Matrizes Curriculares de Educação Básica do Brasil Marista

Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias

UNIÃO MARISTA DO BRASIL

MATRIZES CURRICULARES – ATUALIZAÇÃO DO ENSINO MÉDIO (4ª Edição - 2021)

EXPEDIENTE

CONSELHO SUPERIOR
Ir. Inacio Nestor Etges
Ir. Onorino Moresco
Ir. Odilmar Fachi
Ir. Antônio Benedito de Oliveira
Ir. Rogério Renato Mateucci
Ir. Délcio Afonso Balestrin
Ir. Ataide José de Lima
Ir. Antonio Carlos Machado Ramalho de Azevedo
Ir. Renato Augusto da Silva

DIRETORIA
Ir. Odilmar José Civa Fachi
Ir. Cezar Cavanus
Ir. Iranilson Correia de Lima

SECRETÁRIO EXECUTIVO
Ir. Natalino Guilherme de Souza

COORDENAÇÃO DA ÁREA DE MISSÃO E GESTÃO
Ricardo Spindola Mariz

COORDENAÇÃO DA ÁREA DE VIDA CONSAGRADA E LAICATO
Ir. Ivonir Antonio Imperatori

ÁREA DE MISSÃO E GESTÃO
Leonardo Humberto Soares
Lucas Luiz Barbara Rodrigues
Magda Cássia de Sousa Lopes
Michelle Jordão Machado
Michelly Esperança de Souza
Paulo Afonso de Araújo Quermes
Ricardo Spindola Mariz

COMISSÃO DE EDUCAÇÃO BÁSICA
Adriana Justin Cerveira Kampff
Ceciliany Alves Feitosa
Deysiane Pontes
Ericson Savio Falabretti
Francisco Geovani Leite
Ir. Maicon Donizete Andrade Silva
Ir. Vanderlei Siqueira dos Santos
Jefferson Luiz Clemente de Oliveira
Luciano Miraber Centenaro
Marcia Maria Rosa
Michelle Jordão Machado
Renato Capitani
Ricardo Spindola Mariz

COORDENAÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA DO PROJETO
Michelle Jordão Machado
Ricardo Spindola Mariz

GRUPO DE TRABALHO REDESENHO DO ENSINO MÉDIO
Camila da Silva Fabis
Deysiane Pontes
Ernani Aranalde Neto
Evandro Espanhol
Julio César Domingas da Silva Ibrahim
Lucilia Dias Furtado
Matheus Lincoln Borges dos Santos
Michelle Jordão Machado
Volnei Rafael Sevenhani

ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

BIOLOGIA
Consultoria
Claudio Adriano Piechnik
(PMBCS/Grupo Marista)
Danielle Cristine Martins
(PMBCS/Grupo Marista)
Deborah Villeth Dantas
(PMBCN/Marista Centro-Norte)
Vanderlei Guerreiro Junior
(PMBSA/Rede Marista)

FÍSICA
Consultoria
Matheus Lincoln Borges dos Santos
(PMBCN/Marista Centro-Norte)

QUÍMICA
Consultoria
Lisandra Catalan do Amaral
(PMBSA/Rede Marista)

EDITORA UNIVERSITÁRIA CHAMPAGNAT/PUCPRESS
Edição de texto
Júlio César Domingas da Silva Ibrahim
Marcelo Manduca
Susan Cristine Trevisani dos Reis

Revisão
Camila Fernandes de Salvo
Juliana Almeida Colpani Ferezin

Diagramação
Rafael Matta Carnasciali

Atualização do projeto gráfico
Indianara de Barros

Dados da Catalogação na Publicação
Pontifícia Universidade Católica do Paraná
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/PUCPR
Biblioteca Central
Edilene de Oliveira dos Santos CRB 9 / 1636

M433
2021

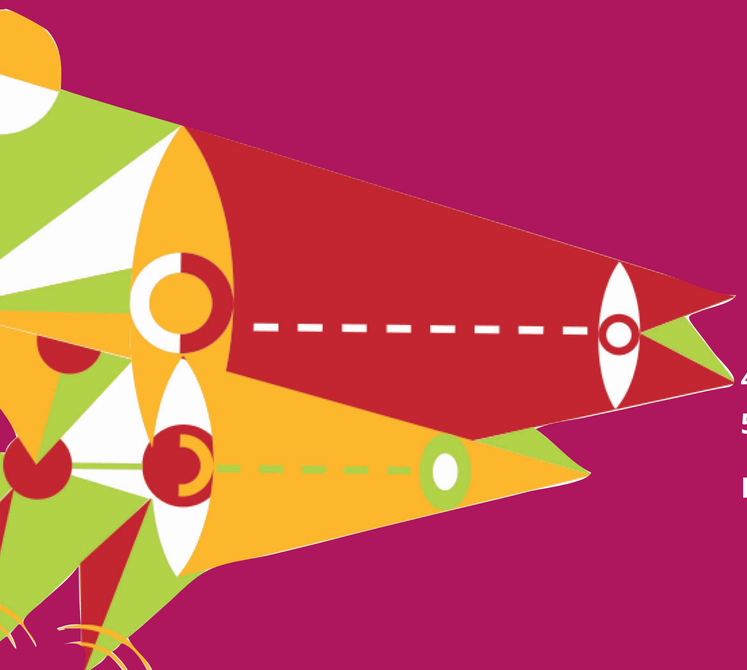
Matrizes curriculares de educação básica do Brasil Marista : área de ciências da natureza e suas tecnologias / organizador União Marista do Brasil.
Curitiba : PUCPRESS ; 2021.
117 p. ; il. ; 28 cm.

Inclui bibliografias
ISBN 978-85-87802-73-2 (e-book)

1. Educação – Estudo e ensino. 2. Currículos – Planejamento. 3. Ensino fundamental. 4. Ensino médio. 5. Irmãos Maristas – Educação. I. União Marista do Brasil.

21-088 CDD. 20. ed. – 370.7

SUMÁRIO



PREFÁCIO 8

APRESENTAÇÃO 10

1.0 FINALIDADES DAS MATRIZES CURRICULARES DE EDUCAÇÃO BÁSICA DO BRASIL MARISTA 13

2.0 CONCEPÇÕES DAS MATRIZES CURRICULARES DE EDUCAÇÃO BÁSICA DO BRASIL MARISTA 14

2.1 Currículo nas Matrizes Curriculares de Educação Básica do Brasil Marista 14

2.2 Metodologias de ensino e de aprendizagem nas Matrizes Curriculares de Educação Básica do Brasil Marista 15

2.3 Aprendizagem nas Matrizes Curriculares de Educação Básica do Brasil Marista 17

2.4 Competências e suas categorias nas Matrizes Curriculares de Educação Básica do Brasil Marista 18

2.5 Avaliação e suas categorias nas Matrizes Curriculares de Educação Básica do Brasil Marista 19

3.0 ELEMENTOS CONSTITUINTES DAS MATRIZES DE EDUCAÇÃO BÁSICA DO BRASIL MARISTA: DINÂMICA E ORGANIZAÇÃO 22

3.1 Áreas de conhecimento 22

3.1.1 Eixos estruturantes das áreas de conhecimento 23

3.1.2 Diagrama-síntese das áreas de conhecimento 24

3.2 Componentes curriculares 25

3.2.1 Objetos de estudo 25

3.2.2 Conteúdos nucleares 25

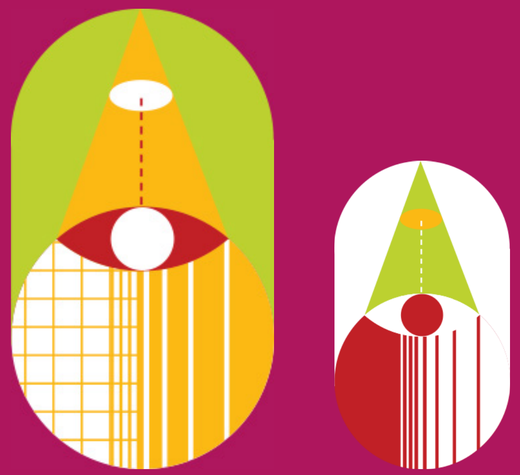
3.2.3. Habilidades 25

4.0 ENSINO MÉDIO DO BRASIL MARISTA 27

5.0 DIAGRAMA-SÍNTESE DAS MATRIZES CURRICULARES DE EDUCAÇÃO BÁSICA DO BRASIL MARISTA 30

REFERÊNCIAS 31

SUMÁRIO



ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

1.0 CONCEPÇÕES GERAIS **34**

2.0 EIXOS ESTRUTURANTES **37**

2.1 Contextualização sócio-histórica e cultural 37

2.2 Investigação científica 38

2.3 Linguagem científica 39

3.0 COMPETÊNCIAS **41**

4.0 APRENDIZAGEM **42**

4.1 Metodologias de ensino e de aprendizagem 44

4.2 Avaliação da aprendizagem 45

5.0 COMPOSIÇÃO DA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS **46**

5.1 Ciências Naturais 46

5.2 Biologia 46

5.3 Química 47

5.4 Física 47

6.0 ENSINO MÉDIO: ITINERÁRIOS FORMATIVOS **48**

7.0 MAPA DAS APRENDIZAGENS - ITINERÁRIO FORMATIVO **49**

7.1 Formação Interdisciplinar Comum 49

7.2 Formação Interdisciplinar Optativa 50

8.0 DIAGRAMA DA ÁREA DE CONHECIMENTO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS **51**

REFERÊNCIAS **52**

CIÊNCIAS NATURAIS

1.0 ASPECTOS GERAIS 54

2.0 OBJETO DE ESTUDO 55

3.0 COMPETÊNCIAS 58

4.0 APRENDIZAGEM 59

5.0 METODOLOGIAS DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM 61

6.0 AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM EM CIÊNCIAS NATURAIS 64

7.0 MAPA DAS APRENDIZAGENS 65

7.1 Anos iniciais do Ensino Fundamental 65

7.2 Anos finais do Ensino Fundamental 68

REFERÊNCIAS 72

BIOLOGIA

1.0 ASPECTOS GERAIS 74

2.0 OBJETO DE ESTUDO 75

3.0 COMPETÊNCIAS 77

4.0 APRENDIZAGEM 78

5.0 METODOLOGIAS DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM 80

6.0 AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM 82

7.0 MAPA DAS APRENDIZAGENS **84**

7.1 Ensino Médio - Formação Geral Básica (FGB) 84

REFERÊNCIAS **86**

QUÍMICA

1.0 ASPECTOS GERAIS **88**

2.0 OBJETO DE ESTUDO **90**

3.0 COMPETÊNCIAS **91**

4.0 APRENDIZAGEM **92**

5.0 METODOLOGIAS DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM **94**

6.0 AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM **97**

7.0 MAPA DAS APRENDIZAGENS **98**

7.1 Ensino Médio - Formação Geral Básica (FGB) 98

REFERÊNCIAS **101**

FÍSICA

1.0 ASPECTOS GERAIS **103**

2.0 OBJETO DE ESTUDO **105**

3.0 COMPETÊNCIAS **106**

4.0 APRENDIZAGEM **107**

5.0 METODOLOGIAS DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM **108**

6.0 AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM **110**

7.0 MAPA DAS APRENDIZAGENS **111**

7.1 Ensino Médio - Formação Geral Básica (FGB) 111

REFERÊNCIAS **113**

PREFÁCIO

Temos a grata satisfação de apresentar a todos os nossos educadores e gestores as Matrizes Curriculares do Brasil Marista. Não medimos esforços, em termos de pessoas, tempo e recursos, para que este trabalho fosse um balizador diferenciado de nossa Ação Educativa Marista no cenário brasileiro. Trata-se de um projeto pioneiro, que só foi possível construir graças à coragem, eficácia, ousadia e disponibilidade de muitas mãos. Depois de uma longa jornada percorrida, este é o resultado que entregamos da encomenda feita à UMBRASIL.

A coleção é organizada em quatro volumes e cada um corresponde a uma área do conhecimento: *Linguagens e códigos* (volume 1), *Ciências Humanas* (volume 2), *Ciências da Natureza* (volume 3) e *Matemática* (volume 4).

O primeiro passo desta elaboração, inspirada no Projeto Educativo do Brasil Marista, contou com a participação efetiva de 15 professores de cada Província do Brasil Marista, sendo três professores por componente curricular, cuja seleção obedeceu ao critério de melhor desempenho no curso organizado pela UMBRASIL e realizado em parceria com a PUCRS, via EAD, sobre os fundamentos das Matrizes Curriculares.

Este grupo trabalhou, entre os anos de 2010 e 2012, com a coordenação da Área de Missão e Comissão de Educação Básica da UMBRASIL. Após a elaboração feita pelos professores e respectivos grupos, as Matrizes foram submetidas à leitura crítica de especialistas nas respectivas áreas, indicados pela Comissão de Educação Básica da UMBRASIL.

Durante o ano de 2015, a partir de decisão da Assembleia da UMBRASIL, as matrizes passaram por um processo de atualização das concepções gerais, das áreas de conhecimento e dos componentes curriculares, além da construção das Matrizes Curriculares da Educação Infantil. Esse processo contou com o envolvimento direto de 68 consultores, entre professores internos do Brasil Marista e assessores externos.

Em 2017, após o lançamento da 2ª versão da Base Nacional Curricular Comum (BNCC), documento que preconiza os direitos de aprendizagem, as competências e as habilidades essenciais a serem desenvolvidas na Educação Básica Nacional, desenvolveu-se, juntamente com as Províncias, uma análise comparativa entre o referido documento e as Matrizes Curriculares do Brasil Marista.

A publicação final da BNCC da Educação Infantil e do Ensino Fundamental, pelo Ministério da Educação, ocorreu ao final de 2017, em sua 4ª versão. Sendo assim, ao longo de 2018, iniciou-se o processo efetivo de atualização da nossa Matriz, ao que se refere às competências das áreas de conhecimento, aos componentes curriculares, aos conteúdos nucleares, bem como à inserção das habilidades em todos os anos do Ensino Fundamental, em conformidade com a BNCC. Esse processo foi desenvolvido com o apoio de 11 professores internos e de especialistas das três Províncias do Brasil Marista.

Uma nova atualização fez-se necessária no ano de 2020, seja para atender aos novos direcionamentos da reforma do Ensino Médio (Lei n. 13.415/2017, BNCC e novas Diretrizes Curriculares Nacionais), seja para responder aos desafios de educar as Juventudes neste início de século XXI. A proposta de uma arquitetura curricular com foco na Formação Geral Básica (FGB) e nos Itinerários Formativos – ancorados em noções como protagonismo juvenil, projetos de vida e formação integral – levou-nos, inclusive, a produzir um novo documento curricular que reposiciona nossas estratégias educativas nesta etapa da educação básica.

Ensino Médio do Brasil Marista: Perspectivas e possibilidades de arranjos curriculares.
http://www.umbrasil.org.br/wp-content/uploads/2021/03/Redesenho-do-Ensino-M%C3%A9dio.pdf

Todo o processo de elaboração inicial e de atualizações foi desenvolvido a partir de premissas construídas coletivamente com a Comissão de Educação Básica da UMBRASIL,

assegurando a qualidade acadêmica, o finalismo da ação educativo-evangelizadora da Instituição Marista no Brasil e o respeito aos seguintes valores:

- Unidade das políticas curriculares para as escolas de Educação Básica do Brasil Marista.
- Diretrizes curriculares para uma educação evangelizadora fundamentada no Carisma e Missão Marista e aliada ao desenvolvimento de competências acadêmicas, ético-estéticas, políticas e tecnológicas e a qualidade acadêmica.
- Educação de qualidade como direito das crianças, adolescentes e jovens.
- Rigor no tratamento conceitual e metodológico das áreas de conhecimento e de seus componentes.
- Resposta ao apelo de desenvolver formas novas e criativas de educar e evangelizar, como nos interpela o Capítulo Geral.
- Articulação entre tradição Marista, inovação curricular e exigências formativas na contemporaneidade.
- Matriz Curricular como um diferencial do serviço educativo-evangelizador Marista, diante dos cenários educacionais.
- Formação integral, com visão da pessoa e de seu desenvolvimento, apresentando processo formativo de subjetividades, nos modos de ser sujeito, em sua integridade e inteireza (corpo, mente, coração e espírito).

Esperamos que as Matrizes Curriculares sejam um instrumento norteador da nossa prática educativa e que nos oriente, não como uma trilha de um mapa com um caminho preestabelecido, mas como uma bússola orientadora diante do grande mar que é a aprendizagem. Teremos, como em toda navegação, momentos de calmaria e de tempestades. As Matrizes Curriculares do Brasil Marista são nosso instrumento de navegação rumo às águas mais profundas da aprendizagem. Faremos uma bela viagem, com a ajuda de Maria e de Champagnat.

Brasília, abril de 2021.

IR. NATALINO GUILHERME DE SOUZA
Secretário executivo

APRESENTAÇÃO

O **Projeto Educativo do Brasil Marista** tem desdobramentos nas **Matrizes Curriculares de Educação Básica do Brasil Marista** que constituem um dos elementos que compõem as diretrizes curriculares de Educação Básica do Brasil Marista.

As Matrizes Curriculares são um referencial político-pedagógico institucional, estratégico para organização, articulação, desenvolvimento e avaliação das intencionalidades da proposta educativa do Brasil Marista. As Matrizes, organizadas por áreas de conhecimento, contemplam concepções, princípios, pressupostos e procedimentos que orientam as ações coletivas e individuais, nas unidades educativas do Brasil Marista.

A gênese do termo matriz expressa a vocação das Matrizes Curriculares, no propósito de se constituir a fonte geradora, interdisciplinar, a partir da qual as áreas de conhecimento atuam como elos de articulação, contextualização e problematização.

As Matrizes Curriculares emanadas do Projeto Educativo do Brasil Marista se constituem, portanto, em uma malha/teia curricular que sugere interconexão entre áreas, conhecimentos, saberes, valores, linguagens, tecnologias, discursos e competências a serem construídos no percurso formativo de cada aprendiz, em cada unidade educativa da rede de escolas do Brasil Marista.

As Matrizes Curriculares do Brasil Marista, portanto, organizam conhecimentos, competências e valores selecionados com a intenção de cumprir a missão específica da escola Marista, ressaltando que não é qualquer conhecimento, qualquer metodologia, nem qualquer valor que respondem aos desafios de evangelizar pelo currículo.

A escola Marista, um *espaçotempo* privilegiado de socialização, desenvolvimento de novos valores culturais e construção de conhecimentos, tem como missão tornar Jesus Cristo conhecido e amado e formar cidadãos, éticos, justos e solidários para a transformação da sociedade, por meio de processos educacionais fundamentados nos valores do Evangelho, do jeito Marista de educar e na vivência, defesa e garantia de direitos que proporcionam a dignidade da vida humana.

Nesse sentido, as Matrizes Curriculares do Brasil Marista ressaltam a função social e a **missão** educativo-evangelizadora da escola Marista, à medida que esboçam políticas curriculares e traçam percursos de qualificação dos processos pastoral-pedagógicos.

Em consonância com as demandas contemporâneas, a Escola Marista no Brasil atende aos apelos do XXI Capítulo Geral do Instituto Marista: "Sentimo-nos impelidos a agir com urgência para encontrar formas novas e criativas de educar, **evangelizar** e **defender os direitos das crianças e jovens**, mostrando-nos solidários com eles" (Conclusões do XXI Capítulo Geral, 2009, p. 25). Assim, a educação, a evangelização e a defesa de direitos subsidiam as intencionalidades das matrizes curriculares nas escolas Maristas, em conformidade com a missão do Instituto Marista.

Evangelizar é missão a ser assumida por todo cristão. Somos todos convocados a ser presença evangelizadora, colocando Jesus Cristo como centro sobre o qual se fundamentam os nossos valores e as nossas ações. Na educação marista, tal missão se reveste de um significado ainda mais profundo, pois nos inspiramos em Marcelino Champagnat, para quem o núcleo da nossa ação é 'tornar Jesus Cristo conhecido e amado' (UMBRASIL, 2010, p. 36).

Assim, as Matrizes Curriculares do Brasil Marista, sendo uma forma peculiar de concretizar o Projeto Educativo e dar respostas ao XXI Capítulo Geral, têm como propósito construir conhecimento, educando o olhar, a mente e o coração das crianças, jovens e adultos, para gerar vida e vida em plenitude, segundo o projeto de Cristo. Desse modo, "a principal tarefa da educação marista será o empenho pela integração entre fé e vida, encarnando a mensagem evangélica na própria cultura" (UMBRASIL, 2010, p. 37).

O nosso serviço para a sociedade e para a pessoa manifesta-se principalmente por meio da produção e do acesso à cultura, aqui identificada como criação material e imaterial dos povos e a expressão da sua dignidade, liberdade, criatividade e diversidade, sob a forma de tecnologias, linguagens, artefatos, produção simbólica, ciências. Na e pela cultura, a fé cristã cria história e torna-se histórica (UMBRASIL, 2010, p. 37).

A evangelização como centro e prioridade da missão marista, fortalece e significa a vivência da educação em direitos humanos (EDH), com base no entendimento de direitos humanos como "conjunto de direitos civis, políticos, sociais, econômicos, culturais e ambientais, sejam eles individuais, coletivos, transindividuais ou difusos, referem-se à necessidade de igualdade e de defesa da dignidade humana" (BRASIL, 2012, p. 48).

A EDH faz em conformidade com os propósitos do Instituto Marista, buscando integrar os princípios institucionais aos conhecimentos, valores, atitudes, comportamento que se manifestem nas ações cotidianas

A educação em direitos humanos se referenda em políticas e documentos nacionais e internacionais, com destaque: a Declaração Universal dos Direitos Humanos de 1948; a Declaração das Nações Unidas sobre a Educação e Formação em Direitos Humanos (Resolução A/66/137/2011); a Constituição Federal de 1988; a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394/1996); o Programa Mundial de Educação em Direitos Humanos (PMEDH 2005/2014), o Programa Nacional de Direitos Humanos (PNDH-3/Decreto nº 7.037/2009); o Plano Nacional de Educação em Direitos Humanos (PNEDH/2006); e as diretrizes nacionais emanadas pelo Conselho Nacional de Educação.

Entre as diretrizes nacionais se destaca a resolução nº 1, de 30 de maio de 2012 que estabelece Diretrizes Nacionais para a Educação em Direitos Humanos (EDH) a serem observadas pelos sistemas de ensino e suas instituições na construção dos programas, projetos e materiais institucionais, tais como Projetos Político-Pedagógicos (PPP); Regimentos Escolares; Planos de Desenvolvimento Institucionais (PDI); materiais didáticos e pedagógicos; do modelo de ensino, pesquisa e extensão; de gestão e nos diferentes processos de avaliação (BRASIL, 2012).

Assim, é fundamental que a EDH seja incluída no projeto pedagógico de cada unidade escolar, de forma a contemplar ações fundadas nos princípios dos "Direitos Humanos e em seus processos de promoção, proteção, defesa e aplicação na vida cotidiana e cidadã de sujeitos de direitos e de responsabilidades individuais e coletivas" (BRASIL, 2012, s/p).

A Educação em Direitos Humanos como processo sistemático e multidimensional, orientador da formação integral dos sujeitos de direitos, articula-se às seguintes dimensões:

I - apreensão de conhecimentos historicamente construídos sobre direitos humanos e a sua relação com os contextos internacional, nacional e local;
II - afirmação de valores, atitudes e práticas sociais que expressem a cultura dos direitos humanos em todos os espaços da sociedade;
III - formação de uma consciência cidadã capaz de se fazer presente em níveis cognitivo, social, cultural e político;
IV - desenvolvimento de processos metodológicos participativos e de construção coletiva, utilizando linguagens e materiais didáticos contextualizados; e
V - fortalecimento de práticas individuais e sociais que gerem ações e instrumentos em favor da promoção, da proteção e da defesa dos direitos humanos, bem como da reparação das diferentes formas de violação de direitos (BRASIL, 2012).

Na educação em direitos humanos, temas como diversidade sociocultural, gênero, raça/etnia, religião, pessoas com deficiências, garantias individuais e coletivas podem contribuir na criação de convivência social caracterizada pelo respeito ao outro, na sua diferença e igualdade, portanto, de inclusão de todos.

Em conjunto, as Matrizes Curriculares do Brasil Marista possibilitam formar os sujeitos da escola para o compromisso de cultivar as capacidades e potencialidades pessoais, para ter melhor vida e condição de cuidar da vida, da natureza e das pessoas em todas as suas dimensões, assim como compreender os conhecimentos como produção coletiva da

humanidade e a serviço do bem comum. Consideram o cultivo dos valores estéticos, culturais, políticos e éticos; os valores maristas da humildade, da simplicidade, do espírito de família, da solidariedade e os valores evangélicos da justiça, da paz, da fraternidade, do amor e do serviço como condições para uma vida realizada e feliz dos educadores e estudantes, e, consequentemente, desafia, incentiva a prática desses valores no *espaçotempo* da escola. Criam situações e apontam para a importância e necessidade do conhecimento escolar estabelecer relações com o sobrenatural, com o divino, e a seguir os ensinamentos espirituais como caminho para fundamentar nos estudantes o sentido da vida.

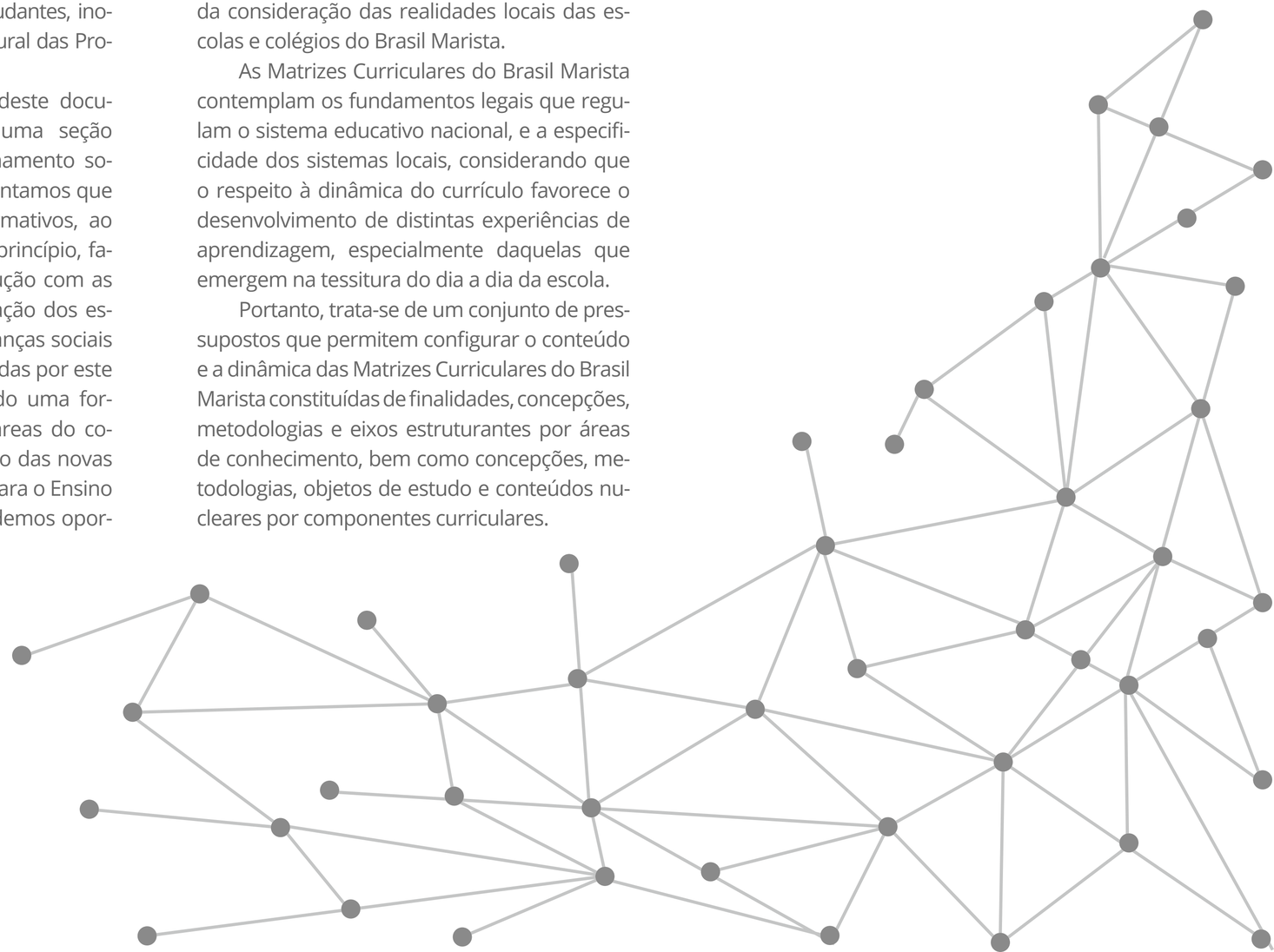
A Matriz Curricular, na prática pedagógica do Brasil Marista, não é uma simples organização do que deve ser ensinado, mas um convite à problematização dos currículos praticados e das "concepções sobre as quais se assentam os campos disciplinares e as tendências metodológicas, bem como os objetos de ensino e aprendizagem, as práticas pedagógicas, a gestão da aula e do conhecimento e os instrumentos de avaliação desse processo" (UMBRASIL, 2010, p. 89-90).

No processo de construção das Matrizes Curriculares do Brasil Marista, os pressupostos conceituais e didáticos foram referendados por meio de uma metodologia dialógica, considerando a construção das utopias, marcada por acordos, trabalho coletivo, leitura do mundo e da palavra dos educadores e dos estudantes, inovação e respeito à diversidade cultural das Províncias do Brasil Marista.

No decorrer da construção deste documento curricular, dedicaremos uma seção para especificar nosso reposicionamento sobre o Ensino Médio. Desde já salientamos que a organização por itinerários formativos, ao assumir a flexibilidade como um princípio, favorecerá a ampliação da interlocução com as juventudes, bem como a mobilização dos esforços que acompanhará as mudanças sociais e as demandas educativas requeridas por este tempo para seguirmos priorizando uma formação qualificada em todas as áreas do conhecimento. Sob o direcionamento das novas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) da BNCC, pretendemos oportunizar a autonomia de nossas Províncias e condições educativas para orientação dos projetos de vida de nossos estudantes, por meio da consideração das realidades locais das escolas e colégios do Brasil Marista.

As Matrizes Curriculares do Brasil Marista contemplam os fundamentos legais que regulam o sistema educativo nacional, e a especificidade dos sistemas locais, considerando que o respeito à dinâmica do currículo favorece o desenvolvimento de distintas experiências de aprendizagem, especialmente daquelas que emergem na tessitura do dia a dia da escola.

Portanto, trata-se de um conjunto de pressupostos que permitem configurar o conteúdo e a dinâmica das Matrizes Curriculares do Brasil Marista constituídas de finalidades, concepções, metodologias e eixos estruturantes por áreas de conhecimento, bem como concepções, metodologias, objetos de estudo e conteúdos nucleares por componentes curriculares.



1.0 FINALIDADES DAS MATRIZES CURRICULARES DE EDUCAÇÃO BÁSICA DO BRASIL MARISTA

As Matrizes Curriculares do Brasil Marista expressam e sistematizam intencionalidades do Projeto Educativo do Brasil Marista na perspectiva do Currículo e têm por finalidades:

1. assegurar a identidade e unidade do Projeto Educativo do Brasil Marista na produção e gestão de currículos caracterizados pela excelência e rigor acadêmico, referendados nos valores cristãos;

2. propor uma organização curricular coerente com a missão educativa evangelizadora do Instituto Marista que responda aos apelos formativos dos sujeitos e do mundo contemporâneo, aos avanços das ciências da educação e aos novos construtos das áreas de conhecimento escolar;

3. inspirar itinerários formativos para os diferentes sujeitos envolvidos no locus escolar Marista;

4. subsidiar a organização de processos pastoral-pedagógicos na perspectiva da educação integral e de qualidade como direito;

5. explicitar os referenciais que sustentam a organização e dinâmica do currículo, de modo a articular as concepções teóricas às práticas educativas da rede, da escola e da aula;

6. orientar a formação continuada de professores, gestores e colaboradores da educação básica para o desenvolvimento de competências políticas, pastorais e pedagógicas necessárias à implementação e aprimoramento das Matrizes Curriculares;

7. qualificar a prática educativa, a gestão da aula, as situações de ensino e de aprendizagem e os processos de avaliação pedagógica, com base em referenciais teórico-metodológicos definidos como opções institucionais;

8. estabelecer referenciais estratégicos para planejar, significar, concretizar, monitorar e avaliar o currículo, que garantam a função social da escola e a missão educativo-evangelizadora da instituição marista.

2.0 CONCEPÇÕES DAS MATRIZES CURRICULARES DE EDUCAÇÃO BÁSICA DO BRASIL MARISTA

As concepções educativas emanam de contextos sócio histórico, nos quais interatuam macro e micropolíticas na definição de intencionalidades educativas. A multiplicidade de interações que caracterizam o contexto contemporâneo e as composições advindas das teorizações críticas e pós-críticas, assumidas no Projeto Educativo do Brasil Marista (UMBRASIL, 2010), referenda a visão da complexidade, assumida pelas Matrizes.

> "*Complexus* significa o que foi tecido junto; de fato, há complexidade quando os elementos diferentes são inseparáveis, constitutivos do todo (como o econômico, o político, o sociológico, o psicológico, o afetivo, o mitológico), e há um tecido interdependente, interativo e inter-retroativo entre o objeto do conhecimento e seu contexto, as partes e o todo, o todo e as partes, as partes entre si. Por isso, a complexidade é a união entre a unidade e a multiplicidade." (MORIN, 2001, p. 38).

O contexto educativo, caracterizado pela complexidade se constitui de acontecimentos, conhecimentos, valores, saberes, princípios e sujeitos em interação, que constroem juntos suas percepções e concepções. Portanto, a educação se caracteriza pela inovação, pela emergência contínua de novos e diferentes possibilidades de significação e representação de processos acadêmicos, pastorais, culturais, sociais e políticos.

Na constituição das Matrizes, as concepções de currículo, metodologias, aprendizagem, competências e avaliação, que subsidiam as matrizes curriculares de educação básica, têm na perspectiva da complexidade sua ideia força.

2.1 Currículo nas Matrizes Curriculares de Educação Básica do Brasil Marista

O currículo produz identidade, logo, opções curriculares são opções identitárias. No âmbito da Educação Marista, a formação que se almeja tem como características o respeito à diversidade e a promoção da dignidade humana, constituída na igualdade e na diferença, ou seja, não se faz uma proposição identitária hegemônica ou padronizadora.

Por essa razão, as matrizes curriculares se referendam na concepção de currículo que suscite a formação numa abordagem interdisciplinar, contextualizada, significativa e emancipatória.

> "No Projeto Educativo do Brasil Marista, o currículo é concebido como um sistema complexo e aberto que articula, em uma dinâmica interativa, o posicionamento político da Instituição, suas intencionalidades, os contextos, os valores, as redes de conhecimentos e saberes, as aprendizagens e os sujeitos da educação/aula/escola." (UMBRASIL, 2010, p. 59).

A intencionalidade formativa busca, portanto, proporcionar uma visão sistêmica, integral do sujeito. Para tal, optou-se pela modalidade de **organização curricular integrada**, interdisciplinar. Essa intenção educativa rompe com a centralidade dos conteúdos e das disciplinas nos currículos, substituindo-as por aspectos mais abrangentes e que traduzam a complexidade das relações existentes entre as áreas de conhecimento científico, acadêmico, cultural, político e social nos contextos contemporâneos.

> **O currículo integrado.** "É uma possibilidade para viabilizar o diálogo entre os códigos da pós-modernidade e da modernidade, visto que reconhece a contribuição e o valor do conhecimento específico organizado nas ciências e em componentes curriculares, mas questiona a autossuficiência e o isolamento de cada um. Por isso, provoca o estabelecimento de nexos intra e interdisciplinares entre conteúdos, métodos, conceitos, significados, discursos e linguagens dos componentes curriculares" (UMBRASIL, 2010, p. 81).

