fazenda, 2011).

11) Na página 95, acrescentar no parágrafo, isso que está em amarelo abaixo: “Essas abordagens não apenas promovem o desenvolvimento acadêmico, mas também fortalecem a capacidade dos estudantes de lidarem com desafios contemporâneos, conectando o conhecimento científico a questões globais, como mudanças climáticas, desigualdades sociais, enfrentamento ao racismo ambiental e o racismo científico, são opressões interseccionais históricas entre classe, raça, gênero e pessoas com deficiência.

O racismo científico também é uma temática muito importante a ser enfrentada e abordada para pensar uma Educação Científica e Tecnológica emancipatória e inclusiva. Ele pode ser explicado a partir do uso indevido de teorias, dados e métodos científicos para justificar ideias racistas e de supremacia branca, perpetuando desigualdades sociais e inferioridades sobre determinados grupos raciais e étnicos. Essas ideias começam na Idade Média, com um discurso religioso nomeando os indígenas e escravizados como “aqueles que não tem alma e não são humanos”. Esse discurso migra para um discurso aparentemente de cunho científico para “aqueles que não tem bons genes”. A compreensão dos efeitos de colonialidade, ainda presentes em nossa sociedade, contribui para o enfrentamento desses discursos opressivos. Portanto, o Racismo Religioso e Científico serviu para justificar invasões e colonizações dos territórios da África, América e Ásia, causando genocídios, pilhagem de recursos físicos e intelectuais e devastação da natureza. O racismo científico legitimou a “superioridade racial” de alguns grupos em relação a outros, perpetuando injustiças e desigualdades sociais. Pode-se incluir algumas ideias defendidas por intelectuais e cientistas da época: medidas do crânio e fisionomia, indicando equivocadamente que inteligência estaria ligada à “raça biológica” a qual não é aceita pela ciência, pois não há diferenças entre os humanos; o conceito de eugenia, defendendo práticas de esterilização forçada; QI e inteligência reforçando a ideia de que algumas “raças biológicas” eram mais inteligentes; desinformação sobre Saúde: falsas alegações de que algumas “raças primitivas” poderiam suportar tratamentos mais violentos, incluindo experimentos em afrodescendentes; Darwinismo Social, amplamente



desacreditado, defende equivocadamente que apenas os “mais fortes” prosperam, justificando as desigualdades sociais, o racismo, capitalismo, eugenia, distorcendo os conceitos biológicos como a seleção natural.

Para saber mais e não ficar somente na denúncia sobre essa temática do racismo científico indica-se alguns anúncios, como a plataforma Sarah Baartman <https://sarahbaartman.pro.br/> e o Repositório de Práticas interculturais: Proposições para Pedagogias Decoloniais. <https://repi.ufsc.br/?language=pt-br> nos quais há muitos trabalhos nessa perspectiva.

Grupo Discursos da Ciência e da Tecnologia na Educação Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica Universidade Federal de Santa Catarina

Suzani Cassiani

Irlan von Linsingen.

## **5) Grupo Discursos da Ciência e da Tecnologia na Educação do Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica Universidade Federal de Santa Catarina**

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

Prezada COGEM

Enquanto pesquisadores da área da Educação Científica e Tecnológica, enviamos algumas sugestões. Esse documento tem o objetivo de indicar algumas questões no documento Subsídios para as Diretrizes Operacionais para a Implementação dos Itinerários Formativos de Aprofundamento principalmente o Apêndice B que versa sobre as Ciências da Natureza e suas Tecnologias apresentado ao Grupo de Trabalho Interfederativo (GTI) pela Comissão Assessora Especial (CAE) no dia 18 de outubro de 2024 e que está disponível para consulta pública no portal do Ministério da Educação (MEC) até 15 de novembro de 2024.

1) Sugestão: Substituir “método científico” por “métodos científicos” nas páginas 39, 40, 49, 75,79.

Não existe um só método. Há uma longa discussão epistemológica sobre o tema.

2) Sugestão em amarelo p. 75:

Os princípios pedagógicos são baseados em metodologias diversas e buscam engajar os estudantes no processo de aprendizagem, promovendo a autonomia, a criticidade, a criatividade e o protagonismo estudantil. Essas metodologias incentivam a personalização do ensino, adaptando as experiências de aprendizado às necessidades e interesses dos jovens.