> **Interdisciplinaridade.** "A abordagem interdisciplinar reúne diferentes componentes curriculares num contexto mais coletivo no tratamento dos fenômenos a serem estudados ou ainda, das situações-problema em destaque. É uma abordagem que exige compromisso do/da professor/professora com a intercomunicação, ampliação e ressignificação de conteúdos, conceitos, terminologias" (UMBRASIL, 2010, p. 85).

A passagem da abordagem disciplinar para a abordagem interdisciplinar se faz de modo

gradativo e sem desconsiderar a necessidade do aprofundamento que os conhecimentos disciplinares contemplam. Essa abordagem considera e articula as visões disciplinares e interdisciplinares como interdependentes e complementares. Na Matriz, faz-se, portanto, a opção pelo tratamento metodológico interdisciplinar, a partir das metodologias de ensino e de aprendizagens, bem como das competências e dos mapas de conteúdos nucleares de cada componente curricular.

> "A interdisciplinaridade pressupõe a transferência de métodos de uma disciplina para outra. Ultrapassa-as, mas sua finalidade inscreve-se no estudo disciplinar. Pela abordagem interdisciplinar ocorre a transversalidade do conhecimento constitutivo de diferentes disciplinas, por meio da ação didático-pedagógica mediada pela pedagogia dos projetos temáticos" (BRASIL, 2013, p. 28).

> "A transversalidade orienta para a necessidade de se instituir, na prática educativa, uma analogia entre aprender conhecimentos teoricamente sistematizados (aprender sobre a realidade) e as questões da vida real (aprender na realidade e da realidade). Dentro de uma compreensão interdisciplinar do conhecimento, a transversalidade tem significado, sendo uma proposta didática que possibilita o tratamento dos conhecimentos escolares de forma integrada. Assim, nessa abordagem, a gestão do conhecimento parte do pressuposto de que os sujeitos são agentes da arte de problematizar e interrogar, e buscam procedimentos interdisciplinares capazes de acender a chama do diálogo entre diferentes sujeitos, ciências, saberes e temas" (BRASIL, 2013, p. 28).

As trajetórias do currículo integrado na Educação Marista se pautam na ética cristã, no respeito à diversidade, nas ações referenciadas nos direitos humanos, no senso crítico, no compromisso social e nas escolhas sustentáveis para a vida humana e planetária.

2.2 Metodologias de ensino e de aprendizagem nas Matrizes Curriculares de Educação Básica do Brasil Marista

As metodologias propostas, em interação com os contextos e os sujeitos do processo educativo, compreendem opções relativas à princípios e estratégias que viabilizem a consecução das metas educativas intencionadas. Os encaminhamentos metodológicos, circunscritos na prática curricular, constituem ainda itinerários disciplinares e interdisciplinares desenvolvidos em diferentes *espaçotempos*, integrando ações de ensino e de aprendizagem. Ensinar e aprender são dinâmicas integradas de um mesmo processo escolar, pois "aprender não é a aquisição de algo que está lá, é uma transformação em coexistência com o outro" (MATURANA, 1999, p. 84).

Nas abordagens metodológicas interdisciplinares, se oportuniza a "imersão no *real* ou sua simulação para compreender a relação parte-totalidade por meio de atividades interdisciplinares". E a abordagem disciplinar permite o "recorte do real para aprofundar conceitos" (BRASIL, 2011, p. 44). Assim, a visão interdisciplinar permite a compreensão mais abrangente e integrada, enquanto a visão disciplinar aprofunda, particulariza. Essas duas visões são necessárias e complementares nas metodologias que operam a problematização, com base em atividades integradoras.

A problematização é estratégia de ensino e de aprendizagem. Indaga os conhecimentos, os contextos e os significados que são atribuídos a um objeto ou fenômeno. O propósito da problematização está na construção de novas possibilidades interpretativas, atuando como "instrumento de incentivo à pesquisa, à curiosidade pelo inusitado e ao desenvolvimento do espírito inventivo, nas práticas didáticas" (BRASIL, 2013, p. 50). Assim, a problematização pode ser caracterizada como uma etapa de um projeto ou de sequências didáticas. Por exemplo, as perguntas/problemas dirigidas aos eixos estruturantes que perpassam e integram as áreas do conhecimento poderão dar origem à delimitação de aspectos a serem investigados dentro dos próprios componentes curriculares.

Sendo assim, sugere-se a integração metodológica, contemplando estratégias integradoras e estratégias de aprofundamento que potencializem a problematização, abrangendo: aprendizagem baseada em problemas; núcleos ou complexos temáticos; investigação do meio; aulas de campo; construção de protótipos; visitas técnicas; atividades artísticas, culturais e desportivas, entre outras, conforme **figura 1**.

A integração metodológica abrange o aprofundamento conceitual, no interior dos componentes curriculares e as atividades integradoras que se estabelece no diálogo entre áreas de conhecimento - componentes curriculares - objeto de estudo – conteúdos nucleares. A integração dessas estratégias, na Matriz, objetivam o desenvolvimento das competências consideradas fundamentais para a formação e sucesso dos sujeitos no/do currículo.

A aprendizagem por competências enfatiza a necessidade da interação entre os sujeitos, contextos e saberes, na evocação e mobilização de conhecimentos e competências aplicando-as na resolução de problemas via integração metodológica.

E, nesse sentido, a integração metodológica atua no desenvolvimento de competências, mobilizando saberes e conteúdos disciplinares para a construção da visão interdisciplinar.

No projeto educativo (UMBRASIL, 2010), são enfatizadas estratégias metodológicas que aplicam os princípios da interdisciplinaridade, da contextualização, da problematização na construção significativa de conhecimentos. São destacadas: **1.Sequências didáticas**, **2. Trabalho com projetos**, **3. Projetos de intervenção social**.

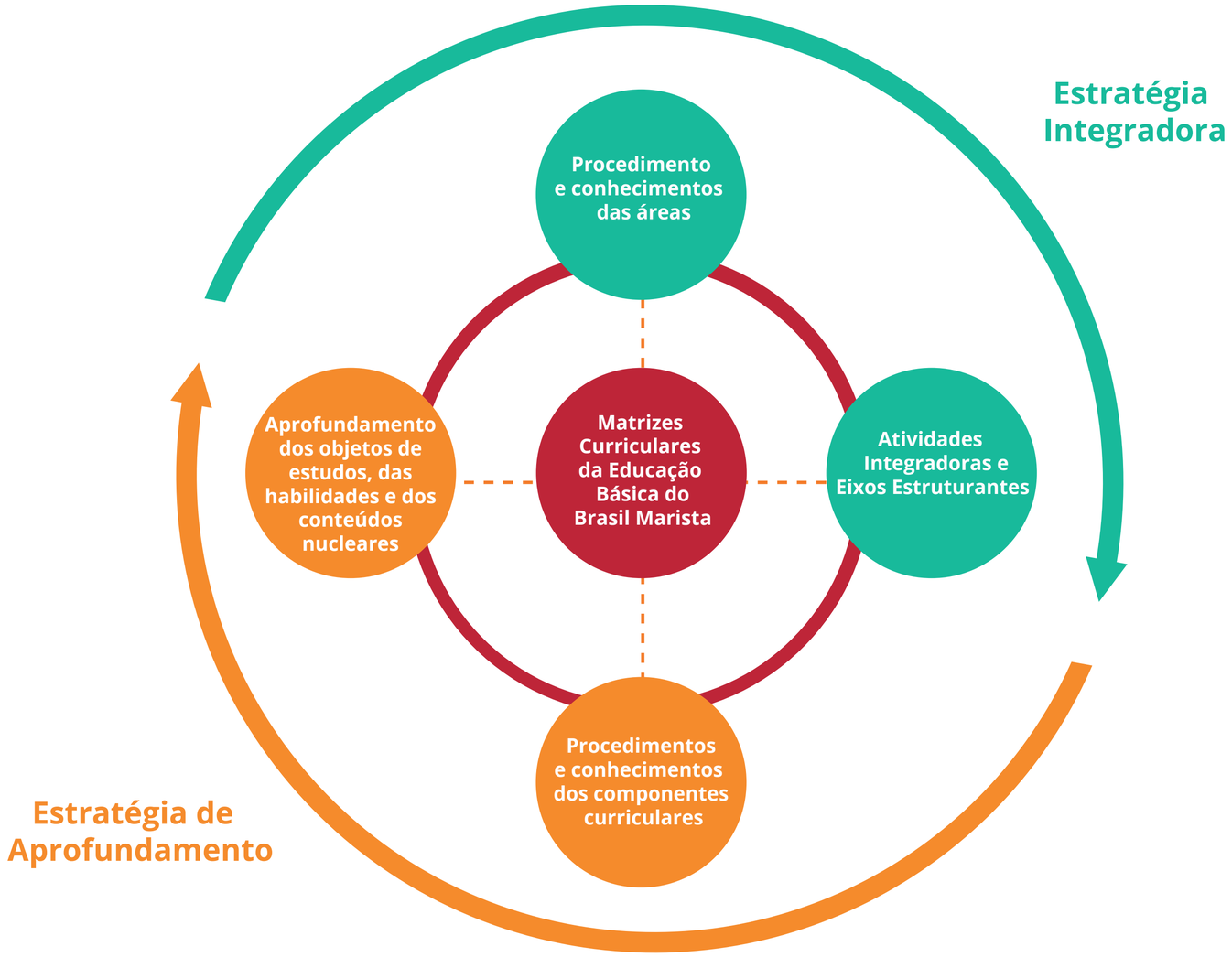


Figura 1 - Diagrama-síntese do processo de integração metodológica

A **sequência didática** estabelece conexão de processos, compreende o planejamento, desenvolvimento e avaliação de um conjunto de atividades ligadas entre si, que garante a organicidade do processo ensino-aprendizagem e gera produções coletivas e individuais, orais e escritas, em múltiplas linguagens e gêneros diversificados. A sequência didática é uma estratégia que favorece a interdisciplinaridade, visto que os objetos de estudo estabelecem interfaces com os diversos contextos, situações, componentes curriculares, etc. Ela permite levar em conta, ao mesmo tempo e de maneira integrada, os conteúdos de ensino, os objetivos de aprendizagem e a necessidade de variar os suportes, as atividades, os exercícios e as dominantes das aulas. Facilita o planejamento contínuo e a explicitação dos objetivos de aprendizagem.

O **trabalho com projetos** tem a **pesquisa** como princípios científicos e pedagógicos e **a interdisciplinaridade** e a **contextualização** como princípio metodológico. O projeto pode derivar de um eixo estruturante da área de conhecimento ou de objeto de estudo dos componentes curriculares. As atividades são organizadas, com intuito de ressituar as concepções e as práticas educativas na escola, buscando compreender e construir respostas possíveis diante das diversas faces do conhecimento e das mudanças sociais.

Projetos de intervenção social compreendem trabalhos desenvolvidos ao longo do processo curricular, que articulam os *espaçotempos* da aula com as questões políticas, sociais e ambientais, aproximando-se do sonho de Champagnat. Inserem-se no currículo de todos os segmentos das unidades educativas e aderem ao movimento da comunidade humana na busca por alternativas para superar a exclusão, a má distribuição de renda, a desvalorização da vida, a degradação do ambiente e as violências. Dessa forma, o fundamento da ação pedagógica fortalece, na comunidade educativa, o protagonismo cidadão, a mobilização e formação dos atores locais e de lideranças comunitárias capazes de conduzir as questões sociais e incentivar a participação efetiva nos espaços de discussão e formulação de políticas públicas. Os projetos de intervenção devem ser planejados de modo a formar o coração solidário e a consciência crítica, a construir conhecimentos articulados às questões políticas, sociais e ambientais, e a desenvolver competências e metodologias de participação, intervenção e mobilização política e social (UMBRASIL, 2010, p. 84-85).

Esse conjunto de procedimentos listados são possibilidades, cabe aos educadores e estudantes a opção por aquelas estratégias que melhor potencializem os processos de aprendizagem individual e coletiva, na configuração das competências. Dessa forma, cabe ressaltar que as metodologias de ensino e de aprendizagem orientarão e regularão as funções do professor e do estudante para a construção de competências diversas, num processo didático-reflexivo, caracterizado pela problematização, pesquisa, atenção aos diferentes estilos de ensinar e de aprender. Essa dinâmica se efetiva na mobilização e construção de processos de pensamento de níveis mais básicos, tais como reconhecer, interpretar, até níveis mais complexos que abrangem aplicação, análise, síntese e avaliação.

2.3 Aprendizagem nas Matrizes Curriculares de Educação Básica do Brasil Marista

As Matrizes curriculares têm o propósito de estimular aprendizagens ao longo da vida, aprendizagens que dêem sentido e significado e possibilitem melhores condições de vida, pessoal e social, atendendo desafios com esperança na contemporaneidade. Não basta apenas aprender, necessitamos **aprender como aprender e desenvolver a capacidade de metacognição**.

A metacognição, que significa para além da cognição, tem sido objeto de estudos a partir da década de 1970. Atualmente, "encontramos duas formas essenciais de entendimento da metacognição: conhecimento sobre o conhecimento (tomada de consciência dos processos e das competências necessárias para a realização da tarefa) e controle ou auto-regulação [sic] (capacidade para avaliar a execução da tarefa e fazer correções quando necessário - controle da atividade cognitiva, da responsabilidade dos processos executivos centrais que avaliam e orientam as operações cognitivas)" (RIBEIRO, 2003, p. 110).

A capacidade metacognitiva abrange: ter consciência das suas características e peculiaridades para aprender, ponderar sobre o que já aprendeu e o que ainda precisa melhorar, avaliar, regular e organizar as situações de aprendizagem.

A decisão sobre o que aprender, condiciona o que ensinar. Essa decisão precisa ser planejada, advindo das intencionalidades definidas nas matrizes curriculares e significadas pelos sujeitos da educação, do ensino e da aprendizagem. O fundamental no planejamento das aprendizagens implica na tomada de decisão sobre estratégias, materiais, espaços e tempos que possam abranger e favorecer a diversidade de situações/objetos e os diferentes estilos de ensinar e de aprender.

Desenvolver capacidades *metacognitivas* é uma das finalidades das aprendizagens que almejamos no desenvolvimento e avaliação do projeto educativo do Brasil Marista.

Metacognição: "Este é um processo que visa um saber complexo: o desenvolvimento de um pensamento metacognitivo, onde o professor tem de intervir, uma vez que este desenvolvimento não se faz sozinho. Esta intervenção deve estar em função dos estudantes aos quais nos dirigimos, ou seja são eles que devem estar no centro e não os conteúdos" (ALVES, p. 77, 2014).

O ato de aprender se configura num processo de construção contínua de conhecimentos, considerando o processo no qual são evocados, aplicados, mobilizados, transferidos elementos de aprendizagens anteriores ao mesmo tempo que são acessados e processados novos elementos para a constituição da nova aprendizagem.

Aprendizagem é um processo intra e intersubjetivo que produz saberes, artefatos, fazeres e identidades e se fundamenta numa visão de pessoa como sujeito ativo em complexas interações, interesses, contextos sociais e culturais e experiências de vida. É um movimento dinâmico de reconstrução do objeto de conhecimento pelo sujeito e de modificação do sujeito pelo objeto, com base em estratégias próprias de conhecer. Nesse processo, interagem dimensões formadoras, valores, culturas, saberes e conhecimentos.

Aprendizagem é mais do que aquisição ou apreensão da rede de determinados corpos de conhecimentos conceituais socialmente considerados relevantes e organizados nos componentes curriculares. É, sobretudo, modificação desses conhecimentos, criação e invenção de outros necessários para entender aquilo a que damos o nome de realidade.

Trata-se de um percurso orientado e inteligível, alicerçado em intencionalidades e critérios definidos, por meio dos quais se devem produzir dinâmicas próprias que auxiliem o estudante a conferir significados aos acontecimentos, experiências e fenômenos com que se depara cotidianamente e a se reconhecer como protagonista na internalização e (re) construção dos saberes (UMBRASIL, 2010, p. 57-58).

No planejamento, desenvolvimento e avaliação das matrizes curriculares, ressaltamos a importância de considerar diferentes perspectivas que favorecem o desenvolvimento da capacidade metacognitiva. Essas diferentes perspectivas precisam ser entendidas de forma complementar e inter-relacionadas, quais sejam, as aprendizagens: conscientes, cooperativas, continuadas, interdisciplinares, contextualizadas e significativas.

Aprendizagem consciente: o sujeito responsabiliza-se por sua aprendizagem, agindo como autorregulador no seu processo formativo;

Aprendizagem cooperativa: envolve a atuação coletiva, em que a participação do grupo gera e amplia os questionamentos e resultados na construção do conhecimento;

Aprendizagem continuada: processo contínuo gerado pelas demandas contextuais, que criam a necessidade de atualização, elaboração, reelaboração e processamento de conhecimentos e de formas de conhecer;

Aprendizagem interdisciplinar: possibilita uma compreensão globalizadora dos objetos de estudo e das realidades, estabelecendo nexos entre os conhecimentos;

Aprendizagem contextualizada: favorece a apreensão de aspectos socioculturais significativos ligados ao cotidiano e às circunstâncias que atravessam/ compõem os objetos de estudo;

Aprendizagem significativa: ocorre por meio da vinculação de novos conhecimentos aos que já fazem parte do repertório do sujeito, desenvolvendo-se uma rede de significados em permanente processo de ampliação. A cada nova interação, um novo sentido é produzido e a compreensão e o estabelecimento de relações são potencializados;

Aprendizagem como síntese pessoal: resulta da relação sujeito-objeto do conhecimento mediada pelas realidades. Produz uma construção pessoal e singular de saberes e conhecimentos e formas próprias de comunicá-los e dar-lhes significados (EYNG, 2004, p. 36-37).

Portanto, as aprendizagens se efetivam num movimento dialético na aprendizagem de conceitos, ideias, valores, atitudes, habilidades, procedimentos, destrezas, que, por sua vez, permitem a significação, compreensão e intervenção em contextos diversos. Nesse movimento se processa a problematização, a busca, a análise, a discussão, a pesquisa, o processamento e a ponderação sobre a pertinência ética das aprendizagens construídas e em construção.

2.4 Competências e suas categorias nas Matrizes Curriculares de Educação Básica do Brasil Marista

Competências, entendidas como processo em construção contínua que se caracteriza como um 'potencial dinâmico e subjetivo' composto por saberes e habilidades conceituais, axiológicas, operacionais e atitudinais, próprias de um sujeito ou grupo de sujeitos 'que se objetiva na ação'. (EYNG, 2003) Assim, competências são configuradas na soma de **conhecimentos** (que se relacionam à habilidades conceituais e axiológicas) e **experiências** (que se relacionam à habilidades operacionais e atitudinais) necessárias para uma práxis específica. Ou seja, são conhecimentos e experiências mobilizadas na execução de atividades, na resolução de problemas. As competências integram saberes nas dimensões: cognitivas, afetivas, conativas (ação consciente), éticas e estéticas; continuamente constituídas e expressas por habilidades mobilizadas na ação do sujeito, no saber-fazer.

Em síntese, as competências se caracterizam como capacidades estratégicas de aplicação do conhecimento em situações complexas, constituídas de recursos cognitivos, afetivos, sociais, psicomotores internos e instrumentos e artefatos externos, articulam saberes disciplinares diversos, exigem apropriação sólida e ampla de saberes, que possam ser utilizados face a diferentes situações e contextos (ALVES, 2014; ALLAL, 2011; LOPES, 2008; DIAS; 2010).

O desenvolvimento das competências confere capacidade de construir e mobilizar diversos recursos, noções, conhecimentos, informações, procedimentos, métodos e técnicas para interagir e intervir em situações complexas de modo a resolver problemas e alcançar objetivos.

Nessa perspectiva, são definidas as competências: acadêmicas, ético-estéticas, tecnológicas e políticas, compreendidas na sua dimensão dinâmica e complementar, cujo aprendizado requer conhecimentos e experiências trabalhadas por via interdisciplinar.

1. **Competência acadêmica**: É a capacidade de se apropriar, construir e mobilizar conhecimentos, evocando, relacionando e aplicando saberes prévios para dar respostas diante de situações novas, e em contextos diferenciados. Implica, portanto, na *transposição didática*, que significa a conversão de saberes científicos e cotidianos em saberes escolares. Essa competência promove uma alta qualidade nos projetos acadêmicos, ao mobilizar e inserir os sujeitos no processo de aprendizagem significativa, facilitando a identificação de questões e problemas essenciais e o empenho na busca das respostas.

2. **Competência ético-estética**: É a capacidade de se apropriar, construir e mobilizar valores, atitudes, linguagens e saberes que se pautem e apliquem critérios de justiça social, promovendo o respeito à diversidade, à solidariedade, à equidade e ao diálogo intercultural. Essa competência promove a sensibilidade, a criatividade, a alteridade ao inserir os sujeitos em processos de aprendizagens e práticas social, culturalmente e artisticamente mais relevantes.

3. **Competência tecnológica**: É a capacidade de se apropriar, construir e mobilizar linguagens, recursos, artefatos, mídias e tecnologias, contribuindo para a investigação, análise, produção, avaliação, tomada de decisão, colaboração, edição, avaliação e comunicação de saberes, de conhecimentos. Essa competência promove o conhecimento e utilização das tecnologias no planejamento, gestão e avaliação das atividades de aprendizagem.

4. **Competência política**: É a capacidade de se apropriar, construir e mobilizar saberes, conhecimentos, atitudes e valores de convivência, participação e negociação com diferentes sujeitos e em contextos diversos. Essa competência sustenta o vínculo entre os membros da comunidade, no exercício da cidadania, reforçando a consciência da interdependência entre as competências individuais e coletivas, implicadas na construção de aprendizagens.

O desenvolvimento das competências se dá no processo de transposição didática via construção, investigação, sistematização e comunicação de saberes, conhecimentos, linguagens e tecnologias relacionados às intencionalidades das aprendizagens curriculares.

A transposição didática de conceitos no processo educativo, ocorre quando a proposta pedagógica é posta em ação pelo conjunto de sujeitos do currículo, da escola, transformando os saberes em conhecimentos a serem ensinados e aprendidos. Nesse processo, os saberes, conhecimentos, linguagens, tecnologias e valores são interpretados, recontextualizados e ressignificados em novas situações de ensino e ou de aprendizagem. As transposições didáticas são viabilizadas pela contextualização e pela interdisplinaridade no trabalho com os conceitos.

Importante ressaltar que as competências se desenvolvem e se manifestam de forma integrada e seu aperfeiçoamento pressupõe aprendizagem contínua. Portanto, as estratégias didáticas devem prever o trabalho concomitante de diferentes habilidades que permitirão a configuração das competências. Assim, no nível dos sujeitos, habilidades e competências compõem uma rede em constante mobilização, na qual habilidades expressam e constituem diferentes competências, que por sua vez se associam e compartilham diferentes habilidades.

2.5 Avaliação e suas categorias nas Matrizes Curriculares de Educação Básica do Brasil Marista

O planejamento inclui e define a avaliação, ao mesmo tempo que os processos avaliativos subsidiam o planejamento. Embora evidente, essas duas ações nem sempre estão associadas no contexto escolar. As pautas da avaliação são definidas, portanto, a partir das intencionalidades assumidas nas matrizes curriculares, nos eixos estruturantes das áreas de conhecimento, nos componentes curriculares, nos objetos de estudo e nos conteúdos nucleares. Logo, as estratégias de avaliação se pautam no diálogo com as estratégias de ensino e de aprendizagem, coerente com as competências que se almejam potenciar. Assim, avaliar a

capacidade de comunicação se deve fazer em situações de comunicação; a capacidade de argumentar, em situações de argumentação; a capacidade de resolução de problemas, em situações de resolução de problemas; a capacidade de convivência e participação em situações de convívio social.

> Aprende a comunicar, quem se comunica; a argumentar, quem argumenta; a resolver problemas reais, quem os resolve; e a participar de um convívio social, quem tem essa oportunidade. Disciplina alguma desenvolve tudo isso isoladamente, mas a escola as desenvolve nas disciplinas que ensina e nas práticas de cada classe e de cada professor (BRASIL, 2013, p. 17).

No processo de desenvolvimento e avaliação das matrizes curriculares, se almeja como referência a avaliação emancipatória que "vincula-se à práxis, ao planejamento que supõe a projeção de futuro, com vistas ao desenvolvimento de ações estratégicas que efetivem as intencionalidades pedagógicas pretendidas, na busca da qualidade social" (EYNG, 2015, p. 140).

A avaliação, nessa perspectiva baliza, legitima, regula e emancipa o processo de ensino e de aprendizagem (UMBRASIL, 2010). Portanto, é fundamental atentarmos às trajetórias de ensino e de aprendizagem e às relações que estão sendo estabelecidas no processo avaliativo disciplinar e interdisciplinar.

> "Ao construir dispositivos de avaliação das aprendizagens, geralmente faz-se necessário prever uma avaliação em dois níveis, a saber: uma apreciação da **operacionalização de uma competência numa situação complexa** (de produção, de resolução de problemas, de pesquisa, etc.) e uma apreciação da **mestria de determinados saberes e de saber-fazer disciplinares que estão no centro da competência**. Uma avaliação referindo-se ao mesmo tempo a uma competência complexa e a objetos de saber mais específicos se justifica numa perspectiva formativa que visa diagnosticar a origem das dificuldades encontradas pelo educando, a fim de propor aprofundamentos adaptados" (ALLAL, p. 73, 2011).

Concebidas para expressar as competências, explicitando o que se mobiliza pelos sujeitos, as habilidades se traduzem numa unidade objetiva para a especificação do que é avaliado. Ao planejar as práticas avaliativas, elaborar os instrumentos e analisar os resultados de uma avaliação, o docente estabelece, na escolha das habilidades que faz, as competências e saberes disciplinares que pretende avaliar. As habilidades, portanto, servem como linguagem para a especificação das evidências sobre aprendizagem sobre as quais estudantes e professores podem fazer inferências em relação a aprendizagens nos processos avaliativos.

A avaliação é prática pedagógica e de gestão que tem como finalidade o diagnóstico e o acompanhamento contínuo e reflexivo do desenvolvimento do currículo e do processo de ensino e de aprendizagem. Abrange, portanto, as estratégias diversas de auto e heteroavaliação de educadores e de estudantes. Autoavaliação implica reflexões que o sujeito faz sobre seu próprio aprendizado e desempenho, sendo fundamental que sejam orientadas por roteiros e critérios bem definidos. A heteroavaliação, por sua vez, implica na apreciação que o sujeito faz sobre o aprendizado e desempenho de outro. Essa é a modalidade mais frequente no espaço escolar, a avaliação que o educador faz sobre o educando é um exemplo de heteroavaliação.

> As atividades de avaliação coerentes com a proposta educativa emancipatória contemplam a **heteroavaliação** realizada pelos professores, mas sobretudo a **autoavaliação**, que leva a "maior autonomia e compromisso dos estudantes, a um diálogo mais profícuo entre os sujeitos da aprendizagem, à construção do conhecimento de forma mais criativa e menos mecânica", incluindo na "prática cotidiana, por exemplo, a auto-avaliação [sic] do ensino (feita pelo professor) e a autoavaliação da aprendizagem (feita pelo aluno)" (FERNANDES e FREITAS, 2007, p. 35).

> "Se é papel da escola formar sujeitos autônomos, críticos, por que ainda não incorporamos tal prática? Por que ainda insistimos em uma avaliação que não favorece o aprendizado e que não está coerente com nosso discurso atual? Por que insistimos em uma avaliação que coloca todo o processo nas mãos do professor, eximindo assim o estudante de qualquer responsabilidade? A auto-avaliação [sic] ainda não faz parte da cultura escolar brasileira. Entretanto, se quisermos sujeitos autônomos, críticos, devemos ter consciência de que tal prática deve ser incorporada ao cotidiano dos planejamentos dos professores, do currículo, por fim" (FERNANDES e FREITAS, 2007, p. 35).

> "Os processos de **auto-avaliação** [sic] podem e devem ser individuais e de grupo. Não devem ficar restritos apenas aos aspectos mais relativos a atitudes e valores. Os estudantes, em todos os níveis de ensino, devem refletir sobre seus avanços não só relativos à sua socialização, bem como sobre aqueles relativos às suas aprendizagens específicas" (FERNANDES e FREITAS, 2007, p. 35).

Nessa direção, a ação de avaliar consiste num processo que deve ser sistemático, compartilhado e demanda assertividade, organização, sensibilidade e criticidade. A dinâmica de avaliação contínua integra três ações integradas: **recolher** informações, **elaborar** juízos e **tomar** decisões de melhoria. Nesse sentido, a avaliação só se efetiva na tomada de decisões no cotidiano, tanto no planejamento e gestão, no âmbito da aprendizagem/da aula, quanto no planejamento e gestão, no âmbito da escola. Requer diagnósticos permanentemente atualizados e pautados na análise de dados representativos do conjunto que a subsidiem adequadamente.

Assim, o processo de avaliação contempla as modalidades **diagnóstica** (recolher informações que melhor permitam situar os objetos, os sujeitos e os contextos de aprendizagens), a avaliação **formativa** (manter o olhar atento sobre o desenvolvimento do sujeito, na interação com o objeto no contexto da aprendizagem e tomar decisões sobre ajustes necessários) e a avaliação **somativa** (elaborar juízos, estabelecer uma apreciação sobre as aprendizagens constituídas, com base nos critérios definidos.)

Os processos avaliativos devem:

- do ponto de vista docente, servir para analisar e compreender as estratégias de aprendizagem utilizadas pelos estudantes, acompanhar e comunicar os resultados do processo de aprendizagem, dar um feedback individualizado aos estudantes e afirmar, (re)orientar e regular as ações pedagógicas;
- do ponto de vista do estudante, possibilitar a percepção das conquistas obtidas ao longo do processo e desenvolver processos metacognitivos que compreendam a consciência do próprio conhecimento e a regulação dos processos de construção do conhecimento (UMBRASIL, 2010, p. 57-58).

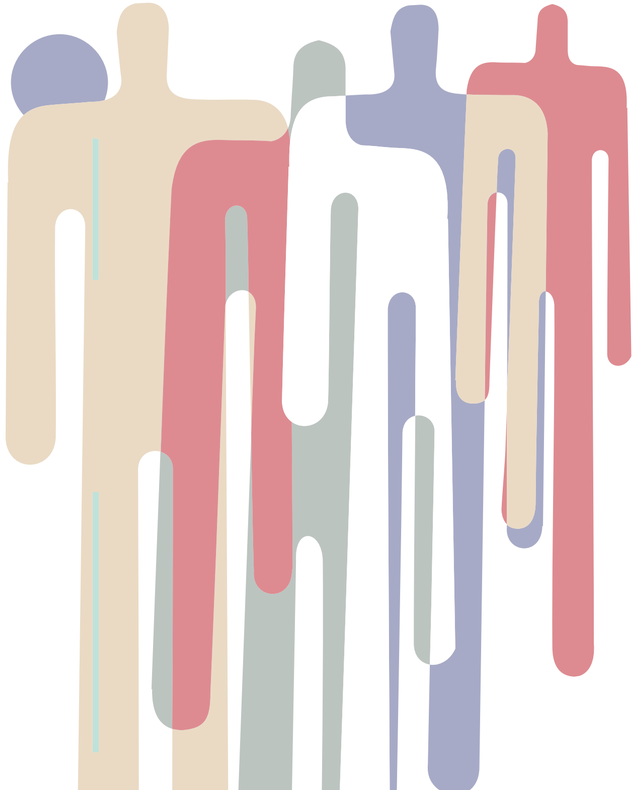
Em relação aos tempos e movimentos de ensinar e de aprender, as estratégias e os instrumentos avaliativos devem ser diversificados e coerentes, de forma a garantir a qualidade da educação, ou seja, todas as formas, momentos, procedimentos e materiais de avaliação requerem objetivos e critérios coerentes com a proposta do currículo.

Dentre as diversas estratégias e instrumentos de avaliação com foco na aprendizagem, o planejamento pode contemplar: a autoavaliação docente e discente, as pautas de observação, diários de bordo, portfólios, relatórios, chave de leitura, construção de protótipos e modelos, provas, testes, produção em múltiplas linguagens (vídeos, textos orais, escritos, visuais, digitais etc.), exercícios etc.

Tais estratégias e instrumentos podem ser planejados e aplicados com finalidade de acompanhar os processos de ensino e de aprendizagem, na modalidade **formativa** e/ou com finalidade de verificar os produtos e resultados, na modalidade **somativa**.

Os dados resultantes do conjunto de estratégias e instrumentos avaliativos, tanto internos (relacionados às instâncias de planejamento das unidades educativas, projeto político pedagógico, planos de ensino e aprendizagem). Quanto os advindos dos processos de avaliação externa (relacionados à Avaliação Nacional da Educação Básica – Aneb), devem ser sistematizados e registrados de tal forma que subsidiem o acompanhamento individualizado dos estudantes, a tomada de decisão e o gerenciamento da dinâmica curricular.

Dessa forma, a avaliação precisa ser planejada. E, no planejamento da avaliação, a forma como os resultados serão tratados e comunicados deve estar incluída. Essa recomendação serve tanto para a avaliação da aprendizagem quanto para a avaliação do currículo e da escola. A análise dos resultados dessas três instâncias em conjunto é imprescindível, visando a ressignificação e o aperfeiçoamento das práticas educativas.



3.0 ELEMENTOS CONSTITUINTES DAS MATRIZES DE EDUCAÇÃO BÁSICA DO BRASIL MARISTA: DINÂMICA E ORGANIZAÇÃO

As Matrizes Curriculares estão organizadas por grandes áreas de conhecimento e seus componentes curriculares, constituindo-se em um referencial teórico que oferece subsídio para a operacionalização do currículo interdisciplinar e contextualizado.

A dinâmica da organização das matrizes traduz o movimento de articulação e desdobramento, integrando áreas de conhecimento - eixos estruturantes com os componentes curriculares - objetos de estudo, conteúdos nucleares.

A partir de cada **área de conhecimento** são definidos os **eixos estruturantes** que expressam os elementos aglutinadores que integram os **componentes curriculares** aos quais se vinculam os **objetos de estudo** que se desdobram nos **conteúdos nucleares**.

3.1 Áreas de conhecimento

As áreas de conhecimento são formas de agrupamento, de visão globalizadora, abrangente de seleção e integração do conhecimento. Nas áreas são reunidos componentes, em função da **afinidade** entre estes, que são desenvolvidos numa organização e dinâmica curricular na perspectiva interdisciplinar.

As matrizes curriculares estão organizadas em **quatro áreas de conhecimento**: Linguagens, Códigos e suas Tecnologias; Ciências da Natureza e suas Tecnologias; Ciências Humanas e suas Tecnologias[1] e Matemática e suas Tecnologias. As áreas são definidas em conformidade com a proposta de diferentes documentos oficiais, entre os quais os PCNs, a Matriz do ENEM, nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio e, recentemente, na primeira versão da Base Nacional Comum Curricular.

A área de Linguagens trata dos conhecimentos relativos à atuação dos sujeitos em práticas de linguagem, em variadas esferas da comunicação humana, das mais cotidianas às mais formais e elaboradas. Esses conhecimentos possibilitam mobilizar e ampliar recursos expressivos, para construir sentidos com o outro em diferentes campos de atuação. Propiciam, ainda, compreender como o ser humano se constitui como sujeito e como age no mundo social em interações mediadas por palavras, imagens, sons, gestos e movimentos. Na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a área de Linguagens reúne quatro componentes curriculares: Língua Portuguesa, Língua Estrangeira Moderna, Arte e Educação Física (BRASIL, 2015).

A Matemática assume um papel fundamental para o pleno acesso dos sujeitos à cidadania. Em uma sociedade cada vez mais baseada no desenvolvimento tecnológico, os conhecimentos matemáticos tornam-se imprescindíveis para as diversas ações humanas, das mais simples às mais complexas, tais como compreensão de dados em gráficos, realização de estimativas e percepção do espaço que nos cerca, dentre outras. O desenvolvimento desta área de conhecimento, a Matemática, foi e continua sendo por meio das relações que o homem estabelece com a sociedade em que vive. O conhecimento matemático é fruto da busca, pelo ser humano, de respostas a problemas que a sociedade lhe apresenta em suas práticas sociais. A Matemática não é, e não pode ser vista pela escola, como um aglomerado de conceitos antigos e definitivos a serem transmitidos ao/à estudante. Ao contrário, no processo escolar, é sempre fundamental que ele/a seja provocado/a a construir e a atribuir significado aos conhecimentos matemáticos (BRASIL, 2015).

A área de conhecimento Ciências da Natureza, no Ensino Fundamental, é representada por um único componente de mesmo nome, enquanto que, no Ensino Médio, o ensino é distribuído entre os componentes curriculares Biologia, Física e Química. O ensino de Ciências da Natureza tem compromisso com uma formação que prepare o sujeito para interagir e atuar em ambientes diversos, considerando uma dimensão planetária, uma formação que possa promover a compreensão sobre o conhecimento científico pertinente em diferentes tempos, espaços e sentidos; a alfabetização e o letramento científicos; a compreensão de como a ciência se constituiu

[1] No caso do Ensino Médio, a Área de Ciências Humanas e suas Tecnologias passou a ser intitulada como Ciências Humanas e Sociais Aplicadas. Mas, na nossa Matriz, optou-se pela manutenção da nomenclatura Ciências Humanas e suas Tecnologias em toda parte comum do documento. A referida alteração será realizada apenas quando tratarmos especificamente do Ensino Médio.

historicamente e a quem ela se destina; a compreensão de questões culturais, sociais, éticas e ambientais, associadas ao uso dos recursos naturais e à utilização do conhecimento científico e das tecnologias (BRASIL, 2015).

As Ciências Humanas compõem um campo cognitivo dedicado aos estudos da existência humana e das intervenções sobre a vida, problematizando as relações sociais e de poder, os conhecimentos produzidos, as culturas e suas normas, as políticas e leis, as sociedades nos movimentos de seus diversos grupos, os tempos históricos, os espaços e as relações com a natureza. Essa área reúne estudos de ações, de relações e de experiências coletivas e individuais que refletem conhecimentos sobre a própria pessoa e sobre o mundo em diferentes manifestações naturais e sociais. Ainda que sujeita a diferentes correntes e vertentes teóricas, o pressuposto fundamental da área considera o ser humano como protagonista de sua existência. A identificação e a caracterização da área das Ciências Humanas ocorrem a partir da compreensão das especificidades dos pensamentos filosóficos, históricos, geográficos, sociológicos e antropológicos (BRASIL, 2015).

As áreas articulam os componentes curriculares, estabelecendo conexões no interior de cada área. Entretanto, a perspectiva interdisciplinar, promove ainda conexões entre as áreas. São produzidas, portanto, articulações *intra* e *inter* áreas de conhecimento.

> Articulação *intra* área - Aparentemente, seria bem mais fácil estabelecer uma articulação entre as disciplinas de uma mesma área do que entre as de áreas diferentes, pois há elementos de identidade e proximidade no interior de cada área. Há conceitos estruturadores comuns decorrentes disso, como as diferentes noções de cultura nas Ciências Humanas. Há, ainda, procedimentos comuns, como as técnicas de entrevistas e levantamento de dados e informações de algumas das ciências humanas, e há aspectos metodológicos comuns, como as atividades de análise e interpretação geral de fenômenos sociais (BRASIL, 2013, p. 17).

> Articulação *inter* áreas - A articulação inter áreas é uma clara sinalização para o projeto pedagógico da escola. Envolve uma sintonia de tratamentos metodológicos e, no presente caso, pressupõe a composição de um aprendizado de conhecimentos disciplinares com o desenvolvimento de competências gerais. Só em parte essa integração de metas formativas pode ser realizada por projetos concentrados em determinados períodos, nos quais diferentes disciplinas tratem ao mesmo tempo de temas afins (BRASIL, 2013, p. 17).

A articulação do trabalho educativo na perspectiva das áreas de conhecimento requer que se compreendam os pontos de conexão, de convergência para compor projetos integrados, mas também precisam ser explicitados os pontos de divergência entre áreas e os componentes que as integram.

O desdobramento das áreas nos seus componentes curriculares requer mecanismos de aglutinação que torne a articulação fecunda, estabelecendo eixos comuns de ensino e de aprendizagem.

A articulação entre as **áreas de conhecimento** busca estabelecer uma base comum que potencializa a gestão curricular, por meio de uma visão ampla do processo de construção do conhecimento, possibilitando o desenvolvimento de competências para a inserção dos estudantes em diferentes contextos culturais e sociais, de forma integrada às situações cotidianas e às possibilidades de significar e atuar no mundo.

3.1.1 Eixos estruturantes das áreas de conhecimento

A definição dos eixos estruturantes favorece a organização do currículo de forma mais integrada. O termo eixo remete-nos à direção ou linha que atravessa uma área de conhecimento, integrando-a. Os eixos estruturantes atuam como pontos de conexão, estabelecendo as pontes e o trânsito entre componentes curriculares, e entre os conteúdos, no caso da área de matemática.

Os **eixos estruturantes** representam a articulação educativa aos conceitos centrais das áreas de conhecimentos (Linguagens e Códigos e suas tecnologias; Ciências Humanas e suas tecnologias; Ciências da natureza e suas tecnologias; Matemática e suas tecnologias). Importante considerar aqui que esta última área é formada apenas pelo componente curricular de Matemática e que, portanto, o eixo estruturante dela representa a conexão, não de componentes da área de conhecimento, como nos demais, mas de pontos agregadores de diferentes conteúdos e também aos componentes curriculares das demais áreas.

Portanto, nas Matrizes Curriculares do Brasil Marista, os eixos estruturantes são os elementos constituintes da identidade da área de conhecimento, organizados pelos saberes, pelas habilidades e pelas competências mais significativas, que integram os componentes curriculares das áreas, visando o desenvolvimento curricular na perspectiva da interdisciplinaridade e da contextualização.

Os conceitos estruturadores de uma área estão presentes de forma transversal, portanto, de maneira explícita e/ou implícita, em todas as disciplinas que a compõe, embora no âmbito de cada disciplina possam ser percebidos conceitos mais particulares, que não fazem parte das representações do real presentes em ou-

tras disciplinas da mesma área. Assim, demarcar os conceitos estruturadores de uma área implica identificar quais representações do real são suficientemente amplas para servirem de ferramentas intelectuais que podem ser utilizadas/reutilizadas de forma global nos processos de análise que envolvem os objetos centrais das diferentes disciplinas de uma dada área, mesmo que não sejam particulares a nenhuma delas (BRASIL, 2002b, p. 25).

Os **eixos estruturantes** advêm dos conceitos principais das áreas, atuando, portanto, como mecanismos integrativos oferecidos pelos fundamentos epistemológicos e históricos que embasam a diversidade e a singularidade de cada componente curricular. Nesse sentido, os **eixos estruturantes** são formas de organização curricular, cujo propósito se pauta nos critérios que orientam e definem as competências em desenvolvimento via currículo na perspectiva da interdisciplinaridade e da contextualização.

A **contextualização** torna-se um dos alicerces do trabalho para que seja efetivamente interdisciplinar, pois atribuem significado aos **eixos estruturantes**, os problematizam frente aos contextos sociais, culturais e políticos e organizam a dinâmica das aprendizagens a serem construídas "pelos estudantes, no âmbito do viver em sociedade amplo e particular dos mesmos" (BRASIL, 2013, p. 22).

3.1.2 Diagrama-síntese das áreas de conhecimento

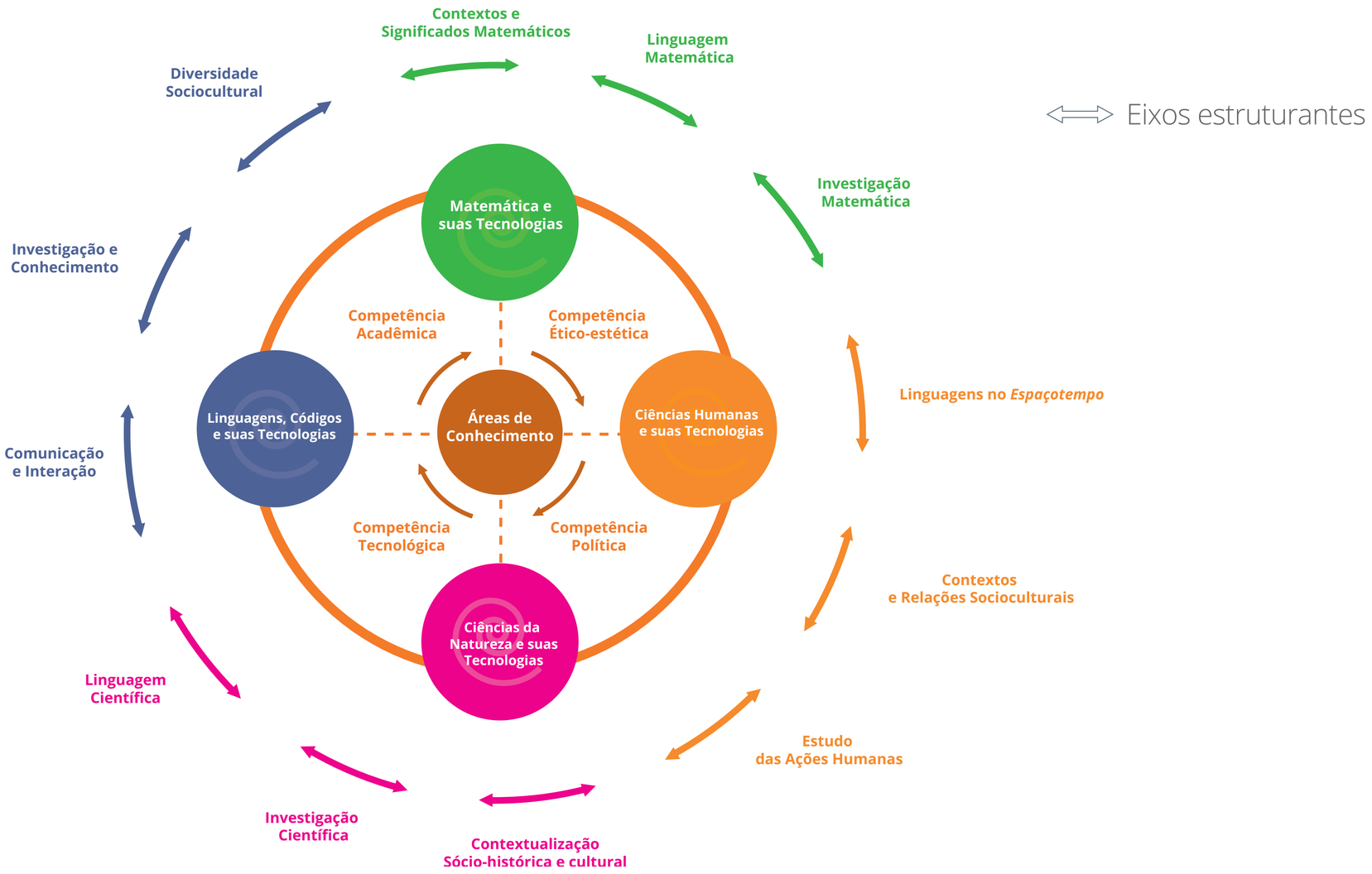


Figura 2 - Diagrama-síntese das áreas de conhecimento

3.2 Componentes curriculares

Os componentes curriculares são os elementos constitutivos das áreas de conhecimento, ao mesmo tempo que desdobram essas mesmas áreas. A área permite a visão integradora, que conduz às representações gerais e permite que se vislumbre a necessidade de representações de aprofundamento. Nos componentes curriculares, torna-se possível o aprofundamento conceitual, operando com os objetos, linguagens, tecnologias, metodologias específicas de cada componente curricular. Entretanto, é imperativo pensarmos sempre o componente curricular em relação a outros e com outros em constante diálogo.

Nas matrizes curriculares do Brasil Marista, adotamos a expressão **componentes curriculares** em substituição ao termo disciplina. Essa mudança, que não é meramente formal, sinaliza a necessidade de romper as fronteiras que segmentam e aprisionam o ensino e as aprendizagens. A intencionalidade é dar maior vigor às aprendizagens interdisciplinares, em diálogo com os diversos fluxos de significados nos diferentes contextos.

Os **componentes curriculares** "constituem-se em uma territorialidade em que estão dispostos não apenas os conhecimentos a serem ensinados e aprendidos, mas o modo como são mobilizados, articulados, arranjados, tramados" (UMBRASIL, 2010, p. 90).

3.2.1 Objetos de estudo

Os **objetos de estudo** são desdobramentos que detalham e ao mesmo tempo delimitam, o campo de estudo dos componentes curriculares. Objeto, supõe delimitação de elementos que sejam específicos de cada componente curricular, resultantes de construções humanas situadas e condicionadas histórica e socialmente.

Os objetos de estudo se constituem, portanto, como instrumentos no processo de análise-síntese na delimitação do estudo. Nesse caso, tratam-se de objetos já sistematizados pelas ciências e pela tradição escolar e que serão acessados, mobilizados e/ou apropriados pelos professores e pelos estudantes no percurso educativo.

Em síntese, na opção adotada nas matrizes curriculares do Brasil Marista, os objetos de estudo se inscrevem nos componentes curriculares, representando, portanto, um recorte epistemológico da ciência ou campo de conhecimento do qual faz parte.

3.2.2 Conteúdos nucleares

Na perspectiva contemporânea, a definição dos conteúdos adquire importância estratégica, pois não há possibilidade de esgotá-los ou abrangê-los na totalidade. Nesse cenário, as aprendizagens para o desenvolvimento das competências permitem que se estabeleçam os conteúdos fundamentais, permitindo sua priorização. Assim, as competências consideradas essenciais para as aprendizagens no desenvolvimento dos estudantes, orientando a definição, seleção e delimitação dos conteúdos "[...], já que estes não são mais definidos a partir de um corpo de conhecimentos disciplinares existentes, mas sim a partir das situações em que podem ser utilizados e mobilizados com o objetivo de se construir as competências [...]" (COSTA, 2005, p. 54).

Os conteúdos nucleares são, assim, a organização de um dado conjunto de conceitos, delimitados cultural, social e historicamente. No caso das Matrizes do Brasil Marista, são sistematizados a partir dos eixos estruturantes das áreas de conhecimento, das competências e dos objetos de estudo de cada componente curricular.

> "Os conceitos são formados ao longo da história. A cultura e a história, mais que meros contextualizadores, são elementos constituídos dos conceitos, componentes de sua própria essência. Por isso, não se pode falar em conceitos absolutamente estáticos. Isso não significa que os conceitos sejam fluidos a ponto de os delimitarmos da maneira que nos convém em determinadas situação; significa apenas que é necessário refletir sobre a gênese e história dos mesmos" (MEC, 2003, p. 33).

Portanto, os conteúdos nucleares são agregadores e sustentam o desdobramento dos conteúdos curriculares, se constituem "a face dos conhecimentos que irão ser construídos/reconstruídos pelos estudantes, concomitantemente ao desenvolvimento de competências, habilidades e conceitos por parte dos mesmos" (BRASIL, 2013, p. 37).

Nesse sentido, os conteúdos nucleares não devem ser entendidos apenas no conjunto de suas propriedades, mas na relação com os outros conteúdos, potencializando o sentido e significado do processo de construção do conhecimento, por meio do desenvolvimento de competências, visando, principalmente, a inserção dos estudantes em diferentes contextos culturais e sociais, de forma integrada às situações cotidianas e às possibilidades de significar e atuar no mundo.

3.2.3 Habilidades

As habilidades expressam e constituem processos decorrentes de ações acadêmicas, tecnológicas, ético-estéticas e políticas que compõem as competências dos sujeitos, para resolver uma situação-problema, em diferentes contextos específicos, mobilizando conhecimentos, valores e atitudes.

Nessa concepção, a especificação de habilidades estabelece não apenas a aquisição de conteúdos nucleares, mas também desenvolvimento

de valores e atitudes coerentes com a proposta educativo-evangelizadora do Brasil Marista.

Em termos mais específicos, a representação das habilidades se dá por uma declaração composta por três elementos que devem estar relacionados com a mobilização que ela pretende produzir quando operada pelo sujeito, cuja função prática é dar respostas às seguintes questões:

- O que se mobiliza?
- Como se mobiliza?
- Para que se mobiliza?

Os desdobramentos dos objetos de estudo nos conteúdos nucleares se entrelaçam com a formulação das habilidades, de onde advém a resposta para a primeira das questões acima. Em alguns casos, os conteúdos nucleares também respondem à terceira pergunta, visto que por vezes contextos para mobilização também são elencados nos conteúdos nucleares existentes.

A terceira questão, no entanto, tem, predominantemente, sua resposta encontrada nas competências que elas constituem e expressam. As próprias categorias nas quais as competências se definem indicam contextos e caminhos para esta mobilização. Em alguns casos, as competências também dizem respeito ao que se mobiliza.

As habilidades emergem do encontro dos conteúdos nucleares com as competências, ganhando forma com a especificação também de processos cognitivos, históricos, sociais ou emocionais, os quais respondem à segunda das questões levantadas anteriormente. Tais processos se evidenciam na formulação das habilidades por verbos que representam diferentes níveis taxonômicos aos quais as habilidades podem se referir.

Em cada série, as competências acadêmicas, tecnológicas, ético-estéticas e políticas podem ser concomitantemente consideradas em uma habilidade, determinando processos cognitivos, sociais ou emocionais requeridos em sua formulação. Dessa forma, as competências fundamentam não apenas o que se mobiliza e para que, mas também indicam como se mobilizam os saberes, atitudes e valores que decorrem delas.

Neste desdobramento a partir das competências, considerando-se a finalidade assegurar a identidade do projeto educativo do Brasil Marista, mas não engessar os currículos das redes e escolas, as habilidades devem contemplar níveis taxonômicos associados às aprendizagens práticas, que podem ser ilustrados, tendo como referência a taxonomia de Bloom revisada, pelas categorias do aplicar, analisar e avaliar, sempre que oportuno. As aprendizagens relacionadas a processos mais fundamentais e as aprendizagens estendidas são prerrogativas das redes e escolas, considerando seus contextos e conhecimento dos sujeitos. O mesmo vale para as habilidades associadas a processos sociais ou emocionais, para as quais deve ser adotada taxonomia apropriada em que se definem níveis práticos equivalentes para as habilidades desta matriz.

Em síntese, a formulação das habilidades se dá por uma sentença que se inicia com um verbo indicativo de seu nível taxonômico, acompanhado da descrição relacionada a conteúdos nucleares e competências, a qual especifica o que se mobiliza e para que. No geral, nas habilidades em que as competências acadêmicas se evidenciam, a sentença que a descreve tem um formato bastante típico: verbo + objeto da componente curricular + contexto, simplificando-se assim não apenas sua elaboração, mas também sua compreensão pelos professores. Ainda que habilidades que contemplam as demais competências também possam ter este formato, é necessário considerar que valores e atitudes podem estar intrinsecamente associados aos contextos para mobilização escolhidos, portanto, o formato mais genético verbo + complemento é admissível desde que neste complemento sejam respondidas primeira e a terceira questão acima (“o que” e “para que” se mobiliza).

4.0 ENSINO MÉDIO DO BRASIL MARISTA

Para o desenvolvimento desta seção, levaremos em consideração que estas Matrizes Curriculares nos oferecem um referencial estratégico para o desenvolvimento de nossas intencionalidades. As noções de currículo, metodologias, aprendizagem, competências e avaliação – expressas anteriormente neste documento – materializam uma concepção educativa, especialmente no que tange aos processos de integração curricular: envolvendo os eixos estruturantes das áreas de conhecimento, os componentes curriculares, com seus respectivos objetos de estudo, competências, habilidades e conteúdos nucleares.

No que tange ao Ensino Médio, precisamos reposicionar as nossas estratégias educativas procurando dialogar com as novas DCNEM e com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Os direcionamentos para esta etapa da educação básica, engendrados pelos documentos mencionados, visarão a garantia dos direitos de aprendizagem de nossos estudantes. Assim sendo, precisamos destacar que os princípios da contextualização, da diversificação e da interdisciplinaridade serão colocados em ação no processo de planejamento destes currículos. Conforme o atual direcionamento normativo, os currículos do Ensino Médio atenderão a duas dimensões – distintas e complementares –, quais sejam: Formação Geral Básica (FGB) e Itinerários Formativos (IF).

Figura 3 - Dimensões constituintes do currículo no Novo Ensino Médio

A FGB é estruturada pelas quatro áreas do conhecimento, com as suas competências, habilidades e conteúdos nucleares construídos a partir das referências presentes na BNCC; compreende as aprendizagens essenciais – envolvendo as competências acadêmicas, tecnológicas, ético-estética e política. Importante assinalar que a FGB assegura um processo de formação integral, bem como da aquisição de saberes compartilhados pelos diferentes perfis de estudantes. Em termos curriculares, deverá estar articulada aos temas desenvolvidos nos itinerários formativos.

A carga horária da FGB será distribuída de forma igualitária nos três anos do Ensino Médio, garantindo o desenvolvimento das competências gerais e específicas da BNCC. Vale salientar que as quatro áreas de conhecimento serão desenvolvidas por meio dos seus respectivos componentes curriculares. Somente os componentes curriculares de Língua Portuguesa e Matemática, de acordo com as DCNEM, são obrigatórios em todos os anos que compõem esta etapa da educação básica. Os demais componentes curriculares serão desenvolvidos na Formação Geral Básica (FGB), não havendo a necessidade de contemplá-los de forma equânime em todos os anos do Ensino Médio. Isto é, por meio dos componentes curriculares, com seus respectivos objetos de estudo, desdobrados nas competências, habilidades e conteúdos nucleares, podemos trabalhar a identidade conceitual das áreas do conhecimento e colocá-las em interlocução com diferentes saberes e pontos de vista variados.

Os itinerários formativos estarão também ancorados nas quatro áreas do conhecimento. Em nossa perspectiva, constituem-se como um arranjo curricular capaz de potencializar um ambiente de aprendizagem em que as Juventudes, por meio dos eixos estruturantes, desenvolvam a curiosidade, a criatividade e o espírito crítico. Configuram-se como um dispositivo mais flexível, com possibilidades de estratégias diversificadas, se comparados à FGB; porém, sua intencionalidade pedagógica e abordagem das competências e habilidades não são menos profundas. As propostas presentes nos IF ocupam um espaço que se propõe a responder às

demandas subjetivas dos estudantes, fomentando o protagonismo juvenil e a construção de projetos de vida.

Na proposta do Brasil Marista, a organização dos itinerários será construída em torno de duas partes.

a) Formação interdisciplinar comum

Com foco na formação integral, a dimensão da formação interdisciplinar comum incluirá uma abordagem de aprofundamento das aprendizagens essenciais e consolidação das quatro áreas do conhecimento, em perspectiva interdisciplinar. Em termos curriculares, sua preocupação encontra-se na ampliação, na utilização e no aprofundamento conceitual nas áreas do conhecimento, visando garantir a formação integral de nossos estudantes. A formação interdisciplinar do itinerário formativo comum terá carga horária diferenciada nos três anos do ensino médio. Objetiva-se com isso oferecer condições para que o estudante conheça as quatro áreas do conhecimento para optar pelo itinerário a ser percorrido de forma mais consciente. Importante enaltecer que nesta Matriz teremos apresentados as competências, as habilidades e os conteúdos nucleares de forma articulada e integrada por ano.

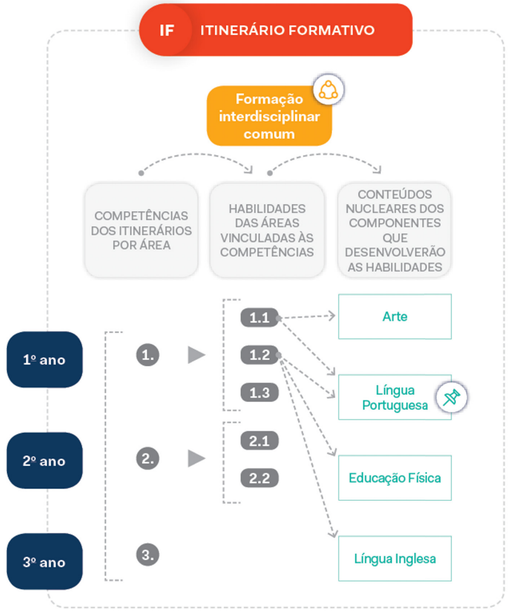


Figura 4 - Síntese da organização da formação interdisciplinar comum

b) Formação interdisciplinar optativa

Com ênfase na construção do protagonismo dos estudantes, a formação interdisciplinar optativa abarcará a contextualização e os aprofundamentos dos percursos formativos escolhidos pelos estudantes. Será composta por atividades seriadas ou não, a serem desenvolvidas em competências e habilidades das quatro áreas de conhecimento descritas para serem desenvolvidas ao longo do referido segmento. Terá a carga horária progressiva nos três anos do ensino médio, visando o aprofundamento e a prática do itinerário formativo escolhido pelo estudante.

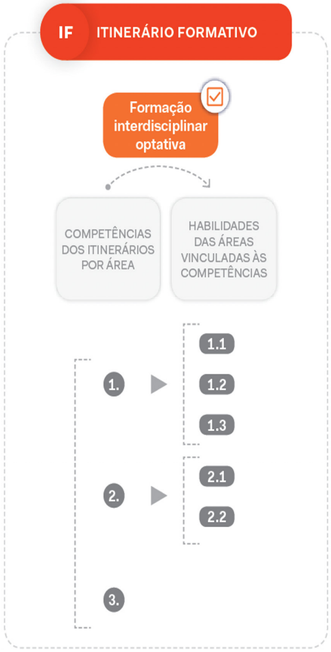


Figura 5 - Síntese da organização da formação interdisciplinar optativa

Cabe considerar ainda que os Itinerários Formativos terão a arquitetura curricular a partir dos eixos estruturantes que servem de operadores para a integração curricular e favorecem a definição das unidades curriculares que comporão os itinerários. Mais que isso, eles, em suas variadas combinações, contribuirão para a definição do potencial de inovação emergente de nossas propostas e para o delineamento do perfil formativo que se espera construir. No caso do Brasil Marista, os eixos estruturantes serão apresentados em consonância com os eixos que estruturam as áreas de conhecimento no contexto deste documento, em uma dimensão mais conceitual – no delineamento das competências e habilidades a serem trabalhadas pelas áreas de conhecimento, mas também dos eixos estruturantes das DCNEM, conforme a Portaria 1.432 de 28 de dezembro de 2018, que explicitam possibilidades de diversificação pedagógica para os itinerários – atendendo a uma dimensão metodológica. Tais eixos, evidenciados a seguir, estarão articulados aos eixos estruturantes das áreas de conhecimento da nossa matriz, nas diferentes arquiteturas curriculares a serem propostas pelas Províncias do Brasil Marista.

a) Investigação científica: supõe o aprofundamento de conceitos fundantes das ciências 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, e a proposição de intervenções que considerem o desenvolvimento local e a melhoria da qualidade de vida da comunidade.

b) Processos criativos: supõe o uso e o aprofundamento do conhecimento científico, a construção e criação de experimentos, modelos, protótipos para a criação de processos ou produtos que atendam a demandas pela resolução de problemas identificados na sociedade.

c) Mediação e intervenção sociocultural: supõe a mobilização de conhecimentos de uma ou mais áreas para mediar conflitos, promover entendimento e implementar soluções para questões e problemas identificados na comunidade.

d) Empreendedorismo: supõe a mobilização de conhecimentos de diferentes áreas para a formação de organizações com variadas missões voltadas ao desenvolvimento de produtos ou prestação de serviços inovadores com o uso de tecnologias (DCNEM, 2018, art. 12).

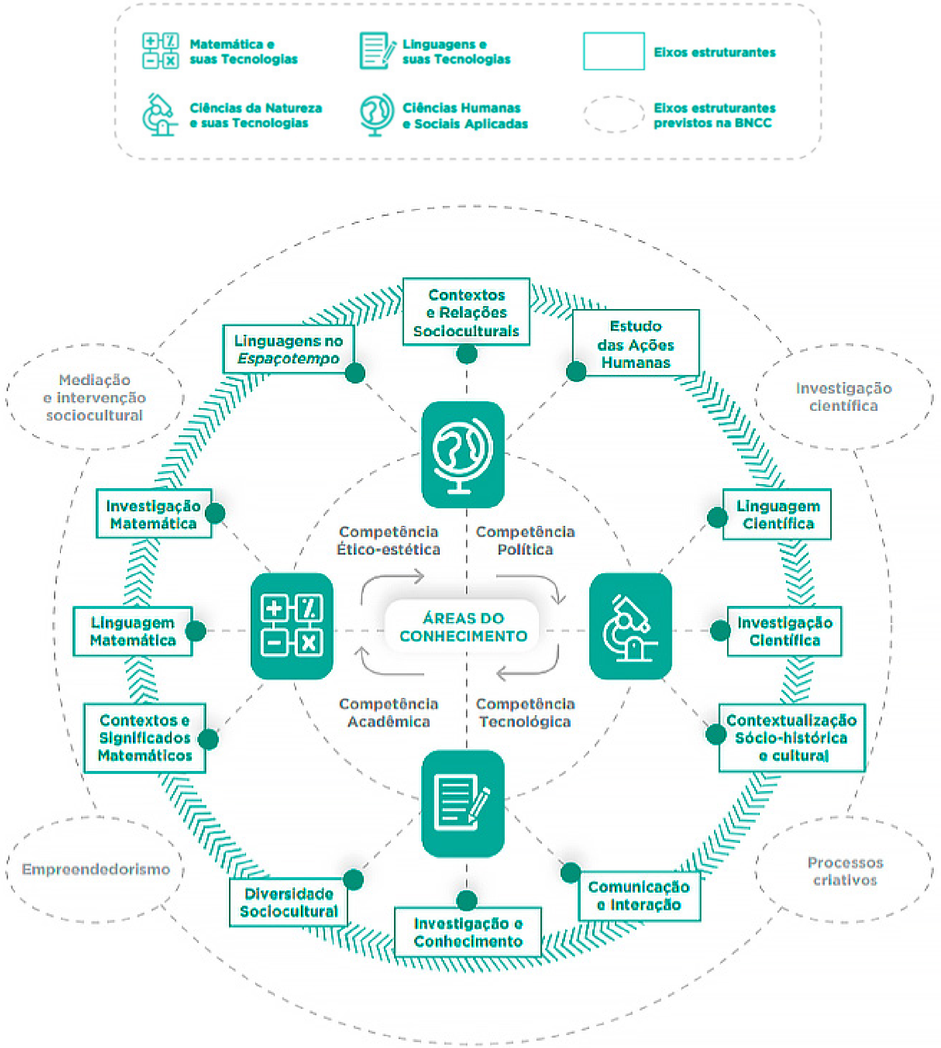


Figura 6 - Relação entre as competências e os eixos estruturantes

5.0 DIAGRAMA-SÍNTESE DAS MATRIZES CURRICULARES DE EDUCAÇÃO BÁSICA DO BRASIL MARISTA

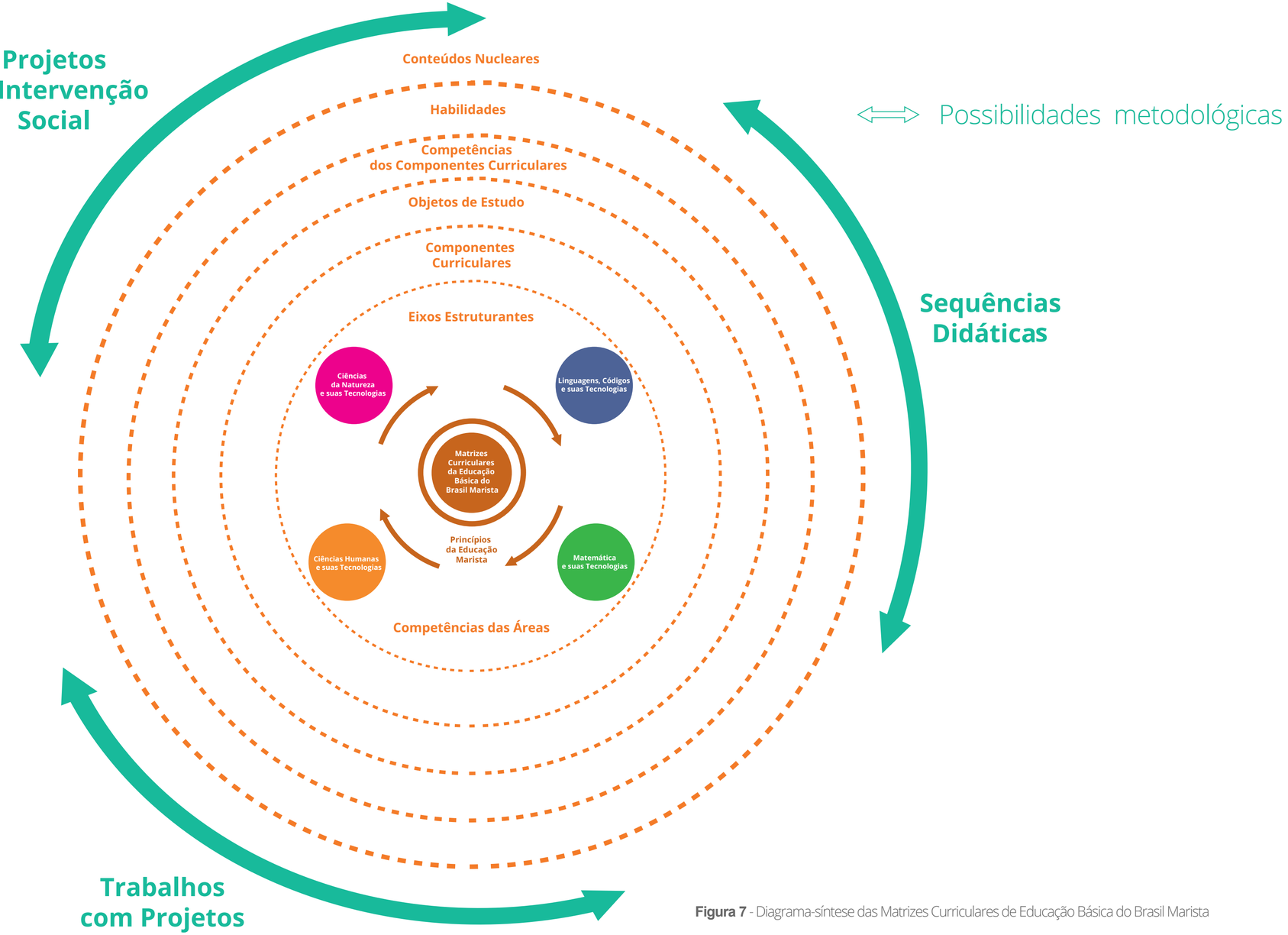


Figura 7 - Diagrama-síntese das Matrizes Curriculares de Educação Básica do Brasil Marista

REFERÊNCIAS

ALLAL, L. Avaliação das Aprendizagens. In ZANTEN, Agnès Van. *Dicionário de Educação*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

ALVES, M. P. C. *Currículo e Avaliação*: uma perspectiva integrada. Porto Editora: Porto, Portugal, 2004.

CASA GERAL DO INSTITUTO DOS IRMÃOS MARISTAS. *Conclusões do XXI Capítulo Geral*: Corações novos para um mundo novo, Roma, 8 de setembro a 10 de outubro de 2009. (Edição especial do documento produzido para o Brasil Marista), 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais (*PCN+) Ensino Médio - Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais, Linguagens, Códigos e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 2002a, 241p.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais* (PCN+) Ensino Médio - Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais, Ciências Humanas e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 2002b, 101p.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. Resolução n. 4, de 13 de julho de 2010. Define Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica. *Diário Oficial* [da] União, Brasília, DF, 14 jul. 2010, Seção 1, p. 824. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?Itemid=866&id=14906&option=com_content&view=article. Acesso em: 16 nov. 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. Resolução n. 1, de 30 de maio de 2012. Estabelece Diretrizes Nacionais para a Educação em Direitos Humanos. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 31 maio 2012, Seção 1, p. 48. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=10889-rcp001-12&category_slug=maio-2012-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 14 set. 2015.

BRASIL. *PARECER CNE/CEB Nº: 5/2011*, Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio PARECER HOMOLOGADO Despacho do Ministro, publicado no D.O.U. de 24/1/2012, Seção 1, Pág. 10. Disponível em: http://pactoensinomedio.mec.gov.br/images/pdf/pceb005_11.pdf. Acesso em: 24 jun. 2012.