3) Sugestão em amarelo p. 75:

a organização curricular que permita a todos os itinerários de aprofundamento, sobretudo no de Formação Técnica e Profissional, a formação em direitos humanos e sustentabilidade socioambiental, , como uma das condições para a democracia

4) Sugestão em amarelo p. 78:

Em consequência, os Itinerários Formativos devem ter como foco as necessidades e demandas do mundo contemporâneo, em particular das comunidades nas quais a escola se insere, sempre em articulação entre o local e o universal, viabilizando a progressiva inserção dos estudantes na prática social, como parte do ator coletivo comprometido com a com processos emancipatórios, tal como reza a Constituição Federal (1988) em seus princípios. (Brasil, 2024).

5) Sugestão em amarelo p. 79:

6) Sugestão em amarelo p. 83

[...] incentivando os estudantes a perceberem como essas influências podem favorecer determinados grupos em detrimento de outros. Assim, considerando que as tecnologias são sociais e as sociedades são tecnológicas, o objetivo é desenvolver no estudante a capacidade de questionar e avaliar as decisões tecnológicas e científicas da sociedade, promovendo possibilidades de se envolverem nas decisões que afetam a justiça social, as democracias, o ambiente, as formas de vida das pessoas. E por fim, a Educação CTS é trans/interdisciplinar, pois pode envolver múltiplas áreas do currículo, devido às perspectivas não neutras e não deterministas da C&T.

Alguns autores (Bianchetti, 2019; Linsingen, 2009) têm apontado para a importância de se considerar as contribuições dos estudos sociais da ciência e da tecnologia latino-americanos nas abordagens educacionais, com o objetivo de compreender os problemas

que se relacionam direta ou indiretamente com as questões locais, para que a educação CTS seja mais relevante e conectada com os desafios regionais e globais.

7) Sugestão em amarelo p. 85

Desse modo, podemos dizer que um exercício tem como objetivo, por meio da repetição de estratégias e conhecimentos já construídos e adquiridos, exercitar ou treinar habilidades já consolidadas. Por outro lado, um problema exige que o estudante mobilize o que já sabe sobre a situação para ir, então, em busca da construção de novas habilidades.

8) Sugestão em amarelo p. 86

Numa revisão bibliográfica sobre a interdisciplinaridade na área de CNT, as autoras Mozena & Ostermann, (2017) apresentaram três categorias que sinalizam os principais interesses nos considerando a inseparabilidade humano-natureza em sentido amplo;

c) Relações inclusivas para o mundo do trabalho: supõem a mobilização de conhecimentos de diferentes áreas para propor soluções coletivas para o desenvolvimento de produtos ou prestação de serviços inovadores com ou sem o uso das tecnologias, capazes de aumentar a inclusão na prática social e no trabalho, não só, mas principalmente para os grupos minorizados;

d) Processos criativos das práticas sociais e de trabalho: supõem o uso e o aprofundamento do conhecimento científico-tecnológicos disponíveis para a Educação 5G, incluindo a inteligência artificial para a coleta, tratamento e análise de dados visando a elaboração de diagnósticos e proposições de soluções que...

construção do problema é parte, ou seja, não se trata apenas de resolver problemas, mas construir toda a trajetória do que é um problema e o encaminhamento de soluções possíveis ou mais adequadas, considerando o tratamento coletivo, que por si só já constitui um processo

Porém, a identificação educacional emancipadora.

artigos pesquisados sobre a temática: fundamentos epistemológicos, concepções e práticas escolares e concepção de professores. Segundo elas, a última categoria é a que tem menos trabalhos. Também, apontam que as experiências interdisciplinares com conotação de sucesso, envolvem tempo, muita pesquisa de conteúdo, pesquisa da realidade contextual e situada dos projetos, tanto para a escolha dos temas como com relação aos conceitos envolvidos e a pesquisa de concepções prévias dos estudantes, além de muita interlocução entre a universidade, os próprios professores, gestores e estudantes. Assim, a interdisciplinaridade vai além dos aspectos metodológicos ou conceituais na educação, incorporando uma atitude de respeito, diálogo e ação que transcende o ambiente escolar.

9) Sugestão em amarelo p. 88

No contexto do ensino médio, a implementação da interdisciplinaridade na área de CNT pode ser realizada por meio de práticas pedagógicas que conectem os conhecimentos de Biologia, Física e Química, integrando-os na resolução de problemas do cotidiano.

[...]

Nesse sentido, o trabalho interdisciplinar não deve ser visto apenas como a combinação de conteúdo, mas como uma oportunidade para a construção coletiva do conhecimento.

10) Sugestão em amarelo p. 90

Assim, oferecem uma alternativa para a construção do conhecimento, por meio da interação entre indivíduos, sociedade e saberes práticos, consuetudinários e ancestrais. Estas relações demandam um intenso e responsável trabalho pedagógico, mas, que são necessárias para a prática interdisciplinar (Fazenda, 2011).

11) Na página 95, acrescentar no parágrafo, isso que está em amarelo abaixo:

"Essas abordagens não apenas promovem o desenvolvimento acadêmico, mas também fortalecem a capacidade dos estudantes de lidarem com desafios contemporâneos,

conectando o conhecimento científico a questões globais, como mudanças climáticas, desigualdades sociais, enfrentamento ao racismo ambiental e o racismo científico, são opressões interseccionais históricas entre classe, raça, gênero e pessoas com deficiência.

O racismo científico também é uma temática muito importante a ser enfrentada e abordada para pensar uma Educação Científica e Tecnológica emancipatória e inclusiva. Ele pode ser explicado a partir do uso indevido de teorias, dados e métodos científicos para justificar ideias racistas e de supremacia branca, perpetuando desigualdades sociais e inferioridades sobre determinados grupos raciais e étnicos. Essas ideias começam na Idade Média, com um discurso religioso nomeando os indígenas e escravizados como “aqueles que não tem alma e não são humanos”. Esse discurso migra para um discurso aparentemente de cunho científico para “aqueles que não tem bons genes”. A compreensão dos efeitos de colonialidade, ainda presentes em nossa sociedade, contribui para o enfrentamento desses discursos opressivos. Portanto, o Racismo Religioso e Científico serviu para justificar invasões e colonizações dos territórios da África, América e Ásia, causando genocídios, pilhagem de recursos físicos e intelectuais e devastação da natureza.

O racismo científico legitimou a “superioridade racial” de alguns grupos em relação a outros, perpetuando injustiças e desigualdades sociais. Pode-se incluir algumas ideias defendidas por intelectuais e cientistas da época: medidas do crânio e fisionomia, indicando equivocadamente que inteligência estaria ligada à “raça biológica” a qual não é aceita pela ciência, pois não há diferenças entre os humanos; o conceito de eugenia, defendendo práticas de esterilização forçada; QI e inteligência reforçando a ideia de que algumas “raças biológicas” eram mais inteligentes; desinformação sobre Saúde: falsas alegações de que algumas “raças primitivas” poderiam suportar tratamentos mais violentos, incluindo experimentos em afrodescendentes; Darwinismo Social, amplamente desacreditado, defende equivocadamente que apenas os “mais fortes” prosperam, justificando as desigualdades sociais, o racismo, capitalismo, eugenia, distorcendo os conceitos biológicos como a seleção natural.

Para saber mais e não ficar somente na denúncia sobre essa temática do racismo científico indica-se alguns anúncios, como a plataforma Sarah Baartman <https://sarahbaartman.pro.br/> e o Repositório de Práticas interculturais: Proposições para Pedagogias Decoloniais. <https://repi.ufsc.br/?language=pt-br> nos quais há muitos trabalhos nessa perspectiva.

Grupo Discursos da Ciência e da Tecnologia na Educação Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica Universidade Federal de Santa Catarina  
Suzani Cassiani, Irlan von Linsingen, Patricia M Giraldi

## **6) Fórum Nacional dos Conselhos Estaduais e Distrital de Educação – FONCEDE**

Assunto : Contribuições do FONCEDE a partir do documento “Subsídios para a elaboração de Diretrizes Operacionais para Implementação dos Itinerários Formativos de Aprofundamento”.