BRASIL. *Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica* / Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013. 562p. Publicado no D.O.U. de 9/7/2010, Seção 1, Pág.10. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=13448&Itemid/. Acesso em: 21 abr. 2015.

BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular*, MEC, Brasília 2015. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br. Acesso em: out. 2015.

RIBEIRO, C. Metacognição: Um Apoio ao Processo de Aprendizagem, *Psicologia*: Reflexão e Crítica, 2003, 16(1), pp. 109-116.

COMELLAS, M. J. La formación competencial del profesorado: formación continuada y nuevos retos organizativos. *Educar* 27, 2000. p. 87-101.

COSTA, T. A. A noção de competência enquanto princípio de organização curricular. *Revista Brasileira de Educação*, Maio /Jun /Jul /Ago 2005 Nº 29. p. 52-63.

DIAS, I. S. Competências em Educação: conceito e significado pedagógico *Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional*, SP. Volume 14, Número 1, Janeiro/Junho de 2010: 73-78.

EYNG, A. M. *Planejamento, Gestão e Inovação na Educação Superior*. In: ZAINKO, M. A.; GISI, M. L. Políticas e Gestão da Educação Superior. Florianópolis: Insular, 2003.

EYNG, A. M. A Avaliação como Estratégia na Construção da Identidade Institucional. R*evista da Rede de Avaliação Institucional da Educação Superior*, RAIES, v. 9, n. 3, set., 2004.

EYNG, A. M. Projeto Pedagógico Institucional: a relação dialógica entre planejamento e avaliação institucionais p.161-208, in EYNG, A.M. e GISI, M.L. Políticas e Gestão da Educação Superior, Ijui, Ed. Unijui, 2007.

EYNG, A. M. Currículo e avaliação: duas faces da mesma moeda na garantia do direito à educa-

ção de qualidade social. *Rev. Diálogo Educ*., Curitiba, v. 15, n. 44, p. 133-155, jan./abr. 2015.

FERNANDES, C. de O.; FREITAS, L. C. de. *Indagações sobre currículo*: currículo e avaliação. Organização do documento Jeanete Beauchamp, Sandra Denise Pagel, Aricélia Ribeiro do Nascimento. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2007.

LOPES, A. C. *Políticas de integração curricular*. Rio de Janeiro: EDUERJ, 2008.

MARANDINO, M. Transposição ou recontextualização? *Revista Brasileira de Educação*, nº. 26,.Maio /Jun /Jul /Ago 2004. p. 95-108.

MATURANA, H. *Transdisciplinaridade e cognição*: Educação e transdisciplinaridade. 1º Encontro Catalisador do CETRANS (org.) - Escola do Futuro – USP - Itatiba, SP: abril/1999. p. 79-110. Disponível em: http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001275/127511por.pdf.

MORIN, E. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. 3 ed. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2001.

RIBEIRO, C. Metacognição: Um Apoio ao Processo de Aprendizagem, *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 2003, 16(1), pp. 109-116.

SANDER, B. *Administração da Educação no Brasil*: genealogia do conhecimento. Brasília: Liber Livro, 2007. 135 p.

SANTOMÉ, J. T. *Globalização e interdisciplinaridade*: o currículo integrado. Porto Alegre: Artmed, 1998.

UMBRASIL. *Projeto Educativo do Brasil Marista*: nosso jeito de conceber a Educação Básica / União Marista do Brasil Brasília, 2010.

UNESCO. Padrões de competência em TIC para professores, 2009. Disponível em: http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001562/156210por.pdf. Acesso em: 14 jun. 2015.

Área de Conhecimento

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

UNIÃO MARISTA DO BRASIL

1.0 CONCEPÇÕES GERAIS

No Ensino Médio, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) apresenta um conjunto de competências específicas da área de Ciências da Natureza que, considerando a formação integral e plena dos estudantes, sob os princípios e valores Maristas, deve ser desenvolvido com diversos objetivos, mas sobretudo, contribuir de forma significativa na apropriação e compreensão dos conhecimentos, na construção dos saberes e possibilidades de aplicação na realidade em que o estudante está inserido. Reconhecendo as vivências e conhecimentos prévios do Ensino Fundamental, somados aos interesses, curiosidades e possibilidades das juventudes, algumas das habilidades relacionadas a essas competências podem ser desenvolvidas e aprimoradas com variadas metodologias que abordem conteúdos nucleares que, em algumas situações, favorecem a individualidade dos saberes dos componentes, mas em outras, aproximam abordagens interdisciplinares em área.

Levando em conta tais aspectos, podemos afirmar que as Ciências da Natureza estão presentes de muitas maneiras na cultura e na vida em sociedade, com impactos incontestáveis, por exemplo, na ocorrência e investigação de fenômenos naturais referentes ao universo, ao espaço, ao tempo, à matéria, à energia e à vida em toda a sua complexidade, bem como as formas de conservação e preservação desse meio.

Do mesmo modo, o desenvolvimento de ferramentas ou de recursos tecnológicos, tomando parte em todos os setores de produção e de serviços: da agropecuária à medicina, da indústria ao sistema financeiro, dos transportes à comunicação e informação, dos armamentos bélicos aos aparelhos domésticos. Essa associação entre as ciências e as tecnologias resultou nas várias revoluções industriais e integra todas as dimensões práticas da vida humana: a extração e processamento de minérios, a produção de energia, a construção civil, a produção e conservação de alimentos, o envio de mensagens e o diagnóstico de enfermidades; e, consequentemente, molda imaginários, comportamentos e identidades individuais e coletivas.

As múltiplas dimensões das Ciências da Natureza e a sua presença na contemporaneidade demandam da educação escolar um trabalho mais relacionado à perspectiva do "letramento científico-tecnológico". Independentemente da pluralidade semântica que encontramos hoje em dia na literatura nacional sobre ensino de ciências, almejamos a formação cidadã dos estudantes para o domínio e uso dos conhecimentos científicos e seus desdobramentos nas mais diferentes esferas de sua vida. De acordo com Sasseron et al. (2011), podemos perceber que no cerne das discussões levantadas pelos pesquisadores que usam variadas abordagens, estão as mesmas preocupações com o ensino de Ciências. Ou seja, motivos que guiam o planejamento desse ensino para a construção de benefícios práticos para as pessoas, a sociedade e o meio ambiente. Isto significa que o currículo escolar da Educação Básica Marista na área de Ciências da Natureza deve priorizar o desenvolvimento de competências a partir da sistematização interdisciplinar do conhecimento de fenômenos ou processos naturais e tecnológicos, em diálogo estreito com as práticas sociais.

Por exemplo, é desejável que um mesmo fenômeno natural, como a interação entre a pele humana e as radiações, seja investigado pela Química, pela Física e pela Biologia. Essa investigação é feita sob as diferentes e complementares perspectivas de cada componente, considerando suas implicações para a saúde e o bem-estar, bem como os interesses econômicos envolvidos na comercialização de protetor solar e os impactos ambientais de sua produção e consumo.

Como o desenvolvimento e aprimoramento da tecnologia na atualidade trazem novos desafios para a escola, o papel dos professores deve ser ainda mais o de mediador para engajar os estudantes em atividades. Dessa maneira, há a viabilização da construção de conceitos e habilidades científicas fundamentais e a necessidade de uma mudança imediata em todos os níveis de ensino com a finalidade de aprimorar o ensino de ciências e suas tecnologias (BRADFORTH et al, 2015).

Para promover situações de aprendizagem compatíveis com o letramento científico-tecnológico e visando o desenvolvimento de competências gerais da área – além da consciência de que, em cada aula de cada ciên-

cia, desenvolvem-se linguagens, realizam-se investigações e apresentam-se contextos – é preciso que o professor tenha a percepção e a intenção de promover as linguagens entre os componentes curriculares que compõem a área para auxiliar o estudante a estabelecer as sínteses necessárias a partir dos diferentes discursos e práticas de cada um dos componentes curriculares.

Por meio da articulação entre os componentes curriculares deve-se potencializar a gestão do processo pedagógico e favorecer uma visão ampla do processo de construção do conhecimento do objeto em estudo. Essa potencialização possibilita a inserção dos estudantes em diferentes contextos culturais e sociais de forma integrada às situações cotidianas, fornecendo-lhe subsídios para um posicionamento crítico diante dos diversos aspectos éticos e tecnológicos com os quais a ciência se depara na sociedade.

Nesse contexto, cabe destacar ainda o papel das pesquisas científicas que têm possibilitado a melhoria da qualidade de vida das pessoas por meio do desenvolvimento de novas tecnologias de comunicação, saúde, transportes, processos de produção e geração de energia. Porém, não podemos esquecer que esses mesmos avanços têm como consequência diversos impactos do ponto de vista ético, social e ambiental e que esses impactos não podem deixar de ser considerados, já que estão relacionados à qualidade de vida de todos nós.

Portanto, o processo educativo dos componentes curriculares que constituem a área das Ciências da Natureza – Biologia, Física e Química – tem como objetivo, contribuir com a formação não de cientistas, mas de cidadãos conscientes, participativos e ativos na busca de soluções de problemas reais, tais como: a sustentabilidade do planeta, a qualidade de vida de todos os seres e a redução das injustiças sociais. Nessa direção é extremamente relevante que os estudantes ampliem as habilidades investigativas, apoiando-se em análises quantitativas e qualitativas na comparação de modelos explicativos. Além do mais, espera-se que eles aprendam a estruturar linguagens argumentativas que lhes permitam comunicar, para diversos públicos, em contextos variados e utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) e propostas de intervenção pautadas em evidências científicas. Por fim, propõem-se que os estudantes aprofundem e ampliem suas reflexões a respeito das tecnologias, tanto no que concerne aos seus meios de produção e sua atuação na sociedade atual como também em relação às perspectivas do desenvolvimento tecnológico. Assim, a prática pedagógica das Ciências da Natureza deve fornecer recursos para que crianças, adolescentes e jovens possam compreender o cotidiano de forma conceitual, procedimental, atitudinal e crítica, valorizando o diálogo entre as linguagens científicas e as linguagens das demais culturas e estabelecendo relações histórico-temporais na análise do presente e na projeção do futuro. Essa perspectiva coaduna-se com a educação para a paz e solidariedade que está nos pilares da educação marista, pois potencializa a capacidade de pensar e de agir de maneira crítica, responsável e ética.

No entanto, é importante ressaltar que no momento da seleção dos conteúdos, precisamos estar atentos evitando superposições e lacunas, ratificando-se a necessidade de proporcionar a formação continuada dos docentes no sentido de que se apropriem da concepção e dos princípios de um ensino que integre sua proposta pedagógica às características e desenvolvimento das áreas de conhecimento. Igualmente importante é organizar os *espaçotempos* de atuação dos professores visando garantir o planejamento, implementação e acompanhamento em conjunto das práticas pedagógicas curriculares (BRASIL, 2013).

A mobilização de conhecimentos adquiridos pela vivência e pela cultura relacionados a muitos conteúdos em situações de aprendizagem na escola é um pressuposto básico para a aprendizagem. Aliados a isso, métodos ativos diversificados com a utilização de observações, experimentação e vivência nos laboratórios, jogos, resolução de problemas com aprendizagem por projetos e em equipe (Project-based Learn - PBL e Team-based Learn - TBL), diferentes fontes textuais para obter e comparar informações, por exemplo, despertam o interesse dos estudantes pelos conteúdos e conferem sentidos à natureza e à ciência que não são possíveis ao se estudar Ciências Naturais baseando-se apenas no livro didático.

É desejável que os professores levem em conta a diversidade sociocultural, as desigualdades de acesso ao consumo de bens culturais e a multiplicidade de interesses e necessidades apresentados pelos estudantes no desenvolvimento de metodologias e estratégias variadas que melhor respondam às diferenças de aprendizagem entre os estudantes e às suas demandas.

Compreender como a natureza funciona em sua complexidade de relações faz com que atitudes de respeito e solidariedade extrapolem as relações humanas, e refletindo, dessa forma, no meio socioambiental toda gama de diversidade biológica que estrutura, mantém e sustenta o bem-estar humano. Perceber que compartilhamos os ambientes com outras formas de vida deve incitar nos estudantes uma maior noção sobre as relações ecológicas que permeiam o mundo, onde a espécie humana é apenas mais uma nessa intricada e complexa

rede de interações e, como qualquer espécie, depende direta ou indiretamente de outras. Cada vez mais o homem percebe que somente irá sobreviver se respeitar a natureza em seu todo, reconhecendo-se como parte dela. Por isso, a aproximação com o meio não apenas é condição para aprendizagens mais significativas, mas também encaminhadora de questões relacionadas à educação ambiental, ao desenvolvimento de atitudes e a valores de respeito e convivência em relação ao meio.

2.0 EIXOS ESTRUTURANTES

Sob a perspectiva dos métodos empregados para a aprendizagem, o ensino das Ciências da Natureza deve ser idealmente realizado a partir de diferentes estratégias e com o uso de múltiplos instrumentos didáticos, buscando sempre promover o encantamento. O desafio é a motivação de crianças, jovens e adultos para o questionamento. Para tal, o Brasil Marista, em consonância com os documentos balizadores da educação nacional, mobiliza formas de promover a interação de seus estudantes com o mundo que os cerca. Desde os anos iniciais até o final do Ensino Médio, diversas ações podem ser adotadas, como a utilização de recursos tecnológicos de informação e comunicação, jogos, modelos e exemplificações.

Outra possibilidade é assumir os processos investigativos por meio de desmontes analíticos, uso de manuais de referência, proporcionar pesquisas em diversas fontes, respeitando o estágio de maturidade de cada etapa e assim adotar o ensino de Ciências da Natureza com o compromisso de desenvolver habilidades que possam contribuir para a formação intelectual e emocional dos estudantes. A investigação permite que esse estudante busque respostas para aquilo que ainda não conhece. Assim, podemos exercer o papel de mediadores onde a compreensão das questões científicas, tecnológicas, ambientais e sociais depende das situações que serão investigadas. A condução de um processo investigativo na sala de aula ainda permite que o estudante expresse seus saberes associados ao seu contexto, pois ele é responsável pela construção do conhecimento. Desta forma podemos contemplar os diferentes saberes, manifestações culturais e visões de mundo diversas que caracterizam a escola como um espaço heterogêneo plural e que valoriza a diversidade.

Ao considerarmos a diversidade presente na escola, as diferentes dimensões formativas, o trabalho por área do conhecimento, as Ciências da Natureza apresentam uma organização dos conhecimentos em eixos que possibilitam estruturar o currículo e articular os conhecimentos referentes à área. É importante ressaltar que os eixos guardam relações próximas, uma vez que representam um todo que se divide para imprimir ênfase em uma ou outra dimensão. São três os eixos estruturantes do currículo nas Ciências da Natureza: **Contextualização sócio-histórica e cultural**, a **Investigação científica** e a **Linguagem científica** (BRASIL, 2015, p. 150-1).

A escolha desses eixos permite uma organização curricular mais integrada, que gera e foca em conteúdos nucleares mais relevantes socialmente, tais como produção e consumo de materiais e energia, saúde e sua relação com os contextos sócio-históricos e culturais, condições de origem e transformação da vida na Terra sob diferentes perspectivas. A intenção é que o cur- rículo de Ciências da Natureza seja mais reflexivo e menos normativo e prescritivo, além de incluir a contextualização econômica associada ao desenvolvimento das ciências.

Assim, muitos aprendizados científicos devem ser promovidos de forma convergente, pela Ciências, pela Biologia, pela Física e pela Química, a um só tempo, reforçando o sentido de cada um desses componentes curriculares e propiciando ao estudante a elaboração de abstrações mais amplas. Aqui é importante salientar que todos os conteúdos devem ser perpassados pelos três eixos, embora não possamos deixar de considerar que determinados conceitos ou conteúdos se relacionem de forma mais direta com um ou outro eixo específico.

No trabalho cotidiano, os eixos devem estar interligados e, portanto, por vezes acabam se fundindo em uma dinâmica integrada. Essas imbricações são geradas pela natureza indissociável do conhecimento que na prática escolar não se deve fragmentar.

2.1 Contextualização sócio-histórica e cultural

O eixo Contextualização sócio-histórica e cultural favorece o desenvolvimento de competências e habilidades vinculadas aos conhecimentos e saberes que permitem a compreensão e intervenção sobre os fenômenos naturais que ocorrem de modo diverso em espaçotempos diferentes. Procura estabelecer relações entre as características dos modelos e conceitos científicos em estudo com as circunstâncias existentes na cultura em que foram produzidos, tais como: as ideias e as linhas de pesquisa, o sistema econômico, o desenvolvimento tecnológico, crenças e valores, a organização política e as relações de afeto e poder. Consideram-se também os efeitos positivos e negativos dessas produções no meio físico e social. As preocupações e desafios relacionados à

gestão sustentável dos ambientes, por exemplo, são universais, e incluem aspectos socioeconômicos nacionais e regionais. Tais questões despertam o interesse das juventudes de todos os meios sociais, culturais, étnicos e econômicos, pois apontam para uma cidadania responsável com a construção de um presente e um futuro sustentáveis, sadios e socialmente justos. É papel da escola criar condições para uma educação cidadã, responsável, crítica e participativa, que possibilite a tomada de decisões transformadoras a partir do meio ambiente no qual as pessoas se inserem em um processo educacional que supere a dissociação sociedade/natureza (BRASIL, 2013).

É fundamental, portanto, o estudo dos saberes advindos das múltiplas culturas de modo a valorizar e promover um diálogo. Partindo desse diálogo, ampliar a leitura de mundo de todos os atores do cenário educativo, tal como orientações do Projeto Educativo do Brasil Marista, que tem por intenção trazer para a discussão "a ideia de multiculturalismo em oposição aos projetos culturais hegemônicos e homogeneizantes, reconhecendo a legitimidade de todas as culturas." (UMBRASIL, 2010, p. 53). Diante desta perspectiva do Projeto Educativo, a Ciência é uma das formas de cultura, pois "as culturas são produções humanas, materiais e simbólicas, espaçotemporalmente situadas, permeadas por relações de poder e de produção de sentidos e significados" (idem, p. 52). Outro aspecto a ser contemplado é o efeito dos usos das produções tecnocientíficas sobre os meios físico e social. É importante que os estudantes usem diversos tipos de conhecimento para efetuar tomadas de decisão quanto ao consumo dos produtos de seu cotidiano. Essa decisão deveria depender de fatores que não levem em conta apenas a finalidade do produto, mas também seus efeitos sobre a saúde, o ambiente, o seu custo-benefício, as questões éticas implicadas nos processos de extração, produção, distribuição e comercialização.

Neste sentido, devem-se utilizar conhecimentos das ciências para que o indivíduo possa analisar, entender e julgar o que acontece com ele no âmbito físico e social. Esses eixos estruturantes, portanto, não podem ser entendidos como simples exemplificações e/ou ilustrações do conhecimento científico nos fatos cotidianos ou em contextos diversos.

2.2 Investigação científica

O eixo relacionado aos processos e práticas de investigação visa desenvolver competências e habilidades vinculadas aos conhecimentos e saberes da área de Ciências da Natureza que possam fornecer recursos para os estudantes enfrentarem situações-problema existentes em seu cotidiano, bem como para refletir de modo crítico e solidário acerca do processo investigatório vivenciado. Ele visa também fornecer recursos para que os estudantes possam criar propostas de intervenção sobre a sua realidade. Um exemplo de abordagem interdisciplinar na área de ciências voltadas ao aprendizado ativo e dinâmico pode ser: apresentar primeiro alguns conceitos-chave baseados em perguntas que explorem o conhecimento prévio dos estudantes, e, a partir deles, construir alguns conceitos-chave para se interpolarem ao processo de aprendizagem ou aquisição de atitudes e comportamentos em contexto interativos (COLL et al, 1998, p. 138). Conceitos da Física e da Química estão intimamente relacionados aos contextos históricos de descobertas científicas impactantes, no desenvolvimento e evolução da tecnologia, métodos de detecção, etc. Abarcar esses conceitos e relacioná-los ao fato do DNA ser a molécula fundamental da vida é um caminho promissor a ser trilhado para descortinar as integrações e convergências subjacentes à Física, à Química e à Biologia. Realizar a extração de DNA, como de frutas ou cebola, por exemplo, é um procedimento relativamente simples que pode ser feito em sala de aula ou no laboratório, e que reforçará as propriedades químicas e físicas desta molécula que é responsável pela manutenção e perpetuação da vida no planeta.

Assim, a atividade prática, pautada nos valores maristas, precisa funcionar como uma das diversas ferramentas de pesquisa para que os estudantes tornem-se capazes de resolver, com autonomia crescente e prudência, os problemas propostos ou seus projetos pessoais. É importante que a investigação científica leve-os a trabalhar com várias propostas de solução para perceberem que não existe um único caminho, pois as Ciências da Natureza não produzem verdades, mas interpretações e representações dos fenômenos e processos naturais e tecnológicos que devem se ajustar à realidade. A pesquisa como princípio pedagógico instiga o estudante no sentido da curiosidade sobre o mundo que o cerca, gerando inquietude. Essa atitude de inquietação diante da realidade potencializada pela pesquisa contribui para que o sujeito possa, individual e coletivamente, formular questões de investigação e buscar respostas em um processo autônomo de (re)construção de conhecimentos.

Nesse sentido, as Diretrizes Curriculares Nacionais sugerem que:

> (...) O relevante é o desenvolvimento da capacidade de pesquisa, para que os estudantes busquem e (re)construam conhecimentos. A pesquisa na escola, motivada e orientada pelos professores, implica na identificação de uma dúvida ou problema, na seleção de informações de fontes confiáveis, na interpretação e elaboração dessas informações e na organização e relato sobre o conhecimento adquirido. Muito além

> do conhecimento e da utilização de equipamentos e materiais, a prática de pesquisa propicia o desenvolvimento da atitude científica, o que significa contribuir, entre outros aspectos, para o desenvolvimento de condições de, ao longo da vida, interpretar, analisar, criticar, refletir, rejeitar ideias fechadas, aprender, buscar soluções e propor alternativas, potencializadas pela investigação e pela responsabilidade ética assumida diante das questões políticas, sociais, culturais e econômicas (BRASIL, 2013, p. 164).

A pesquisa, fundamentada nesses princípios e associada ao desenvolvimento de projetos contextualizados e interdisciplinares, articuladores de saberes, ganha maior significado para os estudantes. Se a pesquisa e os projetos objetivarem, também, conhecimentos para atuação na comunidade, terão maior relevância, além de seu forte sentido ético-social. É fundamental que esta esteja orientada por esse sentido ético, de modo a potencializar uma concepção de investigação científica que motive e oriente projetos de ação visando à melhoria da coletividade e ao bem comum. A pesquisa, como princípio pedagógico, pode, assim, propiciar a participação do estudante tanto na prática pedagógica quanto colaborar para o relacionamento entre a escola e a comunidade.

As práticas investigativas precisam possibilitar espaço de debate, argumentação, comunicação, análise de evidências, estabelecimento de relações entre essas e as explicações teóricas, bem como a sistematização do conhecimento. Devemos considerar também a relevância da investigação/pesquisa como princípio educativo, desmitificando a noção de que as Ciências da Natureza sejam privilégio de poucos. Assim, essa prática implica tanto o conhecimento dos processos de investigação como a reflexão em torno da natureza da investigação e dos conhecimentos produzidos. Além disso, a existência de várias soluções permite a discussão do valor da previsão das consequências dos usos da Ciência, na escolha de uma das possibilidades, o que produz conteúdos relacionados com os valores.

As atividades, nas quais o professor assegura um espaço rico de partilhas em que os estudantes são estimulados a observar, levantar hipóteses, testar, comparar, questionar, argumentar frente às elaborações científicas, constituem-se em tarefas que contribuem para inserir o estudante em uma nova prática de discurso, auxiliando-o a socializar-se com o mundo científico. As atividades investigativas precisam possibilitar espaço de debate, argumentação, comunicação, análise de evidências, estabelecimento de relações entre essas e as explicações teóricas, bem como a sistematização do conhecimento.

2.3 Linguagem científica

O eixo linguagem científica contribui para o desenvolvimento de competências e habilidades que permitem o reconhecimento, a interpretação, o questionamento e o uso das representações de diversos aspectos que permeiam os fenômenos naturais, suas manifestações e tecnologias associadas. As linguagens são representações, isto é, tornam presentes um fenômeno que não está ali, mas que está representado por meio de um signo que fica no seu lugar.

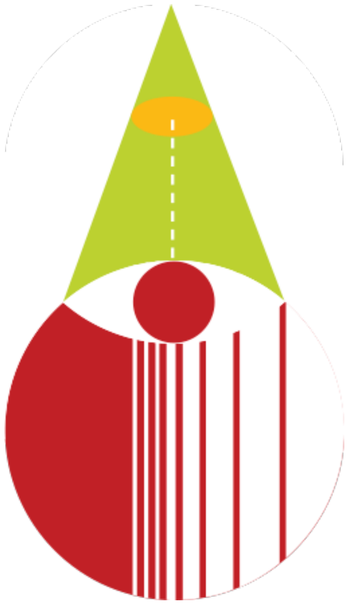
O entendimento da linguagem científica deve possibilitar aos estudantes o domínio das diferentes linguagens empregadas nas Ciências, na Química, na Física e na Biologia, para significar seus saberes e analisar criticamente os propósitos de seus usos nos veículos da cultura em que os estudantes estão inseridos. São exemplos dessas linguagens: imagens, modelos científicos, fluxogramas, tabelas, gráficos, terminologias específicas, genealogias, cladogramas e mapas conceituais. O educando deve interagir com todos os tiposde textospara interpretá-los. Existem alguns gêneros discursivos que são comumente empregados para veicular conhecimento científico, tais como: relatório científico, artigo científico, texto de divulgação científica, textos expositivos, artigo científico, relatórios de experimentos, argumentação em uma discussão sobre um fenômeno em que se utilize os conceitos científicos, o uso desses discursos sobre a ciência nas mídias e os efeitos que geram.

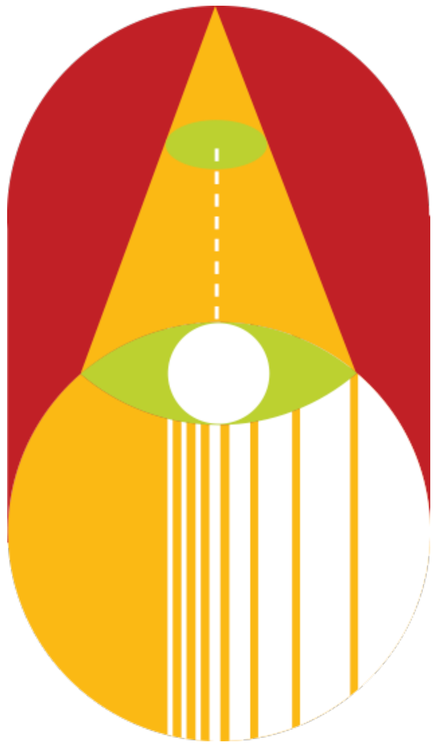
Sendo assim, a linguagem científica contempla também a análise dos discursos veiculados acerca da Ciência e que utilizam os conhecimentos científicos como recursos para veicular outros interesses. Entre esses recursos, pode-se perceber nos textos a ausência da descrição do processo de investigação utilizado, a presença constante de trechos de entrevistas descontextualizados, a citação do nome de instituições e de pesquisadores renomados, o uso frequente de estatística, imagens e terminologias técnicas. São recursos que apresentam as ideias como se fossem verdades científicas e absolutas.

O conceito de energia, por exemplo, apesar de apresentar a mesma grafia ou unidades de medidas na Biologia, na Química e na Física, é tratado em contextos muito distintos, de modo que o estudante deve ser orientado a relacionar os diferentes princípios norteadores de cada componente curricular (ex.: energia da célula, na Biologia; energia das reações entre átomos e moléculas, na Química; energia das partículas, na Física. Apesar das formas de energia estarem relacionadas, não é trivial para o professor associar e interpretar seus significados em outra disciplina além da sua. Desse modo, com um

objetivo mais pedagógico do que epistemológico, é preciso um esforço da escola e dos professores para relacionar as nomenclaturas e, na medida do possível, partilhar culturas. É preciso também considerar que na produção do conhecimento científico a linguagem é fundamental, por ser o meio, ao mesmo tempo, de expressão das ideias e de sua construção. Aprender e fazer Ciências, portanto, está organicamente associado a falar, a ler ea escrever sobre Ciências. A cultura científica, formalizada por meio de linguagem e códigos próprios, é transmitida principalmente por textos escritos. Apropriar-se deles é condição para aprender ciências e a pensar cientificamente.

Nessa perspectiva é importante que o professor proporcione aos estudantes a oportunidade de contato com diversas fontes textuais e diferentes linguagens para comunicar o conhecimento científico. O livro didático, a Internet, folders, cartazes, jornais, revistas, peças publicitárias oferecem textos em formatos variados que podem ser usados intencionalmente em sala de aula.





3.0 COMPETÊNCIAS

Competências Acadêmicas

- Compreender as Ciências da Natureza e suas tecnologias como um empreendimento humano, relacionando o desenvolvimento científico e tecnológico em diferentes culturas e ao longo da história, implicando na transformação da sociedade.
- Apropriar-se de conhecimentos das Ciências da Natureza e entendê-los como instrumento de leitura do mundo.
- Interpretar, compreender e discutir relações entre a ciência, a tecnologia, o ambiente e a sociedade.
- Aplicar, em dada situação-problema, as informações ou variáveis relevantes e possíveis estratégias para resolvê-la.
- Selecionar e fazer uso de informações e de procedimentos de investigação com vistas a propor soluções para problemas que envolvam conhecimentos científicos.
- Interpretar e propor modelos explicativos para fenômenos ou sistemas naturais ou tecnológicos.
- Analisar fenômenos ou processos naturais e tecnológicos, estabelecendo relações e identificando regularidades, invariantes e transformações.
- Sistematizar fenômenos e teorias, relacionando conceitos comuns ou convergentes dos componentes curriculares da área, para entender processos naturais e tecnológicos.
- Elaborar comunicações orais ou escritas para relatar, analisar e sistematizar fenômenos, experimentos, questões, processos naturais e tecnológicos utilizando adequadamente símbolos, códigos e nomenclatura da linguagem científica.
- Compreender como se dá a construção e desenvolvimento dos modelos conceituais, bem como analisar e interpretar suas linguagens.

- Competências Ético-estéticas

- Avaliar o caráter ético do conhecimento científico e tecnológico e utilizar esses conhecimentos no exercício da cidadania.
- Associar a qualidade de vida, em diferentes épocas e regiões, a fatores físicos, químicos, biológicos, sociais e ambientais, confrontando interpretações científicas e de senso comum.
- Desenvolver senso crítico e autonomia intelectual para enfrentar problemas e buscar de soluções, visando transformações sociais e construção da cidadania.
- Compreender a complexa multicausalidade da crise ambiental contemporânea e contribuir para a prevenção de seus efeitos deletérios para lidar com as mudanças socioambientais globais.
- Respeitar a dignidade da pessoa humana e desenvolver um compromisso com a promoção do bem de todos, contribuindo para combater e eliminar quaisquer manifestações de preconceito e discriminação.
- Conscientizar e desenvolver respeito ao meio ambiente, visando inserir os princípios do desenvolvimento sustentável nas políticas e nos programas nacionais, e reverter a perda de recursos ambientais.
- Valorizar as diferentes manifestações culturais, especialmente as da cultura brasileira para construção de identidades plurais e solidárias.

Competências Políticas

- Mobilizar conhecimentos para emitir julgamentos e tomar posições a respeito de situações e problemas de interesse pessoal e social relativos às interações da ciência na sociedade;
- Posicionar-se criticamente e com argumentos fundamentados, em relação a temas das Ciências da Natureza e Tecnologia.
- Participar de forma crítica, solidária e dialógica em projetos coletivos que envolvem negociações e decisões em torno das intervenções sobre processos naturais e tecnológicos, com a intenção de valorizar a vida em sua diversidade de manifestações e o desenvolvimento social sustentável.
- Formular questões e proposições de soluções a problemas sociais e ambientais, a partir de conhecimentos das ciências naturais, em diferentes intervenções.

Competências Tecnológicas

- Utilizar instrumentos de medição, de cálculo e escalas, para fazer estimativas, elaborar hipóteses e interpretar resultados.
- Aplicar as tecnologias associadas às Ciências da Natureza em diferentes contextos relevantes para sua vida pessoal.
- Compreender os métodos e procedimentos relacionados ao desenvolvimento e uso da tecnologia.
- Evidenciar a unicidade entre as dimensões científico-tecnológico-cultural pela articulação, utilização e construção de tecnologias.
- Utilizar diferentes recursos e meios de comunicação para relatar adequadamente fenômenos, experimentos, processos naturais e tecnológicos valendo-se de símbolos, códigos e nomenclatura da linguagem científica.
- Avaliar o desenvolvimento tecnológico contemporâneo, suas relações com as ciências, seu papel na vida humana, sua presença no mundo cotidiano e seus impactos na vida social.

4.0 APRENDIZAGEM

As Ciências contribuem para o posicionamento diante das questões polêmicas, para a apreciação dos modos de intervir na natureza, para a compreensão e a avaliação dos recursos tecnológicos e para a reflexão sobre questões éticas implícitas nas relações entre ciência, tecnologia e sociedade.

A aprendizagem de Ciências é concebida não como uma simples mudança conceitual, mas como uma mudança metodológica e atitudinal, caracterizando-se como um processo singular de construção de conhecimento científico. Em relação à aprendizagem de Ciências, Borges e Moraes (1998, p. 19-20) chamam a atenção para o seguinte fato:

> A criança não vê o mundo como nós (adultos). Lecionando Ciências (...) precisamos tentar ver o mundo através dos olhos dos alunos. Sentir, com eles, o encantamento e a surpresa de cada descoberta. O mundo é mais extraordinário do que nós pensamos. A natureza é um milagre que se renova diariamente.

Assim, assumir a aprendizagem como processo de saber operar com o conhecimento científico implica em valorizar na educação em ciências a prática da cidadania visando à formação de sujeitos socialmente participativos. Para isso, é fundamental a substituição do currículo convencional de ciência, centrado na transmissão dos conhecimentos científicos clássicos pouco relevantes para a vida dos estudantes, por um currículo centrado no desenvolvimento de conhecimentos, competências, valores e atitudes, visando à formação da cidadania.

Na sala de aula de ciências devem ser criadas oportunidades de trabalhar temas controversos relacionados às questões socioambientais, bem como investigar questões relacionadas a preconceitos, tabus, conflitos étnicos e raciais e de gênero, criando espaços de diálogo e de análise de argumentações distintas para que todos possam aprender e crescer a partir dessa pluralidade.

É importante que os estudantes tragam para a escola seus conhecimentos cotidianos, suas vivências e saberes, que devem ser tratados de acordo com o que cabe a essa etapa. Nos anos finais do Ensino Fundamental, ampliam-se os interesses pela vida social, há uma maior autonomia intelectual. Isso permite o tratamento de sistemas mais amplos que dizem respeito às relações dos sujeitos com a natureza, com as tecnologias e com o ambiente, no sentido da construção de uma visão própria de mundo (BRASIL, 2015).

O propósito da educação em ciências é promover o letramento em ciência e tecnologia, de maneira que se capacite o cidadão a participar no processo democrático de tomada de decisões e se promova a ação cidadã encaminhada à solução de problemas relacionados à tecnologia na sociedade contemporânea. Compreender a educação em ciências é operar com o conhecimento científico. Antes do que simplesmente armazená-lo, implica ter um entendimento da natureza da ciência e dos seus modos de funcionamento (BRASIL, 2015).

Dessa maneira, o ensino das Ciências da Natureza pode ser desafiador para crianças, jovens e adultos, levando-os a refletir sobre as culturas das quais participam, em uma sociedade onde a ciência é instrumento para a interpretação de fenômenos e problemas sociais. Contribui, também, para buscar formas de intervenção pessoais e coletivas, para promover consciência e assumir responsabilidade, com a alegria de quem não precisa memorizar respostas, mas pode, a todo o tempo, fazer perguntas, apresentar e enfrentar dúvidas.

Sendo assim, a aprendizagem das ciências envolve inserir o estudante em um mundo de significados novos. Implica iniciá-lo em um modo – o modo científico – diferente de pensar, ver e explicar o mundo e de familiarizá-lo com uma linguagem diferente daquela utilizada no cotidiano – a linguagem científica – que possui características próprias da cultura científica.

Diante disso, importa considerar que a formação do espírito científico passa, segundo Bachelard (1996, p. 11), por três estados: no estado concreto ele apropria-se das primeiras imagens e gera suas concepções iniciais; no estado concreto-abstrato, mesmo apegado às suas experiências, inicia um processo de generalização ao acrescentar esquemas científicos; e o estado abstrato, onde já se consegue problematizar suas experiências e gerar conhecimentos a partir de seus questionamentos.

Vários são os obstáculos que impedem as rupturas e evoluções na ciência. Não podemos opinar sobre aquilo que não sabemos. Devemos sim, buscar conhecimentos para superar essa deficiência. Desta forma, o verdadeiro espírito científico é aquele que se opõe, questiona e pergunta. Todo novo conhecimento é uma resposta para uma pergunta. O espírito científico se constitui enquanto questiona os erros, supera os obstáculos e se especializa cada vez mais. É necessária uma ruptura entre o conhecimento não científico, não questionador em favor de conhecimento problematizado e, portanto, científico. Assim, a inquietude é uma característica do espírito científico.

Com o objetivo de aproximar a cultura científica infantojuvenil dos estudantes, tanto do Ensino Fundamental quanto do Ensino Médio, o ensino na área de Ciências da Natureza é concebido como uma oportunidade de encontro dialógico entre os estudantes, os educadores e os conhecimentos específicos da área. Isso se dá por intermédio da negociação dos significados e da construção de várias teias de conceitos, saberes e conhecimentos do universo infantojuvenil.

Essas interações são importantes e visam colaborar para a compreensão do mundo e de suas transformações, para situar o ser humano como indivíduo participativo, responsável e parte integrante da natureza e das sociedades. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais sobre Ciências Naturais, "ao longo do Ensino Fundamental, a aproximação ao conhecimento científico se faz gradualmente." (BRASIL, 1998). Nas situações de aprendizagem instituídas no Brasil Marista, os estudantes são convidados a (re)elaborar conceitos científicos desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, mas não da mesma maneira como estes se caracterizam, tendo sua estrutura fortemente relacional e hierárquica. Os estudantes desse segmento educacional são capazes de se implicar na busca dos "como e porquês", quando engajados em atividades significativas nas aulas de ciências. Em virtude do desenvolvimento cognitivo e psicossocial das crianças nessa fase da vida, as atividades práticas e lúdicas se impõem como uma necessidade para as aprendizagens. Nos anos finais são trabalhados conceitos, conhecimentos e saberes, estabelecendo relações e interações entre eles, dentro e fora da área de conhecimento, de modo mais sistematizado, e assim acontece gradativamente por todos os segmentos de ensino.

Enquanto a área de conhecimento Ciências da Natureza no Ensino Fundamental é representada por um único componente de mesmo nome, no Ensino Médio o ensino é distribuído e trabalhado de forma interligada e aprofundada entre os componentes curriculares da Biologia, da Física e da Química. O ensino de Ciências da Natureza, portanto, tem compromisso com uma formação que prepare o sujeito para interagir e atuar em ambientes diversos, considerando uma dimensão planetária, uma formação que possa promover a compreensão sobre o conhecimento científico pertinente em diferentes tempos, espaços e sentidos; os letramentos científicos; a compreensão de como a ciência se constituiu historicamente e a quem ela se destina; a compreensão de questões culturais, sociais, éticas e ambientais, associadas ao uso dos recursos naturais e à utilização do conhecimento científico e das tecnologias.

Uma formação com essa dimensão visa capacitar as crianças, os jovens e os adultos para reconhecer e interpretar fenômenos, problemas e situações práticas, como, por exemplo, questões associadas à geração e ao tratamento de lixo urbano e à qualidade do ar de nossas cidades, ao uso de agrotóxicos em nossas lavouras, a partir de diferentes visões de mundo, contextos e intencionalidades, para que esses sujeitos possam construir posições e tomar decisões argumentadas, perante os desafios do seu tempo. O ensino das Ciências da Natureza, nos anos iniciais de escolaridade, contribui com a alfabetização, ao mesmo tempo em que proporciona a elaboração de novos conhecimentos. É importante que as crianças tragam para a escola suas vivências e saberes, que devem ser tratados de acordo com o que cabe a essa etapa. Nos anos finais do Ensino Fundamental, ampliam-se os interesses pela vida social, há uma maior autonomia intelectual. Isso permite o tratamento de sistemas mais amplos que dizem respeito às relações dos sujeitos com a natureza, com as tecnologias e com o ambiente, no sentido da construção de uma visão própria de mundo.

No Ensino Médio, com a maior maturidade de jovens e adultos, os conceitos de cada componente curricular – Biologia, Física e Química – podem ser aprofundados em suas especificidades temáticas e em seus modelos abstratos, ampliando a leitura do mundo físico e social, o enfrentamento de situações relacionadas às Ciências da Natureza, o desenvolvimento do pensamento crítico e tomadas de decisões mais conscientes e consistentes. Para essa formação ampla, os componentes curriculares da área de conhecimento Ciências da Natureza devem possibilitar a construção de uma base de conhecimentos contextualizada, envolvendo a discussão de temas como energia, saúde, ambiente, tecnologia, educação para o consumo, sustentabilidade, entre outros. Isso exige, no ensino, uma integração entre conhecimentos abordados nos vários componentes curriculares, superando o tratamento fragmentado, ao articular saberes dos componentes da área, bem como da área Ciências da Natureza com outras. Por exemplo, ao tratar o tema energia no Ensino Médio, os/as estudantes, além de compreenderem sua transformação e conservação, do ponto de vista da Física, da Química, da Bio-

logia, podem também percebê-lo na Geografia, sabendo avaliar o peso das diferentes fontes de energia em uma matriz energética, considerando fatores como a produção, os recursos naturais mobilizados, as tecnologias envolvidas e os impactos ambientais. Ainda, pode-se perceber a apropriação humana dos ciclos energéticos naturais como elemento essencial para se compreenderem as transformações econômicas ao longo da história.

Nesse contexto, é, pois, importante que se desenvolva nos estudantes, e com eles, a capacidade de relacionar os diversos conhecimentos da área para o entendimento de fatos relacionados a ciência, visando compreender os fenômenos presentes no mundo vivencial, nos equipamentos e procedimentos tecnológicos.

Sendo assim, nas situações de aprendizagem, os significados das palavras têm importância essencial para a perspectiva de aprendizagem assumida no Brasil Marista, pois eles ligam o meio externo e o interno.

Conforme observa Vigotsky (1993), a palavra é a representação dos objetos do mundo na consciência. No ensino das Ciências da Natureza, a aprendizagem dos significados sobre a constituição material e energética da natureza e seus fenômenos, incluindo a vida, bem como os desenvolvimentos tecnológicos, são a forma de internalização do mundo na consciência dos estudantes.

A partir dessa visão, os sujeitos aprendentes estabelecem relações com os contextos sócio-históricos e culturais constantemente, mesmo antes da escolarização e, portanto, chegam às aulas com um repertório próprio de significados. Para aproximar os interesses e as concepções dos estudantes às intenções educativas, é preciso estabelecer o diálogo entre a rede de significados (explicações) que os estudantes apresentam com os conhecimentos do currículo de ciências e com os saberes de diferentes culturas.

Além disso, para que aconteça a aprendizagem, não basta apenas a negociação de significados, mas também a de sentidos, visto que a construção dos significados depende dos vínculos de afeto que os sujeitos constroem com os objetos de estudo.

4.1 Metodologias de ensino e de aprendizagem

Partindo da premissa de que os conhecimentos, saberes e conteúdos das Ciências da Natureza são pautados em modelos e teorias muito abstratas, contra-intuitivas, é preciso, para ampliar os conhecimentos (conceituais, procedimentais e atitudinais), confrontar as ideias espontâneas dos estudantes com as ideias científicas, a fim de mobilizar operações mentais mais complexas, gerando aprendizagens mais significativas. Para tanto, é preciso considerar, no processo de ensino e de aprendizagem na área de Ciências da Natureza, a necessidade de evitar metodologias com enfoque na mera transmissão de conhecimentos. Considera-se a necessidade de participação ativa do estudante, de modo que ele expresse sua maneira de ver o mundo, exponha seus conhecimentos, suas ideias, sendo um protagonista da própria aprendizagem.

Outra reflexão necessária é relacionada à elaboração das possíveis hipóteses de solução, assim como os aspectos problemáticos. Estas hipóteses devem ser classificadas utilizando-se critérios de adequação, logicidade, coerência ou outros (BERBEL, 1995). Participando da construção de hipóteses, o estudante pode julgar de maneira crítica a realidade em que está inserido com maior potencialidade para atuar, em algum grau, como agente transformador do contexto em que vive. É preciso também considerar as atividades de laboratório enfatizando que a abordagem investigativa implica, entre outros aspectos, planejar, usar montagens experimentais para coletar dados seguidos da respectiva interpretação e análise, além de comunicar os resultados. Tal enfoque propicia aos estudantes libertarem-se da passividade de serem meros executores de instruções, pois busca relacionar, decidir, planejar, propor, discutir, relatar etc. Ao contrário do que ocorre na abordagem tradicional, que ao invés vez de ser investigativa, é meramente reprodução de informações já diagnosticadas pelo professor e o relatório uma repetição daquilo que o professor gostaria que o estudante concluísse.

Outro exemplo prático de como trabalhar na área de conhecimento refere-se à observação do caminho diário do Sol em relação ao horizonte, que faz pensar que nossa fonte de luz gira ao redor do lugar onde vivemos, uma ideia diferente do que propõe a Ciência. Situar o estudante neste confronto é necessário, mas não costuma ser simples romper com conhecimentos intuitivos. Por exemplo, o conceito de adaptação e evolução dos seres vivos - uma relação entre populações de espécies vivas e seu ambiente, como resultado de seleção natural - exprime uma ideia diferente do uso cotidiano, onde a palavra **evolução** geralmente está associada a melhorias, progresso. O conceito de evolução biológica, por exemplo, é um tema crucial a ser incorporado nas discussões sobre as mudanças climáticas globais, uma vez que todas as espécies viventes – inclusive o ser humano – são linhagens que foram se diversificando e se adaptando às mudanças ocorridas no planeta ao longo do tempo. No entanto, é de extrema relevância que o professor de ciências enfatize que a **velocidade** dessa mudança é sem precedentes. As ações humanas das últimas décadas não permitem que os ambientes naturais se recomponham dos distúrbios causados pelo avanço do progresso, uma situação bem diferente das alterações climáticas

pretéritas, que sabemos ter sido gradativas e flutuantes, permitindo maior resiliência para os ambientes se adaptarem.

Em especial na Biologia: apesar da evolução ser um princípio unificador, a maioria dos estudantes falha em compreender conceitos relacionados a este tema (BAUM; OFFNER, 2008). Isso sugere que o 'pensamento em árvore' (expressão mais comum em inglês – *tree thinking*) não vem naturalmente para a maioria das pessoas, e que alcançar esse entendimento intuitivamente de evolução não é trivial, embora o ideal seria que não especialistas e estudantes de Biologia fossem ensinados a ler árvores filogenéticas modernas tal como estudantes de Geografia precisam ser ensinados a ler mapas.

As relações evolutivas são únicas em comparação a outros agrupamentos baseados em similaridades porque as relações evolutivas são o resultado de descendência por ancestralidade em comum. Como o raciocínio filogenético é o cerne da pesquisa contemporânea da Biologia Evolutiva (BAUM et al., 2005), a principal estratégia para reforçar a abordagem evolutiva deve envolver uma alfabetização filogenética para que as pessoas possam ser esclarecidas em relação a conceitos básicos de evolução. Desta forma, ficam cientes da singularidade de cada espécie, dos serviços ecológicos prestados (que influenciam diretamente no bem-estar humano) de sua importância dentro do contexto geral da biodiversidade atual, bem como de sua conservação.

Considerar a biodiversidade atual como um processo histórico e dinâmico já representaria um passo adiante, particularmente em comparação com a visão estática e sistematicamente fixa que domina nosso passado e as políticas públicas atuais (GOUYON apud GRANT et al., 2010). Somente assim a biodiversidade atual pode ser vista como o resultado de 3,5 bilhões de anos de evolução, que a diversificação ao longo do tempo foi continuadamente contrabalanceada por processos de extinção e que as espécies atuais representam apenas 2-4% de todas aquelas que já viveram (MAY et al., 1995). É claro percebermos que todo esse escopo teórico e conceitual deve ser, idealmente, trabalhado de forma articulada e convergente pois envolve conceitos da Física, da Química, da Biologia, da História, da Geografia, da Antropologia, aspectos econômicos e sociais atuais, etc.

Atualmente há muitos materiais da área de Ciências da Natureza disponíveis na internet voltados para o ensino integrado. O projeto Teia da Vida, por exemplo, (http://webeduc.mec.gov.br/portaldoprofessor/biologia/teiadavida/conteudo/) é um espaço interativo desenvolvido pela Universidade Federal de Goiás que procura refletir, informar e gerar capacidades na área da biologia conectada com outros olhares numa perspectiva interdisciplinar. Nesse espaço já existem diversas multimídias, jogos e vídeos interessantes.

4.2 Avaliação da aprendizagem

Avaliar, em Ciências da Natureza, é olhar para os limites explicativos dos estágios de racionalidades anteriores a fim de mobilizar operações mentais mais complexas e promover o desenvolvimento de competências e habilidades mais gerais e abrangentes.

Articulada a problemática dos obstáculos, Bachelard (1996) introduz a discussão de outro conceito que contribui para a compreensão do processo de produção do conhecimento, que é a questão do erro. A existência do erro que até então não era considerado no âmbito dos processos científicos, passa, a partir de Bachelard, a ser percebida como elemento importante para a formação do espírito científico. Ele propõe também a necessidade da retificação do erro, trazendo à discussão a necessidade de perceber o erro não mais como um entrave do processo de produção do conhecimento, mas como algo intrínseco e, portanto, necessário.

Essa posição permite pensar que nos processos de ensino e de aprendizagem, tanto o erro quanto os obstáculos precisam ser considerados como elementos igualmente presentes. Considerá-los, portanto, seria uma atitude pedagógica adequada, na medida em que a análise dos erros e dos obstáculos possibilitaria o salto e sua superação em relação aos mesmos, na processualidade da produção do conhecimento objetivo.

O único a ser avaliado não pode ser o estudante, ou só a sua aprendizagem; devemos avaliar também outras questões, tais como o objetivo, os conteúdos e as propostas de intervenções didáticas com seus materiais e recursos utilizados.

A avaliação deve levar a uma reflexão crítica sobre a prática pedagógica, visando captar os avanços dos estudantes, suas resistências e suas dificuldades.

5.0 COMPOSIÇÃO DA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

5.1 Ciências Naturais

Em uma sociedade em que se convive com a supervalorização do conhecimento científico e com a crescente intervenção da tecnologia no dia a dia, não é possível pensar na formação de um cidadão crítico à margem do saber científico (BRASIL, 2000, p. 23). Ao se considerar o Ensino Fundamental, não se pode pensar no ensino de Ciências como um ensino propedêutico, voltado para uma aprendizagem efetiva em momento futuro. A criança não é cidadã do futuro, mas já é cidadã hoje, e, nesse sentido, conhecer ciência é ampliar a sua possibilidade presente de participação social e viabilizar sua capacidade plena de participação social no futuro (BRASIL, 2000, p. 25).

Para isso, o educador tem um papel primordial em desconstruir a imagem e crença de que realizações científicas são acabadas, desvinculadas de um contexto histórico, pois isso compromete a compreensão do processo de construção da ciência. A transitoriedade das teorias científicas não é discutida no ensino de ciências nos níveis fundamental e médio e, por vezes, sequer no superior. Há professores que tendem a tratar a ciência como um conjunto de invenções e descobertas individuais, herméticas e fixas, visão essa reforçada por parte dos livros didáticos e pela grande mídia, que se limitam a expor as ideias centrais das teorias e suas aplicações imediatas (CALOR; DOS SANTOS, 2004).

Uma preocupação central do ensino de Ciências, no Ensino Fundamental, é como promover a aprendizagem, pois os conhecimentos, conteúdos, saberes, nessa fase, necessitam ser organizados em torno de problemas concretos, próximos aos estudantes, e que sejam relevantes para sua vida pessoal e comunitária. Além disso, é necessário selecionar um número limitado de conceitos articulados entre si; enfocar a aquisição de procedimentos e atitudes que lhes permitam interpretar os fenômenos e processos naturais de forma mais criteriosa do que o senso comum cotidiano; provocar contínuas reflexões sobre as concepções envolvidas na interpretação dos fenômenos e processos naturais.

As Ciências, no Ensino Fundamental, englobam, de forma integrada, os objetos de estudo da Física, Química e Biologia, respectivamente: a energia e interações nos contextos sócio-histórico-culturais; materiais, sua constituição, suas propriedades, transformações e relações com o desenvolvimento tecnológico, socioambiental e ético; e o fenômeno que é a vida em sua diversidade de manifestações e leituras nos contextos sócio-históricos e culturais. Não com o mesmo detalhamento do Ensino Médio, mas priorizando a integração dos conteúdos e saberes.

5.2 Biologia

Por muito tempo, o fenômeno da vida não era conceituado pela Biologia, embora outras perspectivas como as da Filosofia e das religiões já o fizessem. O foco da Biologia era apenas a caracterização dos seres vivos por meio de uma lista de propriedades. Ao enfocar o fenômeno Vida em sua diversidade de manifestações, o ensino trata dos mais variados tipos de seres vivos, de modo a analisá-los segundo as formas pelas quais manifestam essa vida. Essa manifestação tradicionalmente foi observada por meio dos diferentes campos conceituais que compõem a Biologia, tais como: a citologia, histologia, embriologia, ecologia, fisiologia, genética, evolução, bioquímica, biofísica etc. Assim, o mesmo fenômeno foi observado e interpretado de modo isolado com base na análise de como o código genético produz fenótipos e como estes interagem com o ambiente. Tomando-se por base outro campo conceitual, ele foi observado e interpretado como um conjunto de reações químicas existentes nas células dos seres vivos. O olhar renovado para o objeto de estudo coloca o fenômeno Vida sob o olhar integrado de diferentes campos conceituais, por exemplo, associando os dois casos descritos acima à compreensão das trocas com o ambiente e de sua relação com a manutenção da integridade do meio interno e a garantia do equilíbrio e manutenção da vida.

Um ensino por competências e estruturado de forma inter e transdisciplinar nos impõe um desafio que é organizar o conhecimento a partir não da lógica que estrutura a ciência, mas de situações de aprendizagem que tenham sentido para o estudante, que lhe permitam adquirir um instrumental para agir em diferentes contextos e, principalmente, em situações inéditas de vida. Trata-se, portanto, de inverter o que tem sido a nossa tradição de ensinar Biologia como conhecimento descontextualizado, inde-

pendente de outros componentes curriculares, de vivências, de referências a práticas reais, e colocar essa ciência como "meio" para ampliar a compreensão sobre a realidade, tornando-a "lente" ou ferramenta de pensamento por meio da qual os fenômenos biológicos podem ser percebidos e interpretados e para orientar decisões e intervenções. Esta proposta de aprendizagem significativa e educação integral parte das competências gerais e específicas estabelecidas pela BNCC, articula-se com o Projeto Educativo do Brasil Marista e está ancorada em valores maristas.

5.3 Química

A Química apresenta como objeto de estudos os materiais, sua constituição, suas transformações e as energias envolvidas, bem como as relações com o desenvolvimento tecnológico, econômico, socioambiental e ético. Desta forma, este componente que, historicamente, fundamenta seus estudos de natureza empírica sobre as transformações químicas e as propriedades dos materiais e substâncias, é caracterizado pelo desenvolvimento de competências voltadas para a construção dos seus modelos explicativos conforme o contexto em que estão inseridos. Desta forma, aprender Química deve possibilitar ao estudante a compreensão tanto dos processos químicos em si, quanto da construção de um conhecimento científico em estreita relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas (BRASIL, 2002).

Conhecer essa ciência deve levar os estudantes a compreenderem que o desenvolvimento da Química está intimamente ligado à história da humanidade e entrelaçado com outros ramos da Ciência Natural. E, ainda, desmistificar a ideia de que a Química é uma ciência ligada à poluição, aos agrotóxicos, às drogas, entre outras, pois essa é uma visão distorcida que confunde a Ciência com a aplicação da Ciência. Da mesma forma que a Química está presente nos agrotóxicos, também está nos métodos ecológicos de prevenção de pragas, nos medicamentos, nos novos materiais, combustíveis alternativos e não poluentes, na conservação de alimentos, entre outros. O conhecimento de Química deve ter forte inserção em questões sociais.

5.4 Física

A Física caracteriza-se pelo desenvolvimento de um conjunto de competências específicas que permitam perceber e lidar com os fenômenos naturais e tecnológicos, presentes tanto no cotidiano mais imediato quanto na compreensão do universo distante, a partir de princípios, leis e modelos por ela construídos. Isso implica, também, a introdução à linguagem própria da Física, que faz uso de conceitos e terminologia bem definidos, além de suas formas de expressão que envolvem, muitas vezes, tabelas, gráficos ou relações matemáticas. Ao mesmo tempo, a Física deve vir a ser reconhecida como um processo cuja construção ocorreu ao longo da história da humanidade, impregnado de contribuições culturais, econômicas e sociais, que vêm resultando no desenvolvimento de diferentes tecnologias e, por sua vez, por elas sendo impulsionado (BRASIL, 2006, PCN+).

O vasto conhecimento de Física acumulado ao longo da história da humanidade, não pode estar todo presente na Educação Básica. Será necessário sempre fazer escolhas em relação ao que é mais importante ou fundamental, estabelecendo para isso referências apropriadas. A seleção desse conhecimento tem sido feita, tradicionalmente, em termos de conceitos considerados centrais relativos a fenômenos de natureza física diferentes, delimitando os conteúdos de Mecânica, Termologia, Ótica e Eletromagnetismo a serem abordados. Isso resulta, quase sempre, em uma seleção tal que os índices dos livros didáticos de Ensino Médio se tornam, na verdade, uma versão abreviada daqueles utilizados nos cursos de Física básica do Ensino Superior, ou uma versão um pouco mais estendida dos que vinham sendo utilizados durante o nono ano do Ensino Fundamental. Nessas propostas, os critérios de seleção para definir os conteúdos a serem trabalhados, na maior parte das vezes, restringem-se ao conhecimento e à estrutura da Física, sem levar em conta o sentido mais amplo da formação desejada (BRASIL, 2006).

As características comuns à Ciências, à Biologia, à Física, à Química, permitem e recomendam uma articulação didática e pedagógica interna à área nas aprendizagens. É preciso pensar a área como resultado da articulação sistêmica dos seus componentes. Uma analogia que traduz a visão sistêmica da área é a das "células unidas", com membranas semipermeáveis, que permitem o compartilhamento de fluidos (ideias, saberes, competências, metodologias, linguagens) sem perderem suas identidades (especificidades).

6.0 ENSINO MÉDIO: ITINERÁRIOS FORMATIVOS

Os Itinerários Formativos (IF) no Ensino Médio estão baseados nas áreas do conhecimento, em seus diferentes saberes e competências acadêmicas, tecnológicas, ético-estéticas e políticas, conforme previsto no Projeto Educativo do Brasil Marista (2010). A articulação entre os componentes curriculares da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias é uma das premissas mais relevantes dessa modalidade, configurando um dispositivo mais flexível, com possibilidades de estratégias diversificadas, se comparado à Formação Geral Básica, porém sua intencionalidade pedagógica e abordagem sobre objetos de estudo não são menos profundas.

Levando em consideração tais fatos, a formação interdisciplinar comum (FIC) tem como proposição a adoção de uma abordagem que permita o aprofundamento conceitual, procedimental e atitudinal dos componentes curriculares em diálogo, pautada na linguagem e na investigação científica, bem como na contextualização sócio-histórica, garantindo assim a formação integral dos estudantes de forma articulada e criativa. Para tanto, as aulas específicas dos componentes curriculares, que integram a área de conhecimento, devem ser desenvolvidas com o objetivo de propiciar condições conceituais para as resoluções dos problemas e/ou temáticas interdisciplinares abordadas. As competências, habilidades e conteúdos nucleares organizados na FIC reforçam os objetivos da área das Ciências da Natureza, ou seja, proporcionam ao estudante marista a possibilidade de compreender, analisar e avaliar os desafios contemporâneos vinculados às necessidades, direitos e vulnerabilidades das juventudes e das sociedades.

Já a formação interdisciplinar optativa (FIO) abrange e prioriza a contextualização e os aprofundamentos dos percursos formativos escolhidos pelos estudantes e é composta por atividades seriadas ou não, podendo ser ofertada em diferentes *espaçotempos* conforme opções metodológicas e procedimentais adotadas, por meio de unidades curriculares temáticas. A proposta desta formação está organizada a fim de permitir que o estudante possa selecionar e sistematizar dados sobre a realidade que ele escolhe investigar, e assim conhecer, propor e avaliar, ações de mediação e intervenção éticas, criativas e empreendedoras que contribuam com o conjunto da sociedade e impacte positivamente o próprio projeto de vida.

Além do aprofundamento conceitual e diálogo em área para aprimorar percepções e vivências sistêmicas, no contexto das Ciências da Natureza podemos considerar trajetórias e perspectivas que, na interface do projeto de vida, venham a contribuir para uma formação que se desdobra no desenvolvimento integral do estudante e na sua escolha profissional, sempre ancorada na defesa da vida e da justiça socioambiental.

O projeto de vida implica no desejo de fazer a diferença no mundo e, para tal, as Ciências da Natureza contemplam esta possibilidade, proporcionando a ampliação intelectual sobre os processos, linguagens, tecnologias e dispositivos próprios das ciências. Tais elementos desafiam os sujeitos desse processo nas sociedades a tentar compreender o porquê de fenômenos cotidianos e a desenvolver propostas de intervenção consciente, sistêmica e humanitária, em variados contextos socioculturais, a fim de melhorar, minimizar e/ou erradicar questões presentes nas sociedades.

7.0 MAPA DAS APRENDIZAGENS - ITINERÁRIO FORMATIVO[2]

7.1 Formação Interdisciplinar Comum

COMPETÊNCIAS - 1º ano	HABILIDADES - 1º ano	CONTEÚDOS NUCLEARES - 1º ano
- Analisar e avaliar os conhecimentos científicos tecnológicos e sua aplicação na resolução de situações-problema a partir de uma visão interdisciplinar, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).	- Avaliar variados recursos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, diferenciação de hipóteses e teorias, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações. - Interpretar e elaborar textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, para comunicar os resultados das investigações científicas para públicos variados por meio de diferentes tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) e linguagens, a fim de promover discussões acerca de temas científicos tecnológicos de relevância socioeconômica, sanitária, cultural e ambiental. - Analisar e desenvolver investigações científicas por meio de análise e/ou construção de questões, hipóteses, previsões e estimativas, emprego de instrumentos de medição e representação e interpretação de modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais, a fim de propor soluções de enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.	- A construção do conhecimento científico acerca dos estudos da estrutura, do comportamento e das propriedades da matéria e/ou de fenômenos energéticos e biológicos por meio da investigação científica.
- Avaliar interpretações sobre a dinâmica e evolução da vida e do Cosmos, considerando a elaboração de argumentos científicos, a capacidade preditiva de teorias científicas, a fim de fundamentar decisões éticas e responsáveis.	- Analisar modelos científicos sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo, propostos em diferentes épocas e culturas, e relacionar os conhecimentos construídos ao longo da história às situações de preservação e conservação de ambientes naturais. - Relacionar o estudo do universo e da evolução estelar, de forma interdisciplinar, com os avanços científicos tecnológicos, compreendendo suas relações de condição de existência de vida, com ou sem o uso de dispositivos digitais.	- O estudo de modelos científicos sobre a origem e evolução da vida, do universo e do fluxo da energia nos sistemas, sob a abordagem científico-tecnológica, bem como os conhecimentos historicamente construídos em relação à preservação e conservação dos ambientes naturais, em diferentes tempos e espaços. - Avanço tecnológico e o estudo do universo, a corrida espacial e os reflexos no desenvolvimento de novos materiais, na compreensão da origem do universo e da vida.
COMPETÊNCIAS - 2º ano	**HABILIDADES - 2º ano**	**CONTEÚDOS NUCLEARES - 2º ano**
- Analisar as interações entre matéria e energia, presentes em fenômenos naturais e em processos tecnológicos, seus impactos no desenvolvimento de processos e produtos ou em atividades cotidianas, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e/ou global.	- Avaliar tecnologias e possíveis soluções para questões que envolvam a geração, o transporte, a distribuição e o consumo de energia elétrica, considerando a disponibilidade de recursos, características geográficas, a eficiência energética e seus impactos socioeconômicos e ambientais. - Analisar as propriedades dos materiais e recursos biológicos para avaliar a adequação de seus usos em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas ou tecnológicas) e/ou propor soluções seguras e sustentáveis considerando seu contexto local e cotidiano. - Analisar a importância dos avanços históricos e atuais sobre a radioatividade e suas diferentes aplicações, potencialidades, além de reconhecer seus riscos à saúde, meio ambiente, indústria, agricultura e na geração de energia elétrica.	- Aspectos científico-tecnológicos relacionados às transformações da matéria e energia, radiações, suas origens, características, aplicações, potencialidades e impactos socioeconômicos e ambientais. - Espectro eletromagnético e comunicações. Evolução das comunicações e a utilização das descobertas a respeito das ondas mecânicas e eletromagnéticas, seu emprego e relevância para o avanço tecnológico. - Diferentes impactos das tecnologias na qualidade de vida e na saúde das populações (desenvolvimento e uso de vacinas, medicamentos, exames diagnósticos, alimentação, bem como nos processos produtivos relacionados à indústria, agricultura etc.).
COMPETÊNCIAS - 3º ano	**HABILIDADES - 3º ano**	**CONTEÚDOS NUCLEARES - 3º ano**
- Avaliar os desafios contemporâneos vinculados às necessidades, direitos e vulnerabilidades da população local, regional e/ou global e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) promover ações de saúde, bem-estar e respeito à diversidade.	- Identificar as vulnerabilidades vinculadas às vivências e aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, refletindo sobre aspectos relacionados ao autoconhecimento e autocuidado, considerando os condicionantes internos e os condicionantes externos, como drogas, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde do bem-estar. - Investigar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos e identificar necessidades locais e/ou regionais em relação à saúde, a fim de avaliar e/ou promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população.	- Fatores e impactos tecnológicos, socioeconômicos, políticos, culturais, ambientais e biológicos relacionados com a prevenção e o tratamento de doenças e seus processos históricos em diferentes culturas. - Estudo de compostos e materiais, ciclagem e interações e os seus impactos na sociedade, na saúde, no ambiente, com o intuito da manutenção e promoção da sustentabilidade.
- Analisar os fenômenos naturais e processos tecnológicos e seus efeitos, com base nas relações entre matéria e energia, avaliando benefícios e riscos à saúde e ao ambiente, a fim de propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e/ou global.	- Interpretar e analisar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana para promover ações individuais e/ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida. - Analisar a composição, a toxicidade e a reatividade de diferentes materiais e produtos, como também o nível de exposição a eles, avaliando os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, para propor soluções sustentáveis em nível local, regional e/ou global.	- Perturbações ambientais com identificação de fontes, transporte e/ou destino de substâncias e materiais poluentes e a prevenção de consequências nocivas ao ambiente e às comunidades. - Aspectos científico-tecnológicos, socioeconômicos e ambientais relacionados à eficiência energética e à evolução dos materiais, à produção de energia e exploração de recursos naturais, o emprego de diferentes materiais e suas aplicações práticas para a promoção de renda, preservação e conservação do meio ambiente e desenvolvimento nas áreas da saúde e de segurança.

[2] Os eixos estruturantes dos itinerários na Formação Interdisciplinar Comum e na Formação Interdisciplinar Optativa serão desenvolvidos e selecionados pelo docente de acordo com as habilidades elencadas no plano de trabalho.

7.2 Formação Interdisciplinar Optativa

COMPETÊNCIAS	HABILIDADES
- Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).	- Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica. - Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos – interpretando gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, elaborando textos e utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) –, de modo a promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural.
- Verificar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.	- Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações. - Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células-tronco, produção de armamentos, formas de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista. - Investigar e discutir o uso indevido de conhecimentos das Ciências da Natureza na justificativa de processos de discriminação, segregação e privação de direitos individuais e coletivos para promover a equidade e o respeito à diversidade. - Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental. - Analisar as propriedades específicas dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas ou tecnológicas) e/ou propor soluções seguras e sustentáveis. - Analisar o funcionamento de equipamentos elétricos e/ou eletrônicos, redes de informática e sistemas de automação para compreender as tecnologias contemporâneas e avaliar seus impactos. - Analisar questões socioambientais, políticas e econômicas relativas à dependência do mundo atual com relação aos recursos fósseis e discutir a necessidade de introdução de alternativas e novas tecnologias energéticas e de materiais, comparando diferentes tipos de motores e processos de produção de novos materiais. - Investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos (saneamento, energia elétrica, transporte, telecomunicações, cobertura vacinal, atendimento primário à saúde e produção de alimentos, entre outros) e identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, a fim de promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população.
- Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.	- Levantar e testar hipóteses sobre variáveis que interferem na dinâmica de fenômenos da natureza e/ou de processos tecnológicos, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais, utilizando procedimentos e linguagens adequados à investigação científica. - Selecionar e sistematizar, com base em estudos e/ou pesquisas (bibliográfica, exploratória, de campo, experimental etc.), em fontes confiáveis, informações sobre a dinâmica dos fenômenos da natureza e/ou de processos tecnológicos, identificando os diversos pontos de vista e posicionando-se mediante argumentação, com o cuidado de citar as fontes dos recursos utilizados na pesquisa e buscando apresentar conclusões com o uso de diferentes mídias.
- Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais. Ou seja, comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação.	- Identificar e explicar questões socioculturais e ambientais relacionadas a fenômenos físicos, químicos e/ou biológicos. - Propor e testar soluções éticas, estéticas, criativas e inovadoras para problemas reais, considerando a aplicação de design de soluções e o uso de tecnologias digitais, programação e/ou pensamento computacional que apoiem a construção de protótipos, dispositivos e/ou equipamentos, com o intuito de melhorar a qualidade de vida e/ou os processos produtivos. - Selecionar e mobilizar intencionalmente conhecimentos e recursos das Ciências da Natureza para propor ações individuais e/ou coletivas de mediação e intervenção sobre problemas socioculturais e problemas ambientais. - Propor e testar estratégias de mediação e intervenção para resolver problemas de natureza sociocultural e de natureza ambiental relacionados às Ciências da Natureza.