Prezadas/os senhores

Cumprimentando-os cordialmente, os representantes do FONCEDE apresentam suas considerações sobre o DOCUMENTO DE SUBSÍDIOS PARA ELABORAÇÃO DAS DIRETRIZES OPERACIONAIS PARA IMPLEMENTAÇÃO DOS ITINERÁRIOS FORMATIVOS DE APROFUNDAMENTO, que foi apresentado em versão preliminar ao GTI no dia 18 de outubro de 2024.

Inicialmente, é necessário reconhecer o esforço coletivo na produção desse texto em um prazo tão curto. Contudo, os representantes do FONCEDE consignam a seguir algumas considerações que entendidas indispensáveis ao exame da matéria:

### **1. Em relação à parte geral do documento:**

1.1. Reiteramos a necessidade de melhor conceituar o trabalho a ser realizado por este GTI, cuja função é subsidiar o CNE na elaboração das Diretrizes Curriculares Nacionais para os Itinerários de Aprofundamento. É fundamental que essas diretrizes estejam alinhadas à Lei nº 14.945/2024, que não demanda a formulação de diretrizes “operacionais”; conforme § 2º-B do Art. 36, são diretrizes nacionais de aprofundamento de cada uma das áreas do conhecimento;

1.2. A representação do FONCEDE entende que a conceituação dada aos Itinerários de Aprofundamento não ficou estabelecida de forma objetiva, uma vez que substituindo “IFA” por “FGB ou área do conhecimento”, o texto cabe perfeitamente. A leitura do texto remete, portanto, a conceitos aplicáveis à educação como um todo, não estando expressa a diferenciação de enfoque da Formação Geral Básica dos Itinerários de Aprofundamento. Considerando que a primeira parte do documento consiste em uma síntese básica dos elementos comuns às produções das quatro subcomissões, entendemos que seria importante

inserir um item no qual se explicita ou se convoque ao estabelecimento de quais devam ser os contornos da Formação Geral Básica, bem como o nível de "aprofundamento" desejável ou aceitável para o Ensino Médio.

1.3. Também nos parece estranha a relação promovida entre a Parte Diversificada e os Projetos Integradores que, segundo aparece implícito no texto, passam a ser obrigatórios no âmbito dos Itinerários de Aprofundamento. É mister ressaltar que novamente não se verifica nenhuma previsão de carga horária para a execução de tais projetos.

2. Quanto aos anexos – Contribuições da Comissões de Especialistas, destacando novamente nossos elogios aos esforços despendidos e consignando que o material produzido deve ser encaminhado em sua íntegra ao CNE como anexos, apontamos a necessidade de no corpo do documento a ser subscrito pelo GTI haver uma sistematização das contribuições, especialmente quanto aos objetos de aprendizagem a serem propostos para cada área, com indicação das referidas cargas horárias, observando a necessidade de inserção da Parte Diversificada. Nesse sentido, por exemplo, a única comissão que apresentou um esboço de distribuição das cargas horárias foi a de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas, os demais grupos de especialistas não promoveram proposta de tal organização.

Essas são as contribuições do FONCEDE, que não excluem a apresentação de outras considerações a serem construídas em lapso temporal mais elástico, que permita a avaliação minuciosa de todas as contribuições recebidas das comissões de especialistas de cada área, posto que o prazo conferido para análise do material foi muito exíguo, aproveitamos a oportunidade para reiterar votos de estima e consideração.

Atenciosamente,

Fórum Nacional dos Conselhos Estaduais - FONCEDE

Presidente: Ricardo Tonassi.

Região Norte: Maria Beatriz Mandelert Padovani;

Região Nordeste: Ada Pimentel Gomes Fernandes Vieira;

Região Centro-Oeste: Flavio Roberto de Castro;

Região Sudeste: Pedro Flexa Ribeiro;

Região Sul: Marcia Adriana de Carvalho.