8.0 DIAGRAMA DA ÁREA DE CONHECIMENTO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

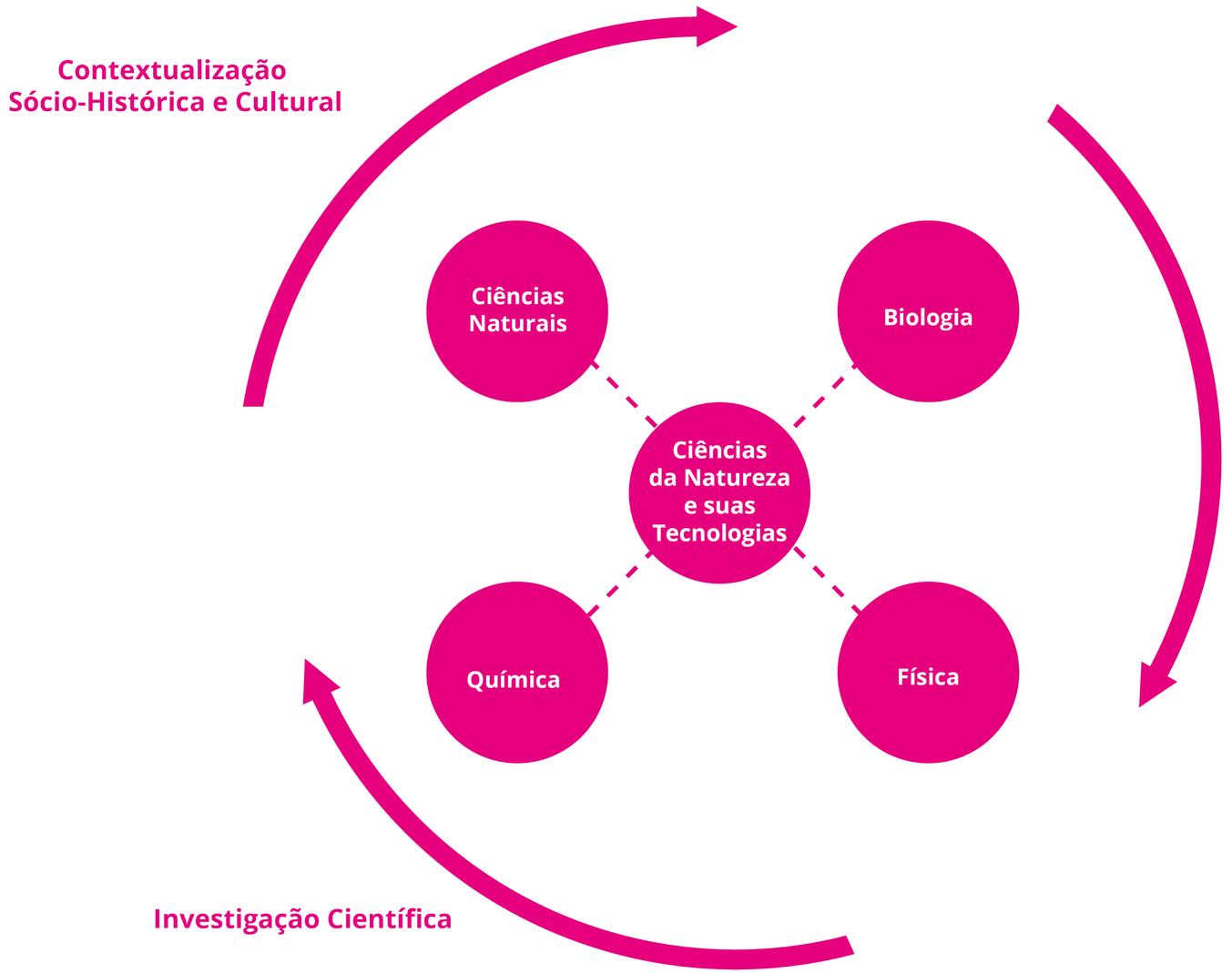


Figura 8

REFERÊNCIAS

BAUM, D. A.; SMITH, S. D. & DONOVAN, S. S. *Evolution*: the tree-thinking challenge. Science. 2005. 310:979–80.

BAUM, D. A. & OFNER, S. *Phylogenies and tree-thinking*. Am Biol Teach. 2008. 70:222–229.

BACHELARD, G. A. *A formação do espírito científico:* contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

BORGES, R. M. R.; MORAES, R. *Educação em ciências nas séries iniciais*. São Paulo: Sagra Luzzatto, 1998.

BRADFORTH, S. E.; MILLER, D. R.; DICHTEL, W. R.; LEIBOVICH, A. K. FEIG, A. L.; MARTIN, J. D.; BJORKMAN, K. S. SCHULTZ, Z. D. *Improve undergraduate Science education*, Nature, vol. 523. 2015.

BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais*: 1ª a 4ª séries. Brasília: MEC/ Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 1998.

BRASIL. *Educação profissional*: referências curriculares nacionais da educação profissional de nível técnico/área profissional: saúde, Brasília: Ministério da Educação, 2000.

BRASIL. *PCN+ Ensino Médio*. Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: Ministério da Educação, 2006.

BRASIL. *Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica* / Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular Brasília*: Ministério da Educação, Consulta Pública. União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação (UNDIME). 2015.

CALOR, A. R.; DOS SANTOS, C. M. Filosofia e ensino de ciências: uma convergência necessária. *Revista Ciência Hoje*, v. 59. 2004.

FREEMAN, S.; EDDY, S. L.; MCDONOUGH, M.; SMITH, M. K.; OKOROAFOR, N.; JORDT, H.; WENDEROTH, M. P. *Active learning increases student performance in Science, engineering, and mathematics*. Proc. Natl Acad. Sci. USA 111, 8410–8415. 2014.

GRANT, F.; MERGEAY, J.; SANTAMARIA, L.; YOUNG, J. & WATT, A. D. *Evolution and biodiversity:* the evolutionary basis of biodiversity and its potential for adaptation to global change. 2010.

MAY, R. M.; LAWTON, J. H. & STORK, N. E. *Assessing extinction rates*. In J. H. Lawton and R. M. May, eds. Extinction Rates, pp. 1–24. Oxford: Oxford University Press, 1995.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. *Alfabetização científica*: uma revisão bibliográfica. Investigações em Ensino de Ciências – V16(1), 2011, pp. 59-77.

UNIÃO MARISTA DO BRASIL (UMBRASIL). *Projeto Educativo do Brasil Marista*: nosso jeito de conceber a Educação Básica. Brasília: 2010.

VIGOTSKY, L. S. *Pensamento e linguagem*. Tradução Jéferson Luiz Camargo. São Paulo: M. Fontes, 1993.

WALDROP, M. M. *The Science of teaching Science*. Nature, vol. 523. 2015.

CIÊNCIAS NATURAIS

1.0 ASPECTOS GERAIS

A história do desenvolvimento das Ciências Naturais revela que o conhecimento não apenas se amplia, mas também se modifica. Nesta dinâmica, há a substituição de teorias antes consideradas como certas e imutáveis, e que muitas vezes, implicam em profundas mudanças na visão de mundo no contexto sócio-histórico-cultural.

A ciência é dinâmica, está em constante desenvolvimento e as crianças, adolescentes e jovens têm o direito, como cidadãos, de atualizarem constantemente sua cultura científica por meio da negociação de significados no processo de ensino e de aprendizagem na Educação Básica, pois podem aplicá-los na busca de explicações das modificações presentes no seu cotidiano, seja na forma de vivências pessoais, coletiva ou conhecimentos de outra natureza (relatos, informações, leituras etc.), contribuindo também com a construção de um olhar mais crítico sobre o mundo.

Nesse processo, faz-se necessário que o educador compreenda o seu papel como mediador do conhecimento, criando oportunidades de investigação, observação e experimentação, nas quais fatos e ideias possam ser relacionados, e também auxiliando os estudantes na construção do pensamento científico por meio de problematizações, elaboração de perguntas instigantes e desafiadoras e do oferecimento de materiais ou instrumentos que sejam essenciais. Com isso, a investigação possibilita o desenvolvimento das operações mentais mais complexas, uma vez que essas não ocorrem por maturação, mas sim por meio da mediação da linguagem e dos instrumentos culturais. Assim, deve ficar claro que não existe apenas um único caminho para um processo de investigação e/ou de resolução de situação-problema. Várias são as possibilidades. Assim, na escolha do caminho a ser traçado o estudante mobiliza vários conhecimentos e habilidades.

É importante ressaltar, ainda, que nesse processo a relação estabelecida com a ciência não é de dogmatismo, com um conjunto de respostas verdadeiras sobre as coisas do mundo. Ao contrário, evidencia-se que a ciência é uma construção humana e datada, que se faz por meio do questionamento, da elaboração de hipóteses, de verificação, de intuição, de criatividade, de persistência, de enfrentamento de desafios, dentre outros. Enfim, é incompleta pela própria natureza, visto que o conhecimento científico é um processo.

Em uma sociedade em que se convive com a supervalorização do conhecimento científico e com a crescente intervenção da tecnologia no dia a dia, não é possível pensar na formação de um cidadão crítico se ele permanece à margem do saber científico (BRASIL, 2000). Assim, ao se traçar as metas para o Ensino Fundamental, não se pode pensar no ensino de Ciências apenas como uma abordagem propedêutica, voltada para uma aprendizagem efetiva em momento futuro. A criança não é cidadã do futuro, mas já é cidadã hoje, e, nesse sentido, conhecer ciência é ampliar a sua possibilidade presente de participação social e viabilizar sua capacidade plena de participação social no futuro (BRASIL, 2000).

Por essas razões, uma preocupação central do ensino de Ciências, no Ensino Fundamental é oportunizar a aprendizagem, pois os conhecimentos, conteúdos, saberes, nessa fase, necessitam ser organizados em torno de problemas concretos, próximos aos estudantes e que sejam relevantes para sua vida pessoal e comunitária. Além disso, é necessário selecionar os conceitos articulados entre si em um nível de complexidade compatível com este segmento de ensino para que o estudante possa desenvolver os procedimentos e atitudes que lhes permitam interpretar os fenômenos e processos naturais de forma criteriosa permitindo a construção do conhecimento científico ampliando suas ferramentas de análise e interpretação e, assim, provocar contínuas reflexões com os estudantes sobre as concepções envolvidas no entendimento dos fenômenos e processos naturais.

2.0 OBJETO DE ESTUDO

O objeto de estudo das Ciências Naturais, como componente curricular, são **os fenômenos naturais no universo, na biosfera e nos ecossistemas, suas interações e transformações nos contextos sócio-histórico-culturais e econômicos**. As Ciências Naturais englobam, portanto, de forma integrada, os objetos de estudo da Física, Química e Biologia, respectivamente: a energia e interações nos contextos sócio-histórico-culturais; materiais, sua constituição, suas propriedades, transformações e relações com o desenvolvimento tecnológico, socioambiental e ético; e o fenômeno Vida em sua diversidade de manifestações e leituras nos contextos sócio-históricos e culturais. Neste componente curricular, todos os objetos de estudos deverão ser contemplados de forma articulada. Porém é necessário adequar o grau de complexidade e a abordagem que será atribuída a cada componente curricular respeitando as necessidades do estudante no Ensino Fundamental.

Contextualizar, no ensino de Ciências, é fundamental porque os saberes científicos não são verdades absolutas e imutáveis, mas sim fruto contínuo de construção humana e, portanto, profundamente matizados pelo processo histórico, social e cultural e também pelo grau de desenvolvimento tecnológico de uma época. Assim, modelos, leis e teorias dos quais os pesquisadores lançam mão para descrever o universo, a natureza, seus fenômenos e interações são aproximações válidas em determinados contextos, e a ciência é uma entidade viva e dinâmica, construindo-se e reconstruindo-se continuadamente.

O papel das Ciências Naturais é o de colaborar para a compreensão do mundo e de suas transformações, situando o ser humano como indivíduo ativo, participativo e parte integrante do Universo. Os conceitos e procedimentos desta área contribuem para a ampliação das explicações sobre os fenômenos da natureza, para o entendimento e questionamento dos diferentes modos de com ela interagir e de nela intervir e, ainda, para a compreensão das mais variadas formas de utilizar os recursos naturais e prever seus impactos.

Essa compreensão integrada ou convergente dos fenômenos e processos naturais e tecnológicos, numa perspectiva interdisciplinar, deve ser priorizada, e para tanto é importante o estabelecimento intencional de aproximações de conteúdos (conceituais, procedimentais e atitudinais) entre os diferentes componentes curriculares da área (Ciências, Química, Biologia e Física). Um exemplo dessas aproximações são os conceitos de energia, matéria, espaço, tempo, transformação, sistema, equilíbrio, variação, ciclo, fluxo, relação, interação e vida. Todos eles estão presentes nas diferentes ciências, com significados particulares ou comuns, mas sempre contribuindo para o desenvolvimento de conceituações e competências mais gerais.

De maneira singular esse tópico nos leva a entender que o papel do ensino de ciências é o de permitir compreender a natureza e as influências antrópicas em seus processos e fenômenos, e o de gerar representações de mundo por meio da apreensão, organização e sistematização do conhecimento em teorias continuamente debatidas e modificadas pelas comunidades científicas, confrontando-o com aqueles provenientes de outras culturas. A construção do conhecimento pautada nos conteúdos referentes à área de Ciências Naturais no Ensino Fundamental tem como possibilidade ampliar compreensão das relações existentes entre ser humano e o meio natural o que favorece o desenvolvimento de uma consciência social e planetária. Ao ampliar o conhecimento a respeito dos fenômenos naturais no universo, na biosfera e nos ecossistemas, suas interações e transformações nos contextos sócio-histórico-culturais e econômicas, há a possibilidade do desenvolvimento de uma visão crítica do estudante capaz de assumir um posicionamento ético acerca de questões polêmicas que nos cercam, como, por exemplo, descarte inadequado de resíduos, desmatamentos, a emissão de gases poluentes, a manipulação gênica, entre outras ações que exigem o conhecimento das ciências naturais para argumentar, intervir, propor em consonância com o equilíbrio do planeta, tomando consciência de que a vida, seu próprio corpo, é um todo dinâmico que interage com o meio em sentido amplo; pois tanto a herança biológica quanto as condições culturais, sociais e afetivas refletem-se no corpo (BRASIL, 1998).

Nessa perspectiva que envolve a cidadania dos estudantes, o ensino de Ciências pode contribuir para a percepção da integridade pessoal,

postura e respeito ao próprio corpo e ao dos outros, para o entendimento da saúde como um valor pessoal e social e para a compreensão da sexualidade humana sem preconceitos. Além disso, "conviver com o desenvolvimento científico e tecnológico é algo universal, o que não se restringe apenas em conhecer seus processos de produção e distribuição, pois independente de ser para o consumo, ou para o trabalho, cresce a necessidade de construir conhecimento a fim de interpretar e avaliar informações, até mesmo para poder participar e julgar decisões políticas ou divulgações científicas na mídia" (BRASIL, 1998, p. 22).

Habituados ao paradigma cartesiano, tendemos a ver os conceitos, conhecimentos e saberes científicos escolares desconectados, parecendo natural percebê-los como coisas separadas. Essa visão tende a condicionar o pensamento para lidar com o ensino de Ciências de maneira desarticulada das questões sociais, ambientais e éticas.

Uma vez que assumimos esse compromisso como educadores, é fácil perceber que essa concepção de ensino de Ciências rompe com aquela que se baseia em um processo ritualístico de memorização de fórmulas e de termos científicos (BIZZO, 1998; CHASSOT, 2000).

Assim, o professor deve promover a articulação entre os conceitos espontâneos, trazidos pela criança, e os científicos, veiculados na escola, de modo que os conceitos espontâneos possam inserir-se em uma visão mais abrangente do real e os conceitos científicos tornem-se gradualmente mais concretos, apoiando-se nos conceitos espontâneos gerados na própria vivência da criança. Por exemplo, no caso do estudo da ferrugem (oxirredução do ferro), pode-se partir do conhecimento das crianças sobre "locais em que os objetos enferrujam" para se buscar a compreensão dos fatores essenciais ao fenômeno ferrugem: ferro, água e ar.

Seguindo, portanto, a lógica de explorar os conhecimentos prévios das crianças, deve-se levar em conta os conceitos potenciais que uma criança do século XXI traz consigo ao pisar em uma escola pela primeira vez em sua vida. Cortella (2008) enfatiza que uma criança nos dias de hoje, antes de colocar os pés dentro da escola pela primeira vez e assistir à sua primeira aula, já assistiu cerca de cinco mil horas de televisão. Porque se calcula que uma criança veja em média três horas de TV por dia, a partir dos dois anos de idade, o que significa que aos sete anos de idade ela terá presenciado por volta de mil horas de TV por ano. Ela já assistiu ao jornal, à novela, à *National Geographic*, à publicidade, assistiu a tudo que se pode imaginar. Viu programas científicos, viu filmes, viu ficção.

Mais ainda, o relatório sobre o ensino de Ciências nas séries iniciais (Duschl et al., 2007, apud Hamburger, 2007) da *National Academy of Sciences/National Research Council* dos Estados Unidos, publicado em 2007, ressaltou que ao ingressarem na escola, crianças de 5 ou 6 anos já têm capacidade intelectual para aprender Ciências Naturais e, inclusive, para fazer experimentações.

Isso posto, é evidente que nos anos iniciais do Ensino Fundamental, os estudantes podem conhecer fenômenos, processos, explicações e nomes, debatendo diversos problemas e organizando a teia de relações vistas na natureza por meio de diferentes atividades e múltiplas linguagens. Essa abordagem recomenda que a aprendizagem seja preferencialmente por meio de atividades significativas de caráter lúdico, marcada pela interação direta com os fenômenos, com os fatos e com os conceitos trabalhados, tomando o devido cuidado para que o caminho para a construção de noções científicas tenha uma menor complexidade e abrangência, mas que amplie suas primeiras explicações, conforme seu desenvolvimento permite. Assim, espera-se que nos anos finais, conforme as aquisições anteriores tenham sido assimiladas gradativamente, os estudantes poderão trabalhar e sistematizar ideias científicas mais estruturadas.

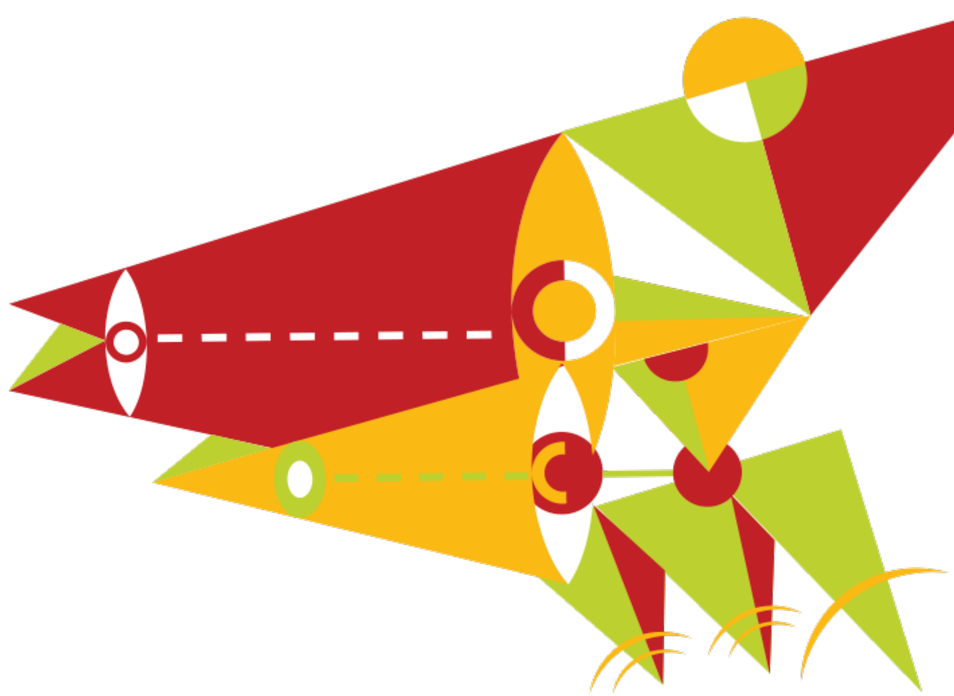
> "Paralelamente a isso algumas pesquisas sobre o modo de elaboração do conhecimento por parte das crianças têm ressaltado que elas não são adultas em miniaturas. A consciência desse fato pode e deve auxiliar os educadores na elaboração de práticas pedagógicas que respeitem tanto a subjetividade infantil quanto a maneira singular das crianças significarem o mundo que as cerca" (PANIAGO; REIS, 2011, p. 21).

Geralmente o conhecimento científico apresentado em sala de aula é desvinculado das problemáticas atuais, passando a ser interpretado pelos estudantes como algo distante de sua realidade. Quando avaliamos o cenário atual do ensino de Ciências, percebemos esse componente curricular marcado pela excessiva exigência de memorização de terminologias, descontextualizado e ausente de articulação com os demais componentes curriculares da área. Esse tipo de abordagem limita as possibilidades de interação teórica do estudante com o mundo. Ademais, o ensino trabalhado no contexto escolar não tem propiciado aos estudantes a apropriação dos conceitos científicos

que consequentemente são incompreendidos e não extrapolam os muros da escola.

Para que o estudante desenvolva competências que lhe permitam compreender o mundo e atuar como indivíduo e como cidadão ético e voltado à sustentabilidade e à justiça social, utilizando conhecimentos de natureza científica e tecnológica, o ensino das Ciências deve basear-se, então, na Pedagogia da Terra, segundo Gadotti (2000), que tem como propósito o estudo e cuidado do planeta, visto como um conjunto de fenômenos e relações dinâmicas e equilibradas entre fatores bióticos e abióticos, de forma a garantir todas as expressões da Vida, fazendo parte também desse conjunto as relações estabelecidas entre os seres humanos e os impactos de suas ações para com o todo.

> "A apropriação de conceitos e procedimento de Ciências pode contribuir para o questionamento do que se vê e ouve para a ampliação das explicações acerca dos fenômenos da natureza, para a compreensão e valoração dos modos de intervir na natureza e de utilizar seus recursos, para a compreensão dos recursos tecnológicos que realizam essas mediações, para a reflexão sobre questões éticas implícitas nas relações entre Ciência, Sociedade e Tecnologia" (BRASIL, 1997, p. 58).



CIÊNCIAS NATURAIS

Objeto de estudo: os fenômenos naturais no universo, na biosfera e nos ecossistemas, suas interações e transformações nos contextos sócio-histórico-culturais e econômicos

3.0 COMPETÊNCIAS

Competências Acadêmicas

- Entender que a ciência é dinâmica, fruto da construção humana, e que suas leis são aproximações válidas em determinados contextos e culturas.
- Aplicar os conhecimentos específicos das ciências naturais na explicação ou resolução de problemas relacionados à preservação do bem comum e da manutenção da vida, em todas as suas formas e expressões.
- Reconhecer modelos explicativos de diferentes épocas e culturas sobre o funcionamento de sistemas naturais e tecnológicos.
- Identificar transformações físicas e químicas de materiais pela percepção de mudanças no estado ou na natureza desses materiais ou da energia, associando-as a uma dada escala de tempo.
- Sistematizar conhecimentos gerais e convergentes da Química, da Física, da Biologia e da Geologia (exemplo: energia, transformação, ciclo) para compreender fenômenos e processos naturais.
- Apropriar-se de conhecimentos das ciências como ferramenta de pensamento para leitura do mundo, compreendendo-os como um empreendimento humano.
- Elaborar comunicações orais ou escritas pertinentes a fenômenos e processos naturais, utilizando múltiplas linguagens e representações científicas.

Competências Ético-estéticas

- Analisar a distribuição desigual pela população dos efeitos positivos e negativos decorrentes da aplicação dos conhecimentos científicos e tecnológicos na medicina, na agricultura, na indústria de alimentos.
- Apropriar-se de conhecimentos das ciências como ferramenta de pensamento para leitura do mundo, compreendendo-os como um empreendimento humano.
- Compreender que todos os seres vivos e fatores abióticos são interdependentes, e que o equilíbrio do planeta e a manutenção da vida estão relacionados à valoração e respeito a todos os elementos que o constitui.

Competências Políticas

- Elaborar suposições e hipóteses sobre fenômenos estudados e cotejá-las com explicações científicas ou com dados obtidos em experimentos.
- Analisar e refletir sobre aplicações e implicações das tecnologias associadas às ciências na resolução de problemas contemporâneos da humanidade, referentes às questões ambientais e sociais.
- Escrever pequenas sínteses e fazer relatos orais, utilizando linguagem científica adequada para descrever fenômenos naturais.
- Avaliar a procedência da fonte de informação para analisar a pertinência e a precisão dos conhecimentos científicos veiculados em diferentes mídias, que se destinam a informar o cidadão ou a induzi-lo ao consumo.

Competências Tecnológicas

- Julgar e tomar posições a respeito de situações e problemas de interesse pessoal e social relativos às interações das ciências na sociedade.
- Comparar diferentes posicionamentos de diferentes sujeitos (cientistas, ambientalistas, jornalistas) sobre assuntos ligados ao meio ambiente e à saúde.
- Propor soluções para problemas contemporâneos que envolvem conhecimentos científicos, valendo-se de procedimentos de investigação, visando a transformação social e a construção da cidadania.
- Avaliar os impactos e consequências, imediatos e/ou futuros, que as ações do ser humano podem causar no equilíbrio dinâmico do planeta, posicionando-se eticamente diante dos problemas e propondo soluções locais e globais.

4.0 APRENDIZAGEM

Com o objetivo de aproximar a cultura científica infantojuvenil dos estudantes do Ensino Fundamental, por meio da negociação dos significados e da tessitura de uma rede e de várias teias de conceitos, saberes e conhecimentos, o ensino de Ciências é concebido como uma oportunidade de encontro dialógico entre o estudante, o educador e os conhecimentos específicos da área. Essas interações visam colaborar para a compreensão do mundo e de suas transformações, para situar o ser humano como indivíduo participativo, responsável e parte integrante do universo. Em teoria, o homem movido pelo espírito científico deseja saber para, imediatamente, melhor questionar (BACHELARD, 1996).

Por essa razão, as teorias científicas, por sua complexidade e alto nível de abstração, não são passíveis de comunicação direta aos estudantes de Ensino Fundamental. São grandes sínteses, distantes das ideias de senso comum. Seu ensino sempre requer adequação e seleção de conteúdos, pois não é mesmo possível ensinar o conjunto de conhecimentos científicos acumulados. A abordagem dos conhecimentos por meio de definições e classificações estanques que devem ser apenas memorizadas pelo estudante contraria as principais concepções de aprendizagem humana, que a compreende como construção de significados pelo sujeito da aprendizagem. Quando há aprendizagem significativa, a memorização de conteúdos debatidos e compreendidos pelo estudante é completamente diferente daquela que se reduz à mera repetição automática de textos cobrada em situação de prova.

A compreensão do que é Ciência por meio desta perspectiva fragmentada não reflete sua natureza dinâmica, articulada, histórica e não neutra. Estando ausente a perspectiva da Ciência como aventura do saber humano, fundada em procedimentos, necessidades e diferentes interesses e valores. Para superar esta abordagem fragmentada das Ciências Naturais, se faz necessário problematizar e contextualizar os conteúdos nucleares oportunizando uma abordagem científica de modo inter-relacionado, buscando-se a interdisciplinaridade possível dentro da área de Ciências Naturais.

Pesquisas sobre a construção do conhecimento indicam que o modo de elaboração do conhecimento por parte das crianças tem ressaltado que elas não são adultas em miniaturas. A consciência desse fato pode e deve auxiliar os educadores na construção de práticas pedagógicas que respeitem tanto a subjetividade infantil quanto a maneira singular das crianças significarem o mundo que as cerca (PANIAGO; REIS, 2011).

Desta forma, precisamos considerar que a construção do pensamento científico é gradual para as crianças, que elaboram e reconstroem os conceitos científicos desde os anos iniciais, à medida que vão sendo inseridos no processo da construção do conhecimento científico, ampliando a visão de mundo das crianças, retirando-as do individualismo natural da idade e situando-a na sociedade e no mundo, de forma a conscientizá-la de que é parte integrante do universo e corresponsável por sua sustentabilidade. Assim, os conteúdos nucleares são desenvolvidos estabelecendo relações e interações entre os conceitos específicos das Ciências e de seus componentes, Física, Química e Biologia, assumindo que a ciência se constrói e reconstrói como verdades transitórias, em um processo dinâmico e fruto da construção humana.

O processo de aprendizagem abrange o desenvolvimento intelectual, social e afetivo, de competências, habilidades, atitudes e valores humanos, sociais, culturais e ambientais, proporcionando ao estudante a possibilidade de aprender a aprender, a fazer, a conviver e, principalmente, a ser, (re)elaborando seus conhecimentos e assumindo o papel de aprendiz ativo, crítico e participante.

Para Vigotsky (OLIVEIRA, 1995), a aprendizagem origina processos de desenvolvimento internos que, em um primeiro momento, são acessíveis ao estudante com a contribuição de seus pares e do educador. Nesse processo, a aprendizagem é evidenciada quando o estudante é capaz de (res)significar seus próprios conhecimentos, agregando informações, experiências e vivências novas, de forma a aplicá-los em diferentes situações e contextos, visando à compreensão e/ou à resolução de situações-problema reais ou propostas pelo educador ou pelo(s) estudante(s).

É importante salientar, no entanto, que a (res)significação de conceitos, tanto por parte dos estudantes quanto por parte do educador, no processo de ensino e de aprendizagem dialógico de mediação do conhecimento, não é o pas-

so final para a aprendizagem de Ciências, mas sim um substrato para fomentar o saber fazer ético, justo e voltado à manutenção da Vida e à sustentabilidade do planeta diante das exigências sociais, políticas, econômicas, culturais e ambientais.

Assim, ensinar e aprender Ciências é apaixonante e desafiador porque possibilita que o educador encante-se com a redescoberta do mundo, da natureza e de suas relações. Mas isso apenas quando ele se permitir adotar os olhos das crianças, adolescentes e jovens, colocando-se face a face com aqueles que ainda veem o mundo como quem ainda o está descobrindo, com o sentimento de encantamento e com a capacidade de maravilhar-se. Ainda segundo Borges (apud PAVÃO; FREITAS, 2008, p. 30), os adultos perdem parte dessas capacidades, e talvez isso seja fruto de uma visão de ciência dissociada da emoção e do senso estético.

5.0 METODOLOGIAS DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM

O ensino de Ciências, principalmente nos níveis fundamental e médio, é, em geral, prejudicado pela visão de que o conhecimento científico é um conjunto de invenções e descobertas individuais, profundas e imutáveis, o que é reforçado por livros didáticos e pela mídia – que muitas vezes se limitam a expor as ideias centrais das teorias e suas aplicações imediatas. É possível evitar essa imagem distorcida mostrando aos estudantes que o desenvolvimento da Ciência e dos próprios cientistas é um processo dinâmico e vinculado a contextos históricos (CALOR; DOS SANTOS, 2004).

Partindo da premissa de que os conhecimentos, saberes e conteúdos das Ciências da Natureza são pautados em modelos e teorias muito abstratas, contra intuitivas, é preciso, considerar no processo de ensino e de aprendizagem na área de Ciências da Natureza a necessidade de evitar metodologias com enfoque na mera transmissão de conhecimentos, considerando a necessidade de participação ativa do estudante, de modo que ele expresse sua maneira de ver o mundo, exponha seus conhecimentos, suas ideias, sendo um protagonista da própria aprendizagem.

A partir dessas premissas é preciso destacar no texto da área a importância das atividades investigativas, que requerem, entre outros aspectos, planejar, fazer uso de experiências e experimentos para coletar dados, seguidos da respectiva interpretação e análise, além de comunicar os resultados. Tal enfoque propicia aos estudantes libertarem-se da passividade de serem meros espectadores ou executores de instruções, pois possibilita o desenvolvimento de habilidades.

Tratar a Ciência como verdade absoluta, resultado do trabalho de cientistas geniais, desestimula o estudante. A desmistificação do cientista também recairá sobre o professor. Para isso ocorrer, entretanto, as teorias não podem ser dissociadas do ambiente em que foram criadas, e isso independentemente do modo como surgiram: através de insights, sonhos, estudo ou trabalho árduo. A evolução é um exemplo. Tida como o princípio unificador da Biologia, ela quase sempre é considerada o produto da mente do naturalista inglês Charles Darwin (1809-1882), desconsiderando seus predecessores e influências. Vale a pena trazer para a aula o histórico da construção da teoria, a evolução do aprendizado do próprio cientista sobre o tema estudado, os problemas e questões levantadas e, principalmente, os erros cometidos e suas implicações.

Esse tipo de contextualização histórica mostrará aos estudantes que os cientistas não são trabalhadores solitários, fechados em laboratório, e sim homens de um tempo, inseridos em um contexto social amplo e que recebem influências, assim como influenciam outros pesquisadores e personagens de seu período. Mais do que isso: que o conhecimento e técnicas geradas pelos cientistas foram, e continuam sendo, aprimorados e aplicados rotineiramente em universidades, laboratórios de pesquisa, indústrias; é preciso demostrar que tais pesquisas são também aplicadas no dia a dia da sociedade. Assim, cabe tanto à escola quanto à universidade o papel de aproximar os estudantes do conhecimento científico moderno; a elas compete o dever de tratar a Ciência como um processo contínuo, não hermético, possibilitando ao estudante aceitar o novo e estimulando, paralelamente, a reflexão e a análise crítica, com criatividade e imaginação.

A aprendizagem é o centro da atividade escolar. Por extensão, o professor caracteriza-se como um profissional da aprendizagem e não tanto do ensino. Isto é, ele mais do que apresentar e explicar conteúdos, prioritariamente deve organizar situações para a aprendizagem de conceitos, procedimentos, métodos, formas de agir e pensar. Em síntese, promove conhecimentos (conceituais, procedimentais e atitudinais) que possam ser mobilizados em competências e habilidades que, por sua vez, instrumentalizam os estudantes para enfrentar os problemas do mundo real. Dessa forma, a expressão "educar para a vida" pode ganhar seu sentido mais nobre e verdadeiro na prática do ensino. Se a educação básica marista é para todas as provas da vida, a quantidade e a qualidade do conhecimento têm de ser pautadas nos elementos inculturadores (alteridade, solidariedade socioambiental, educação emancipadora) e determinadas por sua relevância para a vida de hoje e do futuro. Portanto, mais que os conteúdos isolados, as competências são guias eficazes para educar para a vida.

Desta forma, a educação em Ciências deve proporcionar aos estudantes a oportunidade de desenvolver capacidades que neles desper-

tem a inquietação diante do desconhecido, buscando explicações lógicas e razoáveis, levando os estudantes a estabelecerem relações entre fatos, situações, conceitos ou conhecimentos diferentes, desenvolverem posturas críticas, éticas e ambientalmente responsáveis, realizar análises e tomar decisões fundamentadas em critérios objetivos, baseados em valores e conhecimentos compartilhados por uma comunidade escolarizada, de forma a exercitar e exercer a cidadania plena.

Para isso, no processo de ensino e de aprendizagem, o educador é o responsável por selecionar, organizar, problematizar conteúdos e mediar o processo, além de determinar os objetivos que estejam de acordo com o nível de desenvolvimento cognitivo do estudante e com a cultura e interesses infantojuvenis, reunindo vivências anteriores e possibilitando novas existências, dando voz a diferentes culturas, negociando significados e linguagens em um processo dinâmico e contínuo.

Nas Ciências, independentemente dos fenômenos e objetos focados, o educador deve confrontar sempre o estudante com atividades que possibilitem o desenvolvimento de sua autonomia de pesquisa e investigação, para que ocorra a constante construção/desconstrução/reconstrução do conhecimento, como, por exemplo, o enfrentamento de situações-problema, que vão além de uma simples resposta a uma pergunta, conforme discutido anteriormente no eixo de investigação científica.

A integração entre a teoria e a prática nas Ciências e o fazer Ciências ocorre, não só, mas também, por meio da realização de experimentos e experiências. Isso porque os fenômenos e objetos de estudo desse componente curricular possuem características próprias dependentes de suas escalas dimensionais – microscópica ou macroscópica – e temporais, nem sempre sendo possível sua observação direta.

Visando essa integração, o uso de variados recursos didáticos deve ser garantido, ressaltando a importância do uso de laboratórios didáticos reais e/ou virtuais e de ambientes e materiais educativos na introdução de conteúdos e conceitos, ou seja, os conteúdos devem ser apresentados problematizados. Isso possibilita ao educador conhecer as noções e conhecimentos prévios dos estudantes a respeito do conteúdo específico que será trabalhado. Quando eles mobilizam seus conhecimentos na busca de respostas para o problema ou situação-problema, permitem também que o educador defina as melhores estratégias a serem adotadas no processo de ensino e de aprendizagem. O que se quer com isso é garantir que as teorias e conceitos de Ciências não sejam apresentados como fatos, mas sim como frutos de processos sociais, históricos, econômicos, políticos, culturais contínuos. Mais ainda, segundo Souto e Vendramini (2010), a problematização inicial dos conteúdos e conceitos permitirá ao estudante exercitar o pensamento científico, fazer Ciências e atuar de forma autônoma e protagonista na discussão e compreensão dos fenômenos.

Já discorremos sobre a importância da problematização inicial dos conteúdos, mas é importante ressaltar que a problematização deve se dar também ao longo de todo o processo de ensino e de aprendizagem, pois permite a verdadeira mediação do conhecimento e do processo por parte do educador, que pode ajustá-lo a cada momento de acordo com as necessidades e dificuldades reais dos estudantes.

Neste processo de ensino e de aprendizagem das Ciências, a linguagem é parte fundamental pois possibilita a compreensão e a leitura de mundo respeitando a identidade e especificidade científica, pois não há ciência fora da linguagem, já que ela é uma forma de atribuir significados e de estabelecer relações entre esses significados, produzindo um modo específico de ver, interpretar e representar a realidade. A linguagem científica é constituída tanto por um corpo de conceitos técnico-científicos específicos que são usados para pontuar e significar seus objetos epistemológicos, como pelos símbolos e gêneros textuais (textos, tabelas, gráficos, figuras, modelos, esquemas etc.) que costumam expressar e validar suas próprias teorias e modelos.

Entendemos que o ensino de Ciências deve possibilitar, para além da mera exposição de ideias, conceitos e teorias, a discussão das causas e efeitos dos fenômenos, o estabelecimento de relações entre diferentes conceitos e conhecimentos, o entendimento dos processos em estudo, a análise acerca de onde e como aquele conhecimento foi construído e é utilizado ao longo dos tempos, e como está presente nas sociedades e culturas, bem como suas implicações.

É importante que o estudante tenha acesso às ciências de diferentes culturas, valorizando-as enquanto saberes a respeito do mundo, o que favorece a formação de indivíduos solidários e promotores da paz, além de ampliar sua própria visão de mundo e das ciências.

Ao considerarmos as possibilidades e estratégias de abordagem dos conteúdos, ressaltamos a importância do estudante manusear os objetos, observar fenômenos, utilizar diversos espaços e recursos como laboratórios, laboratórios virtuais, saídas de campo, vídeos, representação de modelos que possibilitam uma análise crítica e reflexiva de conceitos e informações científicas advindas de revistas específicas da comunidade científica e de divulgação científica, de documentários, filmes comerciais e/ou reportagens midiáticas atuais, ou ainda do estudo com projetos multidisciplinares, estudo do meio, visitas, entre outros.

Nos anos iniciais do Ensino Fundamental, existe um fio condutor e encadeamento dos conteúdos nucleares, sendo adequado promover as discussões centradas nos seres humanos (saúde, alimentos, culturas, concepções de infâncias e famílias, Estatuto da Criança e do Adolescente, entre outros), respeitando o individualismo típico da idade dos estudantes. O movimento é o de posicioná-los no mundo, olhando e relacionando os fenômenos naturais, os seres vivos, os fatores abióticos, a Terra e o universo, e a importância de cada um deles para com os outros e para com o equilíbrio do todo, com base na ampliação de suas leituras e visões de mundo para além de si mesmos. O objetivo final é o de posicioná-los no mundo como sujeitos integrantes, responsáveis e participantes, devendo assumir posturas éticas, justas e voltadas para o bem comum.

Nos anos finais do Ensino Fundamental, o objeto de estudo do componente curricular Ciências deve ser considerado de forma mais próxima do real, e não apenas como um recorte ou olhar específico. Para isso, as visões específicas da Física, da Química e da Biologia devem estar integradas e inter-relacionadas no estudo de cada conteúdo, por meio do trabalho com os conceitos e conhecimentos específicos de cada uma. Nesse segmento o enfoque principal é dado à Biologia, considerando a importância do estudante compreender os processos biológicos pelos quais passa, porém os conceitos de Física e de Química devem estar inseridos nesse contexto, ou seja, devem ser iniciados na forma de Biofísica e Bioquímica, e depois ampliados a outras situações. Isso é essencial para que esses componentes curriculares sejam parte, na verdade, de uma única Ciência.

Partir de situações e problematizações reais, como o rompimento da barragem de Mariana (MG), o fenômeno El Niño, casos de microcefalia associados a picadas de *Aedes Aegypti*, pode orientar a abordagem dos conteúdos para se discutir toda a gama de interação entre diferentes seres vivos e assim ressaltar a dependência do ser humano, suas ações inter-relações e responsabilidades como espécie e assim auxiliar na compreensão do contexto histórico e no próprio desenvolvimento da ciência como questionadora do funcionamento da natureza.

Ao pensarmos em um conteúdo que apresente relações na área do conhecimento podemos exemplificar o estudo da Ecologia, que baseado nas leis fundamentais da Física (1ª e 2ª leis da termodinâmica, sobre o fluxo e conservação da energia) pode oportunizar uma discussão contemplando diversas hipótese contemporâneas. O químico Antoine Lavoisier também poderia ser invocado nesse contexto ecológico, uma vez que é atribuída a ele a famosa frase: “na natureza nada se cria, nada se perde, tudo se transforma”.

6.0 AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM EM CIÊNCIAS NATURAIS

A avaliação está relacionada à proposta pedagógica adotada; no caso específico da Educação Marista, isso se traduz na preocupação não apenas com **o que é ensinado**, mas também **como**, **para que** e **para quem** ensinamos.

No processo de ensino e de aprendizagem, o educador é o responsável por selecionar e determinar também objetivos que estejam de acordo com sua(s) intencionalidade(s), com o nível de desenvolvimento cognitivo do estudante e com a cultura e interesses infantojuvenis. Esses objetivos e as práticas pedagógicas adotadas para alcançá-los devem estar direcionados com o intuito final de desenvolver as competências específicas e gerais esperadas para o componente curricular de Ciências no Ensino Fundamental. As atividades de aprendizagem e as de avaliação devem possibilitar a análise de quanto dos objetivos propostos e das intencionalidades do ensino de Ciências foram atingidos.

A avaliação em Ciências pode se dar de diferentes formas. Ressaltamos que, no processo de avaliação, os estudantes realizam comparações, análises, debates, estabelecem relações, elaboram registros e outros procedimentos desenvolvidos em sua aprendizagem dentro de uma perspectiva voltada para a contextualização sócio-histórica e cultural; investigação científica e linguagem científica –, fazendo uso de conceitos, conhecimentos, raciocínios, valores e atitudes que elaboraram e estão elaborando. Dessa forma, tanto a evolução conceitual quanto a familiaridade com procedimentos específicos da área e o desenvolvimento de competências e de atitudes podem ser avaliados pelo educador ou em processos de autoavaliação dos estudantes, individualmente ou em grupos.

O registro das avaliações feitas ao longo do processo de construção e de (res)significação de conceitos é essencial para que a avaliação cumpra seu propósito de fornecer ao estudante informações sobre seus resultados e avanços, e para permitir que o educador verifique em que medida seus próprios objetivos iniciais estão sendo alcançados, possibilitando intervenções imediatas.

Deve-se analisar e registrar o que o estudante fez, o quanto se envolveu, por onde começou, quais foram suas dificuldades, como foram superadas, se foi preciso ajuda, quais dúvidas e complicações surgiram. Para que o docente possa ajustar suas ações, bem ou mal sucedidas, é necessário observar o que deu certo e considerar o tempo que dispõe para a construção de estratégias que visem regular o processo de ensino e de aprendizagem, priorizando intervenções mediadoras e reparadoras.

Os instrumentos de avaliação que serão utilizados devem estar de acordo com os objetivos que se pretendem alcançar. Por exemplo, utilizar-se apenas de instrumentos escritos para avaliar objetivos que pretendam explorar a capacidade de formular hipóteses limita a análise por parte do educador. Experimentos práticos, analíticos ou críticos possibilitam o levantamento de questionamentos próprios da atividade investigativa que não apareceriam em uma avaliação puramente escrita. Portanto, é importante que o educador tenha clareza do que pretende avaliar para, então, escolher seus instrumentos de avaliação.

Os instrumentos de avaliação comportam, por um lado, a observação sistemática durante as aulas e, por outro, as atividades específicas de avaliação. A observação sistemática engloba questionamentos elaborados pelos estudantes, as respostas dadas, os relatos de experimentos, os estudos do meio, os registros de debates, de entrevistas, de pesquisas, de filmes, de experimentos, os desenhos de observação, entre outros. As atividades específicas de avaliação também são variadas, abarcando a participação em debates, relatórios de leitura, de experimentos e provas dissertativas ou de múltipla escolha.

A diversificação desses instrumentos favorece o processo avaliativo e a regulação do ensino e da aprendizagem. Assim, o docente deve se apoiar em todos os instrumentos nascidos no processo dialógico de ensino e de aprendizagem.

Uma avaliação na perspectiva de processo é, então, uma ação de julgamento; é manifestação de valor que se constitui com base em critérios planejados e socializados, apoiados em um universo de informações do próprio processo. A nossa prática avaliativa se autocria, se autoalimenta em um processo contínuo por ser o educador um artista, aquele que orquestra a criação conjunta do conhecimento científico. O educador é aquele que inventa novas possibilidades de aprender por inventar novas maneiras de ensinar.

7.0 MAPA DAS APRENDIZAGENS

7.1 Anos iniciais do Ensino Fundamental

Competências Acadêmicas

- Compreender que a Terra, conforme os demais planetas, gira em torno de si mesma e em torno do Sol sendo estes movimentos determinantes para a manutenção da vida no planeta.
- Concluir que a puberdade é uma fase que demarca a passagem infância para a vida adulta e discutir as mudanças bioquímicas, anatômicas, cognitivas e emocionais na vida do adolescente.
- Identificar as mudanças nos estados físicos da água em ocorrências naturais ou produzidas pelo ser humano, relacionando as mudanças de estados físicos da água à existência do ciclo da água na natureza.
- Identificar as relações e interações entre os fatores bióticos e abióticos em ambientes do cotidiano da criança.
- Identificar e interpretar os movimentos do planeta Terra (rotação e translação) responsáveis pelos ciclos que determinam dia e noite em diferentes culturas.
- Identificar práticas cotidianas de cuidados pessoais que contribuem para o bem-estar e a saúde, reconhecendo os riscos do uso inadequado de produtos de higiene pessoal, limpeza e remédios.
- Identificar práticas cotidianas de cuidados pessoais que contribuem para o bem-estar e a saúde.
- Interpretar o fluxo de energia e a transferência de matéria em cadeias e teias alimentares.
- Organizar os seres vivos presentes no cotidiano dos estudantes, a partir da identificação das semelhanças e diferenças entre eles.
- Reconhecer características fundamentais de seres vivos (animais e plantas) como nascer, crescer, reproduzir e morrer.
- Reconhecer processos em que diferentes substâncias são combinadas para produzir novas substâncias distinguindo misturas de transformações químicas.
- Valorizar a saúde e registrar práticas cotidianas de cuidados pessoais que contribuem para o bem-estar.

Competências Ético-estéticas

- Interpretar indicadores de saúde pública e de desenvolvimento humano tornados públicos na mídia, para compreender seu significado e a condição desigual de vida das populações humanas.
- Perceber os efeitos positivos, mas também perturbadores, da ciência e da tecnologia na vida moderna.
- Reconhecer as adaptações (morfológicas e fisiológicas) quanto aos modos de viver dos seres vivos, valorizando a diversidade da vida.
- Reconhecer as principais adaptações (morfológicas e fisiológicas) quanto aos modos de viver dos seres vivos, valorizando as diferentes formas de vida.
- Valorizar a saúde compreendendo o funcionamento integrado dos sistemas que constituem o organismo humano e adotar cuidados com a alimentação, repouso e lazer.

Competências Políticas

- Valorizar o ambiente em que se vive e discutir práticas humanas sustentáveis quanto ao uso dos recursos naturais.

Competências Tecnológicas

- Reconhecer que a sociedade utiliza conhecimentos sobre materiais produzidos pelas ciências e pelas tecnologias.
- Reconhecer tecnologias de prevenção contra doenças e contaminações e analisar o acesso das pessoas a estes recursos.
- Relacionar objetos e equipamentos que facilitam a realização de atividades e propiciam maior qualidade de vida para as pessoas à capacidade humana de utilizar as propriedades dos materiais.

Habilidades - 1º ano	Conteúdos Nucleares - 1º ano
- Reconhecer as diferentes partes do corpo humano e descrever a sua finalidade. - Identificar ações de cuidado com o corpo e com a mente através da alimentação saudável, práticas de higiene, atividades físicas, descanso e convivência com os outros. - Observar e registrar as diferentes características físicas entre colegas e pessoas, inclusive por meio de imagens e fotos, demonstrando respeito às diferenças e apreço à diversidade. - Identificar seres vivos (animais e plantas) e componentes do ambiente (água, ar, luz do Sol, areia e solo) percebendo a relação de dependência entre eles para manutenção da vida. - Relatar ações humanas que poluem o ambiente e prejudicam a vida dos seres vivos ameaçando a sua sobrevivência e a continuidade das espécies (Ex: descarte do lixo, queimadas, desmatamentos, esgotos lançados nos rios, etc). - Relacionar objetos do cotidiano às características dos materiais dos quais são fabricados (Ex: vidros de janelas e portas: rigidez e transparência; sandálias e sola de calçados de borracha: flexibilidade e impermeabilidade; mesas e cadeiras de madeira: rigidez e menor peso, etc). - Reconhecer que embalagens constituídas de materiais recicláveis (plástico, vidro, papelão, metal) podem ser recolhidas e transformadas em novas embalagens de modo a reduzir o volume de lixo e promover o uso responsável dos recursos naturais. - Associar os dias e as noites com a incidência da luz do Sol sobre a Terra e identificar seres vivos que os hábitos de vida são influenciados pelos períodos do dia e da noite. - Organizar as rotinas diárias (Ex: alimentação, sono, banho, estudos, brincar, etc) de acordo com as subdivisões do dia em manhã, tarde, noite. - Comparar os meses do ano quanto à temperatura ambiente e incidência ou escassez de chuvas (Ex: meses “quentes e frios”, meses chuvosos e de estiagem).	- Relação entre higiene, alimentação adequada e desenvolvimento saudável, ressaltando as variações culturais locais. - Tecnologias associadas aos cuidados com o corpo (vestimentas, higiene, alimentação e saúde). - A relação de dependência entre os seres vivos e o ambiente: a responsabilidade humana na preservação da natureza e uso responsável dos recursos naturais. - Propriedades dos materiais de uso cotidiano (Brinquedos, objetos, roupas, mobiliário, etc.), origem, formas de obtenção e descarte. - As escalas de tempo de curta e longa duração: períodos do dia, semana, mês e ano e a relação/influência nos comportamentos dos seres vivos.

HABILIDADES - 2º ANO

- Descrever as fases da vida humana (infância, adolescência, fase adulta e velhice) com base nas mudanças físicas, cognitivas e comportamentais.
- Reconhecer as partes do corpo humano e distinguir características físicas (cor dos olhos, da pele, formato da boca, do nariz, altura) entre as pessoas respeitando as semelhanças e as diferenças percebidas.
- Selecionar alimentos saudáveis que devem fazer parte das refeições diárias tendo em vista a saúde e o desenvolvimento do corpo (Ex: uso de legumes, verduras, frutas, leite, ovos, carnes, etc).
- Utilizar os sentidos do paladar, do tato e do olfato para reconhecer alimentos e apontar outras aplicações para esses sentidos (Ex: sensação de quente, pontiagudo, cheiro de alimentos deteriorados, substâncias tóxicas, etc).
- Dentição humana e a de outros animais e sua relação com o tipo de alimentação que consomem, seus comportamentos e ambientes em que vivem.
- Comparar e distinguir animais de acordo com as suas características físicas (Ex: bico, penas, pelos, asas, patas, escamas, carapaças, tamanho), ambiente em que vivem, locomoção e alimentação.
- Nomear as partes da planta adulta e relacionar as sementes encontradas nos frutos das plantas (Ex: feijão, soja, vagem, maracujá, melancia, etc) à origem de novas plantas.
- Relatar a interação das plantas com o ambiente em que vivem para obter água, ar, luz e nutrientes, por meio de suas partes (Ex: raiz, caule, folhas, flores, frutos e sementes).
- Discutir a respeito da importância dos componentes naturais do ambiente (água, ar, luz e solo) para a manutenção da vida dos seres vivos e propor práticas de uso racional para esses recursos naturais.
- Distinguir objetos feitos de materiais naturais (madeira, lã, couro, argila, minerais) de objetos feitos de materiais artificiais (vidro, papel, plástico) comparando objetos utilizados no passado com aqueles utilizados no presente com a mesma finalidade.
- Associar as propriedades dos materiais: dureza, transparência, flexibilidade, condutividade térmica, etc, ao seu uso para a fabricação de objetos (Ex: portas e janelas de aço, calçados com solado de borracha, etc).
- Registrar cuidados a serem tomados contra acidentes domésticos com objetos cortantes, substâncias inflamáveis, eletricidade e medicamentos (Ex: uso de facas, tesouras, manuseio de recipientes de vidro, tomadas de energia nas casas, etc).
- Comparar a interação de diferentes materiais e substâncias com a energia solar no que diz respeito ao aquecimento e reflexão (Ex: aquecimento: água-areia; metal-madeira; roupas claras-roupas escuras; reflexão da luz: superfícies metálicas ou claras e superfícies escuras.
- Associar a altura do Sol no céu diurno e o comprimento da sombra projetada de um objeto com a parte do dia: amanhecer, manhã, meio dia, tarde, anoitecer.
- Nomear os planetas do Sistema Solar e representá-los por meio de desenhos, recortes ou modelos a partir de suas características principais (Ex: tamanho, cor, distância em relação Sol, etc).
- Relacionar a duração do dia e da noite ao movimento aparente do Sol pelo céu e com a incidência da luz e calor recebidos do Sol.
- Narrar as explicações dadas por diferentes povos para a existência dos astros e seus movimentos aparentes pelo céu diurno e noturno.

CONTEÚDOS NUCLEARES - 2º ANO

- Fases da vida: influências da higiene, da alimentação saudável e das formas de interagir com o meio, para o pleno desenvolvimento.
- Hábitos, comportamentos e formas de organização de diferentes espécies animais, em diferentes situações (dia e noite, medo, estresse, acasalamento, morte etc.) e ambientes. Respeito às diferentes formas de vida.
- Ambiente e seres vivos: fatores abióticos e sobrevivência dos seres vivos, peculiaridades e adaptação dos seres vivos, alterações produzidas pelos seres humanos.
- Materiais e objetos utilizados no cotidiano: relação entre propriedades e finalidades; medidas de segurança para evitar acidentes e intoxicações.
- A Terra e os demais planetas orbitam o Sol; movimento aparente do Sol pelo céu diurno e divisão dos períodos do dia; as explicações formuladas por diferentes culturas.

HABILIDADES - 3º ano

- Identificar as características dos sons (duração, intensidade, altura e timbre) oriundos de diferentes fontes (Ex: voz humana, instrumentos musicais, objetos sonoros, etc) e produzir sons com determinadas características sonoras.
- Investigar o comportamento de materiais e de objetos do cotidiano quanto à passagem da luz, total ou parcialmente e daqueles opacos à luz, bem como a reflexão da luz em superfícies refletoras (espelhos) planas e curvas (Ex: vidro de janelas, plásticos de embalagens, cortinas, espelhos comuns e esféricos).
- Descrever cuidados necessários quanto à higienização dos ouvidos e dos olhos e discutir o tempo de exposição e modo de uso de dispositivos eletrônicos (Ex: uso de celulares, tablets, etc).
- Identificar os alimentos que contem nutrientes (carboidratos, proteínas, lipídios, vitaminas e sais minerais) indispensáveis à manutenção de uma vida saudável e propor refeições equilibradas.
- Avaliar propagandas e comerciais de alimentos (mídias virtuais e escritas: outdoor, panfletos etc) sob a perspectiva de seus efeitos para uma alimentação balanceada.
- Classificar alguns animais quanto às categorias de vertebrados e invertebrados e descrever as suas características físicas, modos de reprodução, de alimentação e o ambiente em que vivem.
- Distinguir dois modos de nascimento de diferentes espécies animais (do corpo da mãe e de ovos) e as transformações que ocorrem em seu ciclo de vida (Ex: girino-sapo; lagarta-borboleta; embrião-filhote, etc).
- Reconhecer a Terra como único planeta do Sistema Solar que reúne elementos abióticos (Ex: água, solo, luz, umidade) responsáveis pela manutenção da vida dos seres vivos.
- Definir água potável e relacionar a sua falta para o consumo humano à doenças que afetam principalmente as crianças podendo levá-las à morte por doenças parasitárias e desidratação.
- Nomear os estados físicos nos quais a água é encontrada no planeta e descrever o seu ciclo na natureza.
- Criticar os desperdícios da água nos usos cotidianos e enunciar ações de uso racional da água (reutilização de água de lavagem de roupas, uso de água da chuva).
- Identificar e comparar características do solo por meio de diferentes amostras extraídas do espaço escolar, casas dos estudantes, sítios, praças, áreas de plantio, etc)
- Discutir a respeito do uso sustentável do solo comparando os benefícios dele adquiridos (cultivo de alimentos, criação de animais, extração de minerais) com práticas degradantes (queimadas, desmatamentos, descarte de resíduos).
- Pesquisar os usos que os seres humanos fazem das plantas na alimentação (raízes, folhas, caules e frutos) e na indústria (mobiliário, cosméticos, aromatizantes, medicamentos) valorizando a sua importância para a saúde e o bem estar humano.
- Identificar as propriedades do ar (massa, volume, compressibilidade, expansibilidade, pressão) por meio de experimentos e valorizar a sua importância para a sobrevivência dos seres vivos.
- Relatar ações humanas de poluição do ar (emissões de gases poluentes no trânsito, pelas indústrias e queimadas).
- Reconhecer os astros que compõem o Sistema Solar (Ex: Sol, Lua, planetas, luas, asteroides, cometas) e descrevê-los com base nas suas características.
- Observar no céu noturno estrelas, planetas visíveis, estrelas típicas (Ex: Três Marias, Cruzeiro do Sul, etc) e discutir a respeito da quantidade de estrelas e de suas distâncias à Terra.

CONTEÚDOS NUCLEARES - 3º ANO

- Audição e características do som; comportamento dos materiais na interação com a luz; cuidados com os ouvidos e com os olhos.
- Alimentação: fontes de nutrientes e preferência pelos alimentos naturais em comparação aos alimentos processados; as formas de desnutrição e os riscos à saúde.
- Seres vivos: características, ciclo vital e elementos essenciais para a manutenção da espécie e de sua qualidade de vida.
- Fatores abióticos do planeta (água, ar solo): manutenção das formas de vida, propriedades e utilização responsável.
- Fenômenos naturais: ciclos e transformações ambientais, influências antrópicas na dinâmica do planeta e nos recursos naturais.
- Sistema Solar: caracterização dos astros que o compõem, localização em relação ao Sol e identificação de estrelas e planetas no céu noturno.

HABILIDADES - 4º ano

- Reconhecer, por meio de substâncias de uso cotidiano e de experimentos, que nas misturas ocorre a preservação das propriedades das substâncias originalmente associadas (Ex; suco de laranja, areia decantada em água, etc).
- Verificar que substâncias associadas e submetidas à condições de aquecimento, resfriamento, umidade e luz são transformadas em novas substâncias com propriedades diferentes das originais (Ex: queima de uma vela, formação de ferrugem, mistura de ingredientes para fabricação de pães, etc).
- Observar e relatar processos reversíveis e não reversíveis por meio de experiências simples e de fenômenos naturais (Ex: fusão-solidificação da água, deformação de uma mola, queima de papel, mistura de tintas, etc).
- Constatar a existência de microrganismos, bactérias e fungos, a partir da observação e registro das evidências da ação destes seres microscópicos (Ex: bolor em pães, leite coalhado, frutas apodrecidas, etc).
- Discutir a existência de microrganismos, bactérias e fungos, benéficos aos seres humanos (Ex: produção de alimentos, de medicamentos, ação na digestão de alimentos).
- Associar doenças com a contaminação por microrganismos (Ex: vírus, fungos, bactérias e protozoários) e propor cuidados e medidas de higiene de proteção à saúde individual e coletiva.
- Levantar as condições de saneamento básico e das campanhas de vacinação no próprio município, no estado e no país para comparar os dados.
- Interpretar e esquematizar cadeias alimentares simples reconhecendo o Sol como fonte primária de energia e os microrganismos decompositores como repositores da matéria e da energia nos ecossistemas.
- Reconhecer e representar por meio de desenhos e de esquemas, o processo de fotossíntese empregado pelas plantas clorofiladas para sintetizar o seu próprio alimento.
- Identificar os elementos vivos e não vivos de um ecossistema, reconhecer e descrever, por meio de esquemas e de figuras o fluxo de matéria e de energia entre eles.
- Nomear os órgãos que constituem o sistema digestório humano associando o seu funcionamento à obtenção de energia por meio da digestão dos alimentos.
- Nomear os órgãos do sistema respiratório humano e associar a respiração à absorção de oxigênio do ar que possibilita transformar os nutrientes pressentes nos alimentos em energia para o corpo.
- Valorizar hábitos saudáveis de vida optando por alimentos in natura e minimamente processados, pela prática de atividades físicas e por cuidados com a higiene do corpo (Ex: lavagem das mãos antes das refeições, após o uso do banheiro, banho diário, corte das unhas, cabelos, etc).
- Identificar os órgãos do sistema circulatório humano e relacionar o seu funcionamento ao transporte de nutrientes e oxigênio para todas as partes do corpo e à eliminação de gás carbônico e de substâncias residuais para fora do corpo.
- Identificar os órgãos do sistema urinário e associar o seu funcionamento ao transporte, para fora do corpo através da urina, do excesso de água e das substâncias residuais do metabolismo.
- Localizar os pontos Cardeais Terrestres adotando como referência as posições relativas ao nascer e ao pôr do Sol e comprovar as localizações por meio de uma bússola.
- Relacionar as estações do ano ao movimento de translação da Terra em torno do Sol e com a inclinação do seu eixo de rotação em relação ao plano de sua órbita.
- Reconhecer a organização da vida social em diferentes culturas a partir dos movimentos periódicos da Lua em torno da Terra e de rotação da Terra.

CONTEÚDOS NUCLEARES - 4º ANO

- Misturas de substâncias, transformações químicas e processos reversíveis e não reversíveis: fabricação de alimentos, combustões e mudanças de estado físico.
- Formas de vida microscópicas: benefícios, doenças provocadas nos seres vivos e participação nas relações ecológicas.
- Tecnologia e proteção da vida humana contra os ataques e contaminações provocadas por organismos invisíveis: vacinas, medicamentos e saneamento básico.
- Aspectos de diferentes cadeias alimentares e a importância dessas cadeias para o equilíbrio ecológico.
- Corpo humano: identificação dos órgãos que constituem os sistemas digestório, circulatório e urinário que realizam as transferências de matéria e de energia entre o corpo e o ambiente.
- Sistema Sol-Terra-Lua: movimentos, posições relativas e a organização da vida nos aspectos biológico e sociocultural.

HABILIDADES - 5º ano

- Identificar propriedades físicas dos materiais com os quais são fabricados objetos de uso cotidiano e associá-las com a finalidade desses objetos (Ex: recipientes e invólucros de plástico: baixa densidade e resistência à corrosão; fios metálicos para instalações elétricas, bons condutores de eletricidade, tabuleiros e panelas metálicas, bons condutores de calor, etc).
- Verificar as ações das forças elétrica e magnética por meio de experimentos com objetos simples (Ex: ímãs de alto falante; clips, canudinho, papel toalha, linha de costura, durex, papel alumínio) e concluir que estas forças atum à distância, mesmo os objetos estando separados.
- Descrever o ciclo da água na natureza e justificar a sua importância tendo em vista o clima, a vegetação, a manutenção do nível dos rios, a obtenção de água potável, a produção agrícola e a geração de energia elétrica.
- Localizar por meio de mapas e imagens os principais biomas brasileiros (Ex: Amazônia, Mata Atlântica, Caatinga, Cerrado, Pantanal e Campos Sulinos) e reconhecer o equilíbrio entre fatores bióticos e abióticos nestes sistemas.
- Discutir a respeito de ações antrópicas (Ex: queimadas, desmatamento, mineração, monoculturas, urbanização, etc) que tem destruído habitats de várias espécies e desequilibrado os ecossistemas dos biomas brasileiros.
- Relatar importantes usos da água e de outros materiais no cotidiano e propor formas sustentáveis de utilização desses recursos (Ex: reaproveitamento da água usada para lavar roupas, reutilização de sacolas plásticas, etc).
- Avaliar e propor ações de consumo sustentável com base no princípio de reduzir, reutilizar e reciclar produtos tendo em mente o equilíbrio dos ecossistemas e o desenvolvimento humano.
- Valorizar o estilo de vida de populações tradicionais (comunidades indígenas, caiçaras, ribeirinhos, quilombolas, e outras) por meio da investigação dos hábitos e costumes que estabelecem na relação com os ecossistemas.
- Descrever o funcionamento conjunto dos sistemas digestório, respiratório e circulatório no que diz respeito à transformação de energia dos alimentos e ao transporte de substâncias, nutrientes e gás oxigênio, pelo corpo humano.
- Reconhecer os nutrientes indispensáveis para o corpo humano, em quais alimentos são encontrados e propor um cardápio saudável levando em consideração a quantidade de nutrientes necessária, a idade e o tipo de atividade física desenvolvida.
- Descrever o funcionamento conjunto dos sistemas circulatório e excretor no que diz respeito ao transporte de substâncias, água, resíduos do metabolismo e gases, do corpo humano para o ambiente.
- Relacionar distúrbios nutricionais em crianças e jovens (Ex: obesidade, desnutrição, bulimia, etc) com o estilo de vida, a falta de acesso à alimentação adequada e aos os desequilíbrios psicológicos.
- Discutir a respeito das mudanças físicas que ocorrem no corpo dos meninos e das meninas durante a puberdade e associar esse período à transição da infância para a vida adulta e à maturação do sistema genital.
- Identificar os órgãos sexuais e as células reprodutivas humanas e descrever o processo de fecundação do qual resulta o embrião que se desenvolve e origina um novo ser vivo.
- Distinguir a reprodução sexuada da assexuada e inferir que através da reprodução os seres vivos de mesma espécie geram outros seres vivos semelhantes a si mesmos e capazes de se reproduzirem.
- Pesquisar a respeito da localização celeste de algumas constelações visíveis sem o auxílio de instrumentos e observá-las em diferentes épocas do ano para relacionar sua posição com o movimento de translação da Terra.
- Explicar o movimento aparente do Sol e das estrelas pela esfera celeste a partir do movimento de rotação da Terra.
- Observar e registrar as fases da Lua, durante pelo menos dois meses, e explicar as variações observadas na luminosidade da Lua a partir do movimento de rotação da Lua em torno da Terra.
- Discutir a importância científica e social do uso de instrumentos de observação que possibilitam ver à distância (Ex: lunetas e binóculos), ver de modo ampliado (Ex: lupa e microscópio) e registrar imagens (Ex: máquinas fotográficas).

CONTEÚDOS NUCLEARES - 5º ANO

- Propriedades físicas dos materiais: densidade, dureza, flexibilidade, impermeabilidade, condutividade térmica e elétrica e suas aplicações na fabricação de objetos e equipamentos.
- Interações a distância por meio de forças de natureza elétrica, magnética e gravitacional.
- Ecossistemas, equilíbrios dinâmicos sob influência de transformações naturais e antrópicas.
- Corpo humano: sistemas digestório, respiratório e circulatório e o papel da nutrição.
- Ciclo de vida dos seres humanos: transformações fisiológicas, anatômicas e psicológicas.
- Adolescência e puberdade, transformações físicas e fisiológicas e suas leituras na determinação de identidades infanto-juvenis e rituais de passagem em diferentes culturas.
- A rotação da Terra e os movimentos aparentes do céu, das estrelas e do Sol; movimento periódico da Lua em torno da Terra; instrumentos ópticos de observação e a maior compreensão proporcionada.

7.2 Anos finais do Ensino Fundamental

Competências Acadêmicas

- Analisar as diferenciações morfológicas ou fisiológicas ocorridas nos seres vivos ao longo do tempo e o quanto relacionam-se com o processo evolutivo.
- Analisar as relações e interações entre os fatores bióticos e abióticos que estabelecem um equilíbrio dinâmico na Natureza, sujeito a transformações naturais e antrópicas.
- Aplicar o modelo científico relativo à estrutura do planeta e à dinâmica das placas tectônicas na compreensão e explicação dos fenômenos naturais: vulcanismo, terremotos e tsunamis.
- Aplicar os conceitos do modelo atômico-molecular e das propriedades químicas da matéria e das substâncias na compreensão das transformações químicas e na análise de fenômenos naturais, tecnológicos e industriais.
- Compreender fenômenos decorrentes da interação entre a radiação e a matéria e suas manifestações em processos naturais ou tecnológicos, ou em suas implicações biológicas, sociais, econômicas ou ambientais.
- Compreender o Universo como uma estrutura dinâmica, constituído por estrelas que durante o ciclo de sua existência disseminam energia e matéria que originam e possibilitam a vida.
- Compreender, por meio de modelos científicos, a estrutura física e química do planeta em suas regiões interna e superficial e confrontar as evidências geológicas com a teoria.
- Inferir os movimentos de rotação e de translação da Terra por meio de evidências obtidas pela projeção da sombra de uma vara em diferentes horários do dia e períodos do ano.
- Interpretar o fluxo de energia e a transferência de matéria em cadeias e teias alimentares.
- Ordenar os animais e as plantas de acordo com as características dos grupos a que pertencem, com as relações desenvolvidas nos ecossistemas e discutir mecanismos adaptativos e evolutivos que podem ser verificados.
- Organizar os seres vivos com base em conceitos biológicos, como por exemplo, unicelular, pluricelular, autótrofo e heterótrofo, dentre outros.
- Reconhecer e explicar as funções vitais do organismo humano, desempenhadas por sistemas específicos que atuam de modo integrado, e identificar doenças que podem acometer esses sistemas.
- Reconhecer fontes de energia e de recursos naturais renováveis e não renováveis e avaliar os impactos ambientais, sociais e econômicos relativos à sua utilização.

Competências Ético-estéticas

- Reconhecer sistemas constituintes do organismo humano e relacionar o seu funcionamento normal a uma vida saudável.
- Associar o fenômeno vida aos ciclos biogeoquímicos e ao fluxo de energia, reconhecendo a ação de agentes naturais e antrópicos que podem causar alterações nesses ciclos.
- Compreender a homeostasia como resultado de um estado de equilíbrio químico, físico e biológico e sua relação com a saúde e as doenças. Valorizar atitudes de cuidado com o próprio corpo e de respeito pela vida.
- Apropriar-se de conhecimentos das ciências como ferramenta de pensamento para leitura do mundo, compreendendo-os como um empreendimento humano.

Competências Políticas

- Avaliar os benefícios e os impactos socioambientais resultantes do desenvolvimento científico e tecnológico.
- Valorizar o ambiente em que se vive e discutir práticas humanas sustentáveis quanto ao uso dos recursos naturais.
- Avaliar situações de risco que propiciam a proliferação de doenças infectocontagiosas.
- Reconhecer que a Terra reúne substâncias e sistemas físico-químicos que possibilitam a existência da vida e valorizar atitudes de respeito e de cuidado com o planeta.
- Analisar a utilização dos recursos naturais nos processos de produção de alimentos, de bens industrializados e de energia e discutir os impactos ambientais, econômicos e sociais imediatos e futuros.
- Reconhecer as condições físico-químicas especiais que possibilitam a existência da vida na Terra e discutir a respeito da responsabilidade humana em preservar o equilíbrio destas condições.

Competências Tecnológicas

- Reconhecer que a sociedade utiliza conhecimentos sobre materiais e substâncias produzidos pelas ciências e pelas tecnologias.
- Relacionar os avanços científicos e tecnológicos com a melhoria das condições de vida das populações (Ex: vacinas e medicamentos, máquinas ferramentas e dispositivos.
- Prever a probabilidade de transmissão de certas características hereditárias, ou estabelecer relações entre hábitos pessoais e culturais e desenvolvimento de doenças.