VERSÃO FINAL



## REFERÊNCIAS

- BASSANEZI, Rodney Clemente. *Modelagem Matemática: uma prática pedagógica*. 5. ed. São Paulo: Contexto, 2006.
- BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Resolução 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. Seção 1, p. 41. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br>. Acesso em: 04 out. 2024.
- BRASIL. Lei nº 14.945, de 31 de julho de 2024. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), a fim de definir diretrizes para o ensino médio, e as Leis nºs 14.818, de 16 de janeiro de 2024, 12.711, de 29 de agosto de 2012, 11.096, de 13 de janeiro de 2005, e 14.640, de 31 de julho de 2023. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 1 ago. 2024. Seção 1, p. [número da página]. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.945-de-31-de-julho-de-2024-575696390>. Acesso em: 03 out. 2024.
- BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 23 dez. 1996. Seção 1, p. 27833. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm). Acesso em: 03 out. 2024.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. v. 2. Brasília: MEC/SEB, 2006.
- CEOLIM, Amauri Jersi, HERMANN, Wellington. Ole Skovsmose e sua educação matemática crítica. RPEM, Campo Mourão, Pr, v.1, n.1, jul-dez. 2012.
- D'AMBROSIO, Ubiratan . O Programa Etnomatemática e a Crise da Civilização. Hipatía, v. n.1, p. 16-25, 2019.
- DANTE, Luiz Roberto. *Conexões da matemática na BNCC de bolso* [livro eletrônico] : reflexões para a prática em sala de aula/Luiz Roberto Dante. -- 1. ed. -- São Paulo: Arco 43 Editora, 2023.- (De bolso) 9,6 MB ; ePub
- DANTE, Luiz Roberto. *Letramento matemático de bolso* [livro eletrônico]: reflexões para a prática em sala de aula / Luiz Roberto Dante. São Paulo: Arco 43, 2021. -- (Debolso) 12.8 MB ;ePub
- DUVAL, Raymond. *Semiósis e Pensamento Humano - Registros semióticos e aprendizagens intelectuais*. 1ª ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2009.
- FREIRE, Paulo. *Pedagogia do oprimido*, 17ª. ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1987.
- LIBÂNEO, José Carlos Educação escolar [livro eletrônico]: políticas, estrutura e organização / José Carlos Libâneo, João Ferreira de Oliveira, Mirza Seabra Toschi. São Paulo: Cortez, 2017. (Coleção docência em formação: saberes pedagógicos / coordenação Selma Garrido Pimenta).
- MORAES, C. F. C.; SINÉSIO, Luis Eduardo Moraes; CORRÊA, A. M. Formação de professores: desafios e perspectivas para a educação profissional no CEPA-

Município de Aquidauana-MS. *Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica*, [S. l.], v. 2, n. 17, p. e6970, 2019. DOI: 10.15628/rbept.2019.6970. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/RBEPT/article/view/6970>. Acesso em: 01 ago. 2024.

MOREIRA, Marco Antonio. *Teorias de Aprendizagem*. 2. ed. ampliada. São Paulo: EPU, 2015.

PAIS, Luis Carlos. *Ensinar e aprender Matemática*. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

PAPERT, Seymour. *A Máquina das Crianças: Repensando a Escola na Era da Informática*. Porto Alegre: Artmed, 1993.

ROSA, Cleci Teresinha Werner. *Metacognição no ensino de Física: da concepção à aplicação*. Passo Fundo: UPF, 2014.

SANTOS, Wellington Alves dos. *Ensino de Ciências e Matemática - Formação Socioambiental e Integração Curricular*. 2019 dos autores Direitos de Edição Reservados à Editora Appris Ltda.

SAVIANI, Dermeval. *Escola e democracia: teorias da educação, curvatura da vara, onze teses sobre educação e política!* Campinas, SP: Autores Associados, 1999.

SOUZA, José Clécio Silva de; SANTOS, Mathéus Conceição. Planejamento escolar: um guia da prática docente. *Revista Educação Pública*, v. 19, nº 15, 6 de agosto de 2019. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigo/19/15/planejamento-escolar-um-guia-da-pratica-docente>

TOMAZ, Vanessa Sena; DAVI, Maria Manuela M. S. *Interdisciplinaridade e aprendizagem matemática em sala de aula*. 4. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2021.

VERGNAUD, Gérard. A teoria dos campos conceituais. In: BRUN, Jean (Org.) *Didáctica das matemáticas*. Coleção Horizontes Pedagógicos. Lisboa: Instituto Piaget, 1996.

WIGGINS, Grant; MCTIGHE, Jay. *Planejamento para a compreensão: alinhando currículo, avaliação e ensino, por meio do planejamento reverso*. 2. ed. (ampliada), Porto Alegre: Penso, 2019.