HABILIDADES - 6º ano

- Reconhecer e comparar propriedades específicas (Ex: densidade, temperatura de fusão-solidificação, temperatura de ebulição-condensação, etc) de materiais e de substâncias utilizadas no cotidiano.
- Reconhecer, no cotidiano misturas de substâncias e produzir algumas misturas para analisar as suas propriedades (Ex: água e sal; água e areia, etc).
- Descrever processos de separação de misturas e relacioná-los à obtenção de substâncias utilizadas no cotidiano. (Ex: produção de sal, gasolina, gás de cozinha, tratamento da água, etc).
- Relacionar transformações químicas resultantes da mistura de materiais e de substâncias com a obtenção de novos produtos (Ex: combustões, ferrugem, mistura de ingredientes para fazer um bolo, etc).
- Associar a produção de medicamentos e de outros materiais sintéticos ao desenvolvimento científico e tecnológico e discutir a respeito dos benefícios e dos impactos socioambientais.
- Identificar, por meio de esquemas, as estruturas das células humanas e descrever o seu funcionamento e a manutenção da vida em escala microscópica.
- Associar a união de células à constituição de tecidos, órgãos e sistemas que funcionando de modo integrado formam o organismo humano (Ex: tecido estriado cardíaco forma o coração que é um órgão do sistema circulatório).
- Relacionar os sistemas esquelético, muscular e nervoso com as funções de sustentação, de movimentação das partes do corpo e com a locomoção humana.
- Reconhecer as estruturas do sistema nervoso humano e analisar o seu funcionamento interligando todas as partes do organismo por meio da transmissão de estímulos e da interpretação de mensagens.
- Debater a respeito dos efeitos prejudiciais que as substâncias psicotrópicas podem provocar no sistema nervoso identificando consequências maléficas para a mente e para o organismo.
- Descrever o funcionamento do olho humano, no que diz respeito à captação de luz e geração de estímulo nervoso para o cérebro, e definir o tipo de lente adequada para a correção de algumas anomalias da visão.
- Reconhecer, nos ecossistemas brasileiros, a diversidade de espécies e avaliar ações humanas de degradação do ambiente que destroem os habitats e os nichos das populações de seres vivos gerando desequilíbrios ecológicos.
- Explicar o ciclo de transformações em um ecossistema envolvendo a energia proveniente do Sol, os elementos físicos do ambiente e a matéria orgânica partilhados entre os seres vivos de maneira equilibrada.
- Constatar que os seres vivos estão em contínua relação com indivíduos da mesma espécie e/ou de espécies diferentes das quais resultam benefícios (Ex: sociedade, mutualismo, comensalismo) ou prejuízos (Ex: predatismo, parasitismo, competição).
- Reconhecer as camadas que constituem o planeta Terra desde o seu núcleo até a parte alta de sua atmosfera e distinguir as suas características no diz respeito à densidade, temperatura, estado físico, pressão, etc.
- Distinguir os tipos de rochas de acordo com as suas propriedades físicas e processos geológicos de formação (Ex: erupções vulcânicas, tectonismo, esfriamento, intemperismo, etc) e relacionar a formação de fósseis ao processo de formação das rochas sedimentares.
- Discutir acerca da constituição dos tipos de solos tomando por base as suas características físicas e orgânicas ressaltando a sua importância para as práticas agrícolas.
- Descrever as formas de destinação do lixo (lixão, aterros sanitários, incineração e compostagem) e apontar vantagens e desvantagens em cada processo.
- Reunir evidências da esfericidade da Terra que possam ser comprovadas por um observador situado na superfície do planeta (Ex: uma embarcação "dobrando" a linha do horizonte, sombra da Terra projetada sobre a Lua em um eclipse Lunar, estrelas no céu noturno, etc).
- Observar as variações na sombra projetada de uma vara no decorrer dos dias e durante as estações do ano e inferir sobre os movimentos de rotação e de translação da Terra e sobre a inclinação do seu eixo em relação ao seu plano orbital.
- Comparar as características da Terra com as dos demais planetas do Sistema Solar (distância ao Sol, presença de água líquida e atmosfera, temperatura média da superfície, período de rotação) reconhecendo as condições propícias para a existência da vida no planeta.

CONTEÚDOS NUCLEARES - 6º ANO

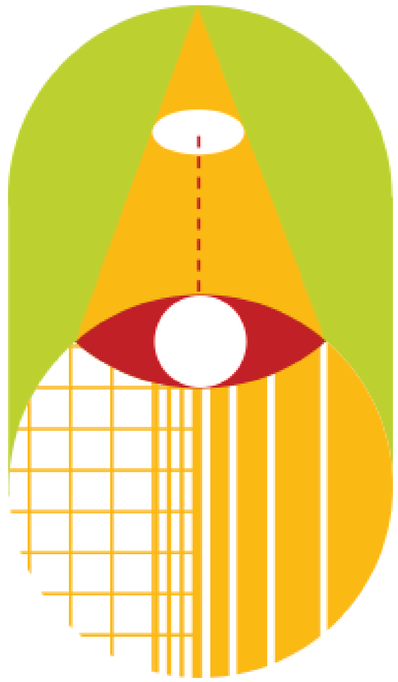
- Propriedades dos materiais e substâncias (como cor, dureza, brilho, temperaturas de fusão e de ebulição, permeabilidade).
- Substâncias e misturas: classificação, processos de separação; transformações químicas e suas relações com o uso dos materiais no cotidiano e no sistema produtivo.
- Corpo humano: estrutura celular, sistemas esquelético, muscular e nervoso e seus órgãos, sistemas - funções e inter-relações.
- Ecossistemas brasileiros: caracterização, localização geográfica, biodiversidade, relações ecológicas e transferência de matéria e de energia.
- Constituição física e química da Terra em suas regiões interna e superficial: origem e propriedades das rochas, tipos de solos, obtenção de recursos minerais para a produção de bens; uso do solo para a agricultura e descarte do lixo.
- Astronomia e conhecimentos sobre a Terra: evidências observáveis de sua esfericidade, de seus movimentos de rotação e de translação e das características físico-químicas que propiciam a vida em nosso planeta.

HABILIDADES - 7º ano

- Reconhecer, por meio de situações práticas do cotidiano, a utilização de máquinas simples (Ex: rampas e roldanas para deslocar cargas, ferramentas como tesoura, alicate, pinça, abridor de garrafas, etc) e verificar a vantagem mecânica proporcionada.
- Distinguir calor de temperatura tendo em vista situações cotidianas e experimentos que podem ser realizados (Ex: medir as temperaturas de duas massas de água, uma quente e outra fria, e misturá-las para observar a transferência de calor).
- Empregar os processos de transferência do calor (condução, convecção e irradiação) para explicar fenômenos naturais e aplicações tecnológicas (Ex: brisa marítima, inversão térmica, aquecedor solar, garrafa térmica, etc).
- Relacionar as propriedades físicas e processos naturais do planeta responsáveis pela absorção de energia (luz e calor) e por manter o equilíbrio térmico nas trocas de energia com o espaço à sua volta (Ex; elevada capacidade calorífica dos oceanos, mares e atmosfera, efeito estufa, etc).
- Reconhecer o fluxo térmico em situações cotidianas e no funcionamento de máquinas térmicas decorrente da diferença de temperatura entre um sistema e o meio externo. (Ex: esfriamento de alimentos e da água, aquecimento de motores em funcionamento, etc).
- Relacionar a utilização das máquinas térmicas, desde a sua invenção, aos avanços ocorridos nos processos de produção fabril, nos transportes e na geração de energia elétrica.
- Associar novos materiais e equipamentos ao desenvolvimento tecnológico e discutir as mudanças culturais e socioeconômicas decorrentes (Ex: mecanização, automação, informatização, etc).
- Relacionar a diversidade da fauna e da flora presentes nos ecossistemas brasileiros aos seus fatores abióticos (Ex: quantidade de água, tipo de solo, incidência de luz e radiação solar, temperatura, etc).
- Classificar os seres vivos nos cinco reinos de acordo com a complexidade celular, ambiente em que vivem, obtenção de alimentos e modo de reprodução (Ex: monera, protista, fungi, animal e vegetal).
- Discutir a influência dos fatores naturais e de ações antrópicas nos ecossistemas do planeta ameaçando as populações e as espécies de extinção, alteração dos hábitos, migração, etc.
- Relacionar doenças, peçonhas e os prejuízos causados aos seres humanos (Ex: verminoses, picadas de aracnídeos, destruição de lavouras por insetos, etc) e discutir ações preventivas e cuidados necessários em casos de contaminações.
- Discutir a responsabilidade pessoal e do Estado quanto às práticas, cuidados e programas de preservação da saúde e analisar indicadores das ações adotadas (Ex: práticas de higiene, saneamento básico, campanhas de vacinação, conscientização, etc).
- Relacionar várias doenças humanas à ação de microrganismos (vírus, bactérias, fungos e protozoários) que atacam o corpo humano e descrever os mecanismos naturais e tecnológicos de defesa contra esses ataques (Ex: antibióticos, vacinas e soros).
- Reconhecer a importância histórica da vacinação na proteção da saúde humana, individual e coletivamente, e discutir a responsabilidade dos cidadãos e dos governos nas campanhas de vacinação.
- Definir o ar como uma mistura de gases e reconhecer fenômenos naturais e antrópicos que podem alterar a sua composição (Ex: umidade, gases de efeito estufa liberados na queima de combustíveis e nas queimadas, etc).
- Avaliar a importância dos gases presentes na atmosfera Terrestre tomando por base a proteção contra os raios ultravioleta do Sol, a regulação da temperatura ambiente e a manutenção da vida por meio dos processos da fotossíntese e da respiração celular.
- Descrever o efeito estufa como um fenômeno natural do planeta, discutir ações antrópicas que acentuam esse fenômeno e propor atitudes humanas capazes de reduzir este efeito.
- Reconhecer a proteção que a camada de ozônio proporciona aos seres vivos do planeta contra os raios ultravioleta do Sol e discutir ações individuais e coletivas de preservação e de destruição desta camada.
- Relacionar as doenças respiratórias e as alterações climáticas à poluição do ar pelas emissões de gases tóxicos nas combustões (Ex: chaminés das industriais, escapamentos dos automóveis, queimadas) e propor ações que contribuam para reduzir as emissões de gases poluentes.
- Descrever a estrutura da Terra com base no modelo de camadas (crosta, manto e núcleo) e de placas tectônicas empregando as explicações desse modelo para compreender fenômenos físicos e geológicos (formação de cadeias de montanhas, terremotos, vulcões e tsunamis).
- Explicar a semelhança observada entre os contornos da costa leste do continente sul-americano e da costa oeste do continente africano com base na Teoria da Deriva dos Continentes.

CONTEÚDOS NUCLEARES - 7º ANO

- Criatividade humana, avanço científico e produção de inovações tecnológicas: alterações nas relações econômicas, sociais e culturais.
- Fenômenos naturais e uso de tecnologias que envolvem transferências de calor: efeitos benefícios e impactos socioambientais.
- Biomas brasileiros: características, diversidade da vida e o desafio da conservação contra ações antrópicas.
- Recursos naturais: fluxo de matéria e de energia nos ecossistemas, relações com a vida e com a sustentabilidade do planeta.
- Saúde humana: prevenções por meio de medicamentos, vacinas e condições de higiene; políticas públicas e responsabilidade dos cidadãos.
- Atmosfera Terrestre: composição e importância para a vida; ações antrópicas degradantes e consequências para o planeta.
- Dinâmica das placas tectônicas: formações geológicas, configuração da crosta Terrestre e fenômenos naturais: vulcões, terremotos, tsunamis.

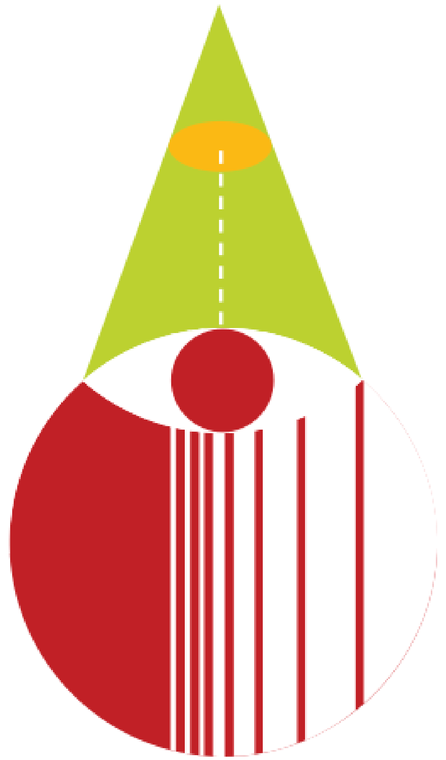


HABILIDADES - 8º ano

- Reconhecer e classificar as fontes de energia (Ex: carvão mineral, petróleo e derivados, hidrelétrica, eólica, etc), em renováveis e não renováveis e descrever os tipos de energia utilizados nas residências e nas cidades.
- Construir circuitos elétricos simples (Ex: pilhas, lâmpadas e interruptor) e relacionar as grandezas elétricas tensão, corrente e resistência elétrica.
- Relacionar o eletrodoméstico ao tipo de transformação de energia que ocorre durante o seu funcionamento (Ex: elétrica-luminosa nas lâmpadas, elétrica térmica no chuveiro, elétrica cinética no liquidificador, etc).
- Calcular e analisar o consumo de energia elétrica dos aparelhos utilizados nas residências (Ex: chuveiro, ferro de passar roupas, micro-ondas, Televisão, etc) e propor ações que visem o consumo responsável de energia elétrica.
- Discutir a respeito do consumo responsável de energia elétrica e propor ações sustentáveis para reduzir o consumo de energia elétrica e escolha de aparelhos com maior eficiência e menor consumo.
- Identificar, por meio de esquemas, o tipo de usina geradora de energia elétrica, reconhecer as transformações de energia envolvidas em cada tipo de usina e discutir a transmissão da energia até os centros consumidores e os seus impactos socioambientais.
- Inferir o magnetismo Terrestre observando a orientação de bússolas e de ímãs suspensos por fios e relacionar o magnetismo com a eletricidade (Ex: montar um eletroímã simples com pilhas, fio de cobre e um prego).
- Descrever o funcionamento do sistema urinário humano e avaliar o equilíbrio químico de substâncias no organismo assegurado pela função renal.
- Analisar a função da pele no organismo humano (Ex: proteção contra microrganismo parasitas, contra os raios ultravioleta do Sol e manutenção da temperatura corporal) e propor cuidados para protegê-la.
- Explicar o equilíbrio bioquímico do corpo humano a partir do sistema endócrino que, através de glândulas especiais, produz hormônios específicos que atuam na regulação dos níveis de substâncias no organismo e das funções vitais (Ex: produção de hormônios sexuais, controle de cálcio, sódio, potássio e glicose no sangue, controle do nível de metabolismo, etc).
- Reafirmar as interações do sistema nervoso e do sistema endócrino no controle e regulação dos demais órgãos e sistemas do corpo humano para seu perfeito funcionamento.
- Descrever os sistemas genitais masculino e feminino, relacionar o amadurecimento desses sistemas com as transformações que ocorrem nos corpos das meninas e dos meninos na fase da puberdade.
- Identificar os principais métodos contraceptivos e discutir a respeito de uma gravidez indesejada ou precoce, dos riscos que as DST representam para a saúde e dos valores éticos que devem fundamentar o comportamento humano na área da sexualidade.
- Relacionar as principais DST aos seus sintomas, modos de transmissão e tratamento e discutir métodos e atitudes de prevenção.
- Debater a respeito do exercício da sexualidade humana a partir de suas múltiplas dimensões: biológica, sociocultural, afetiva e ética.
- Distinguir espécies de animais dos grupos de vertebrados e de invertebrados de acordo com as suas características físicas e descrever a sua interação com o ambiente (Ex: meio em que vive, modo de alimentação, de reprodução, etc).
- Confrontar as evidências dos registros fósseis de ancestrais com as evidências de estudos recentes de organismos descendentes e concluir a respeito das transformações ocorridas nos grupos de vertebrados resultantes da seleção natural e do processo evolutivo.
- Explicar e reconhecer por meio de esquemas os diferentes modos reprodutivos em plantas e animais e discutir características que evidenciam a evolução desta função em diferentes espécies de seres vivos.
- Observar no céu as fases da Lua e explicá-las a partir de esquemas envolvendo as posições relativas entre o Sol, a Terra e a Lua para cada uma das fases lunares.
- Relacionar as estações do ano com a inclinação do eixo de rotação da Terra em relação ao seu plano orbital de translação em torno do Sol e comparar a incidência da luz solar nos hemisférios Terrestres no decorrer do ano.
- Interpretar os eclipses, Lunar e Solar tomando por base a propagação retilínea da luz e o alinhamento dos três astros e comparar a explicação científica para este fenômeno com os mitos utilizados por diferentes povos.
- Relacionar climas regionais e fenômenos naturais (formação de nuvens, de frentes quentes e frias, ventos, brisas litorâneas, furacões e tornados) aos padrões atmosféricos e oceânicos resultantes do aquecimento desigual do planeta devido à sua forma e movimentos.
- Analisar a influência das condições climáticas nas atividades humanas (Ex: agricultura, transporte aéreo, abastecimento de água, geração de energia elétrica).
- Avaliar a importância da previsão do tempo (Ex: planejamento do plantio e da colheita, precaução contra granizo e geada, avisos antecipados de tornados e furacões, etc), identificar as principais variáveis envolvidas e simular situações em que elas possam ser medidas.
- Discutir intervenções antrópicas que geram impactos ambientais e alterações no clima e nos ciclos naturais do planeta e propor ações responsáveis para mitigar esses impactos.

CONTEÚDOS NUCLEARES - 8º ANO

- Produção/obtenção de energia: impactos ambientais, sociais e econômicos; segurança energética.
- Uso cotidiano da energia elétrica: eletrodomésticos, transformações da energia, análise do consumo de energia tendo em vista o consumo responsável.
- Corpo humano: órgãos constituintes e funções desempenhadas pelos sistemas urinário, tegumentar, endócrino e genital.
- Adolescência e puberdade: transformações físicas, orgânicas, psíquicas e comportamentais.
- Sexualidade: doenças sexualmente transmissíveis e métodos contraceptivos: aspectos éticos, culturais, biológicos e emocionais.
- Organização dos animais de acordo com características físicas, relações com o ambiente e identificação de evidências que caracterizam mudanças adaptativas e evolutivas nas espécies constatadas em seres vivos e em fósseis.
- O sistema Sol, Terra e Lua: movimentos de translação e de rotação da Terra; estações do ano e fenômenos atmosféricos.

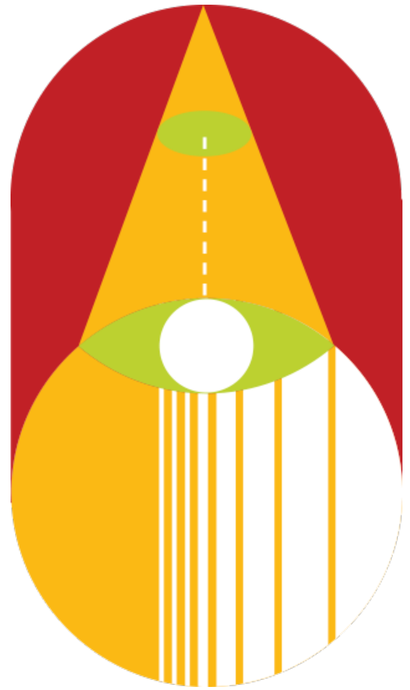


HABILIDADES - 9º ano

- Investigar propriedades gerais e específicas dos materiais e substâncias por meio de experimentos e relacioná-las ao modelo atômico-molecular (Ex: compressibilidade, densidade, temperatura de fusão, de ebulição, tenacidade, etc).
- Distinguir as mudanças de estado físico dos materiais e substâncias e explicar essas transformações a partir do modelo atômico-molecular da matéria.
- Interpretar, representar com os símbolos próprios e balancear reações químicas simples aplicando as leis de conservação e de proporção de massas.
- Comparar os modelos atômicos propostos pela comunidade científica e discutir fatos e características constatadas pelos cientistas que resultaram na proposta de novos modelos atômicos (Ex: descoberta dos elétrons, do núcleo atômico, dos nêutrons).
- Identificar e explicar reações químicas que ocorrem na natureza, no cotidiano e na indústria (Ex: fotossíntese, chuva ácida, ferrugem, preparo de alimentos, tratamento da água, fabricação de remédios, queima de combustíveis, etc).
- Avaliar os impactos ambientais e sócio-econômicos tendo em vista a geração de resíduos e emissões de gases poluentes nos processos industriais, de extração de recursos naturais e de produção de energia elétrica.
- Verificar, por meio de experimentos, que as cores primárias da luz combinadas originam outras cores e que a cor de um objeto depende de sua interação com a luz que o ilumina.
- Descrever anomalias da visão (Ex: miopia, hipermetropia, presbiopia, etc) e selecionar o tipo de lente adequada para normalizar a visão.
- Analisar o funcionamento de instrumentos ópticos (Ex: microscópio, luneta, telescópio, etc) tomando por base a refração da luz ao atravessar as lentes, a reflexão da luz em espelhos e a natureza das imagens formadas.
- Relacionar a propagação de energia por meio de movimento ondulatório às tecnologias das áreas de comunicação e de transportes, etc. (Ex: sinais de rádio e TV, telefonia, internet e sistema GPS, etc).
- Ordenar as radiações eletromagnéticas de acordo com as suas frequências, associando-as com as suas respectivas fontes e aplicações e discutir implicações relativas ao seu uso.
- Argumentar a respeito do aumento na qualidade e na expectativa de vida dos seres humanos resultante das tecnologias de diagnóstico e tratamento de doenças que utilizam ondas eletromagnéticas (Ex: exame de raios X, tomografia, cirurgias a laser, tratamento de tumores com raios gama, etc).
- Associar as transmissão de características hereditárias dos pais para os descendentes por meio da fusão dos gametas masculino e feminino.
- Explicar a transmissão de características hereditárias nos seres vivos, com base nas Leis de Mendel, e estimar suas probabilidades de ocorrência por meio de esquemas genealógicos.
- Analisar a biodiversidade a partir do modelo científico evolucionista comparando as explicações formuladas por Darwin e por Lamarck.
- Relacionar as mutações verificadas em indivíduos de uma espécie ao longo do tempo ao mecanismo da seleção natural que resulta na sobrevivência dos seres vivos melhor adaptados ao ambiente.
- Reconhecer a importância das unidades de conservação na preservação do ambiente natural e cultural, da biodiversidade, do patrimônio nacional e discutir suas implicações para a sociedade e para o poder público.
- Identificar e discutir problemas ambientais da comunidade e da cidade e propor ações sustentáveis individuais e coletivas que possam ser implementadas pelas pessoas, por empresas e pelo Estado (Ex: consumo responsável, gestão socioambiental empresarial, poder público: unidades de preservação e de conservação ambiental, etc).
- Justificar o movimento orbital dos astros que compõem o Sistema Solar (Ex: Terra, demais planetas, asteroides e cometas), as marés nos oceanos e o movimento dos satélites artificiais por meio da Lei da Gravitação Universal de Newton.
- Ordenar o Sistema Solar quanto à sua estrutura e elementos constituintes, situá-lo em relação à Via Láctea e esta em relação às outras galáxias na estrutura do Universo.
- Discutir os significados atribuídos por tribos indígenas brasileiras e por outros povos às observações das estrelas e constelações, ao Sol, à Lua e à origem do Sistema Solar e do Universo (Ex: mitos, manifestações culturais e religiosas, agricultura e reprodução de animais, etc).
- Discutir a possibilidade da vida humana fora da Terra, em luas do Sistema Solar e em exoplanetas situados em zonas habitáveis de outras estrelas, e discutir as condições necessárias à vida, recursos tecnológicos indispensáveis, tempos e distâncias envolvidas nas viagens.
- Descrever, com base no modelo científico evolucionista, a origem e a evolução do Universo, das estrelas e dos planetas e discutir as implicações das ideias deste modelo para a continuidade da vida.
- Associar o avanço na compreensão do Sistema Solar e do Universo ao desenvolvimento de instrumentos de observação e tecnologias (Ex: lunetas, telescópios, radares, telescópios e sondas espaciais).

CONTEÚDOS NUCLEARES - 9º ANO

- Propriedades e transformações dos materiais e substâncias: a produção de novas substâncias por meio de fenômenos naturais e de processos controlados pelo homem: benefícios e impactos socioambientais.
- Óptica: mecanismo físico da visão humana e uso das lentes com finalidades corretivas e tecnológicas; teoria as cores da luz e cor dos objetos.
- Ondulatória: propriedades das ondas eletromagnéticas, origem por meio de fenômenos naturais e de processos controlados pelo homem; implicações tecnológicas e socioambientais relativas aos seus usos.
- Hereditariedade e evolução da vida: conhecimento científico, construção de modelos e teorias, dinamicidade das ciências, produção de significados e de representações e seus efeitos nas sociedades.
- Astronomia e Universo: teorias e modelos descritivos de sua origem, constituição e evolução; significados desenvolvidos por diferentes culturas e possibilidades da vida humana fora da Terra.



REFERÊNCIAS

BACHELARD, G. A. *A formação do espírito científico*: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Rio de Janeiro: Contraponto. 1996.

BIZZO, N. *Ciências*: fácil ou difícil? São Paulo: Ática, 1998.

BRASIL. *Parâmetros curriculares Nacionais:* Ciências Naturais / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais*: 1ª a 4ª séries. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 1998.

BRASIL. *Educação profissional*: referências curriculares nacionais da educação profissional de nível técnico/área profissional: saúde. Brasília: Ministério da Educação, 2000.

CALOR, A. R.; DOS SANTOS, C. M. Filosofia e ensino de ciências: uma convergência necessária. *Revista Ciência Hoje*, v. 59. 2004.

CHASSOT, A. *Alfabetização científica*: questões e desafios para a educação. Ijuí: Unijuí, 2000.

CORTELLA, M. S. *O Conhecimento e o Sabor do Saber.* DOM - Revista da Fundação Dom Cabral, v. JUN 08, p. 86-89, 2008.

DUSCHL, R. A.; SCHWEINGRUBER, H. A.; SHOUSE, A. W. *Taking Science to school*: learning and teaching in grades K-8, publ. Washington, D. C.: The National Academies Press. 2007.

GADOTTI, M. *Pedagogia da Terra*. 2. ed. São Paulo: Fundação Peirópolis, 2000.

HAMBURGER, E. W. *Apontamentos sobre o ensino de Ciências nas séries escolares iniciais*. Estudos Avançados, v. 21, n. 60, 2007, p. 93-104. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142007000200007&lng=pt&nrm=iso&tlng=em. Acesso em: 23 out. 2012.

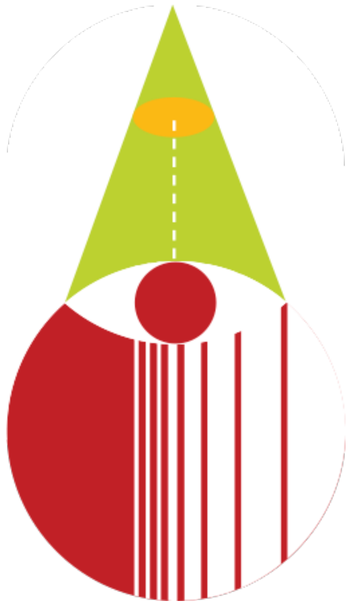
OLIVEIRA, M. K. *Vygotsky*: aprendizado e desenvolvimento, um processo sócio-histórico. 2. ed. São Paulo: Scipione, 1995.

PANIAGO, Z. M. S.; REIS, M. S. A. *O ensino de ciências nas séries iniciais*. Disponível em: http://revistas.jatai.ufg.br/index.php/acp/article/view/98. Acesso em: 31 maio 2011.

PAVÃO, A. C.; FREITAS, D. *Quanta Ciência há no ensino de ciências*. São Carlos: Edufscar, 2008.

SOUTO, A. L. C. F.; VENDRAMIN, J. M. *A problematização como resposta aos desafios atuais da educação*: relato de uma experiência. In: II Seminário Ibero-Americano Ciência-Tecnologia-Sociedade no Ensino das Ciências. Brasília: Universidade de Brasília, 2010.

UMBRASIL. *Projeto Educativo do Brasil Marista*: nosso jeito de conceber a Educação Básica / União Marista do Brasil. Brasília, 2010.



BIOLOGIA

1.0 ASPECTOS GERAIS

No dia a dia, somos depositários de uma enorme quantidade de informações que, para além do senso comum, exigem conhecimentos científicos consolidados. A partir da década de 1950 com os conhecimentos acerca do DNA e, sobretudo, nos últimos anos, a Biologia e seus conhecimentos têm sido cada vez mais requisitados para ampliar conceitualmente os saberes adequando-os à contextualização social, cultural, ambiental e histórica desses conhecimentos. Termos como DNA, cromossomo, genoma, clonagem, efeito estufa e transgênico são apresentados para a comunidade e exigem o domínio de conceitos abordados pela Biologia para que o indivíduo possa compreender e participar de debates de maneira articulada.

No ambiente escolar, aprender a dominar os conceitos de Biologia é, somente, uma das propostas do estudo dessa ciência. A Biologia pode prover boas respostas aos questionamentos do ser humano: o que é vida? Como ela se originou? Quais as possibilidades de se manipular a vida? Quais implicações e riscos para a humanidade da manipulação de formas de vida? Tais perguntas, colocadas desde a evolução cognitiva humana, podem ser enfrentadas no sentido prático, utilizando-se dos conhecimentos adquiridos na Biologia. Ademais, as questões pertinentes à manutenção da existência humana como saúde, nutrição, reprodução e a própria interação com o ambiente ganham sentido diante desse componente curricular.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) define as competências e habilidades da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias de forma a respeitar a pluralidade cultural, o meio ambiente e o posicionamento crítico, ético e inclusivo. A complexidade e não linearidade do desenvolvimento dessas competências vem a romper com quaisquer visões reducionistas que privilegiem a dimensão cognitiva ou intelectual em detrimento das demais. Com vistas à formação integral dos estudantes, a BNCC busca desenvolver nesses a capacidade de resolução de situações complexas de sua vida em contraste com a sociedade e o meio em que o estudante, enquanto agente ativo, esteja envolvido (BRASIL, 2018). É nesse contexto que a Biologia desponta na atualidade trazendo com as suas abordagens recursos para o questionamento, a investigação, a formulação de hipóteses e a interpretação de fenômenos, consolidando-se enquanto instrumento para a aplicação das ciências, interdisciplinarmente, em conjunto com os componentes curriculares de Física e Química. Nesse sentido, estima-se que a alfabetização e o letramento científico sejam foco dos estudos da Biologia com vistas a estimular nosso estudante para a leitura e compreensão de termos próprios do componente curricular, embasados em vivências reais e aplicáveis desses saberes. Não obstante, espera-se que o estudante marista demonstre competência para a elaboração de modelos e experimentações que conduzam a articulação de possíveis soluções para as situações-problema contextualizadas apresentadas.

Levando-se em consideração o histórico e as características das sociedades atuais, é relevante tomar como base uma concepção de educação na qual os conhecimentos devem estar voltados para o ambiente, em todos os seus aspectos, na perspectiva da cidadania planetária (MORIN, 2008). Além disso, a educação, a ciência e o ambiente não podem estar dissociados dos seus contextos evolutivos, tecnológicos e sociais. Qualquer forma de abordagem sobre a natureza, o ambiente, os seres vivos, processos biológicos ou o manejo desses, se possível, deve levar em conta aspectos evolutivos, tecnológicos e ambientalistas, onde as diferentes ações antrópicas devem ser sempre problematizadas. Nessa direção, debates e reflexões sobre aspectos sociais, políticos e econômico-culturais, decorrentes dessas ações, também devem se fazer presentes, promovendo alargamento das visões sobre qualidade de vida, nas diferentes comunidades biológicas.

Nessa matriz, o estudo do Fenômeno Vida deverá ser norteado pela **contextualização sócio-histórica e cultural**, pela **investigação científica** e pela **linguagem científica**.

2.0 OBJETO DE ESTUDO

> "O conhecimento é relevante somente quando começa com as experiências que os estudantes trazem consigo da cultura ao seu redor; é crítico somente quando essas experiências são mostradas como sendo, algumas vezes, problemáticas (p. ex. racistas, sexistas); é transformador somente quando os estudantes começam a usar o conhecimento para ajudar a conferir poder aos outros, incluindo os indivíduos da sua comunidade [...]" (MCLAREN, 1997, p. 223).

No componente curricular de Biologia, que faz parte da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, o objeto de estudo é o fenômeno vida, em sua diversidade de manifestações e leituras, nos contextos sócio-históricos e culturais. Para tal práxis propõe-se que o processo de ensino e de aprendizagem dos conhecimentos de Biologia seja elemento instrumentalizador para que o estudante amplie sua visão de mundo acerca da diversidade de manifestações de vida, por meio da integração entre linguagens e culturas diversas, sejam elas científicas ou populares.

Na Matriz, o objeto fenômeno vida em sua diversidade de manifestações está alinhado com a proposta do Projeto Educativo do Brasil Marista, a qual indica que o objeto de estudo contemple também os sujeitos que interagem com o objeto, quer sejam os estudantes, quer sejam os que produziram o conhecimento científico, os cientistas. Esses ainda devem estar em relação com as formas de mediação na cultura em que estão inseridos. Isso quer dizer que o processo pedagógico deve atuar de modo a problematizar os contextos sócio-históricos e culturais, em que os conhecimentos acerca da vida e suas manifestações foram produzidos, discutindo os valores e as relações de poder que estavam presentes durante os processos de sua construção.

Em uma perspectiva de formação acadêmica ampliada, propõe-se um ensino de Biologia que privilegie o estudo do fenômeno vida, vinculado também com as situações presentes no cotidiano dos estudantes, tanto concretamente quanto em propagadas nas mais diversas mídias. Entre as situações do cotidiano que podem ser analisadas sob diferentes ópticas estão as que se referem à imunização – considerando os planos nacionais de imunização e abarcando também as Fake News propagadas rotineiramente no Brasil e no mundo, bem como as possíveis consequências para a sociedade do ponto de vista ético, social e cultural; a diversidade de terapias existentes, quais sejam: gênicas, medicamentosas, integrativas, entre outras; a tecnologia agrícola, a produção e conservação de alimentos de modo artesanal e industrial, a extração de recursos naturais – pesca, florestas, petróleo; as fontes de energia e sua relação com a sustentabilidade, ecologia e respeito aos recursos renováveis e não renováveis; processos relacionados à clonagem, OGMs, projeto genoma, tecnologias de manipulação do DNA, células-tronco, probióticos, dentre outros.

Nessa perspectiva, pode-se analisar também alguns casos sobre os efeitos dos usos da produção tecno-científica, de modo a relacioná-los com a ação antrópica, tendo a intenção de promover o julgamento de questões polêmicas no ambiente e a intervenção de modo conceitual, crítico, solidário e prático sobre essas situações. Essa visão integrada e participativa apresentada no componente curricular de Biologia abarca o sonho de São Marcelino Champagnat, traduzido a partir dos valores maristas e pautado na ética, senso de pertencimento e produção de soluções para problemáticas que atingem a sociedade.

Além da influência do contexto sócio-histórico sobre a escolha dos conteúdos do currículo de Biologia, também é importante levar em conta a influência desses contextos sobre a própria produção científica.

Refletir sobre os conteúdos na ciência de estudo ou entre as diferentes ciências (multidisciplinariedade) é uma tarefa um tanto difícil. O que cabe a cada componente curricular e como estas se interligam (espiralidade dos conteúdos), dando significado ao contexto em que os educandos estão inseridos, requer profissionais reflexivos. Segundo Perrenoud (2002) "a reflexão pressupõe uma certa exterioridade e, portanto, uma distância mínima diante das urgências da ação". Devemos ter o cuidado e perceber que refletir não é simplesmente pensar sobre uma ação. Na perspectiva desse teórico, a prática reflexiva é a base de uma análise metódica, regular, instrumentalizada, serena e causadora de efeitos; essa disposição e essa competência, muitas vezes, só podem ser adquiridas por meio de um treinamento intensivo e deliberado.

Pela lógica formal, os conteúdos são organizados de forma restrita, mínimos, mostrando a identidade de si mesma e o real mantêm-se como algo exterior, sendo o próprio objeto do pensamento, isto é, são vistos separados, onde tudo é visto de maneira isolada e abstrata. Na tentativa de diversificar essa abordagem, Hegel propõe novas possibilidades de pensamento, através da pesquisa, da discussão, do confronto de opiniões e pontos de vistas, elevando assim, a uma situação mais ampla de pensamentos, o diálogo. "Consciência e mundo não podem ser entendidos separadamente, dicotomizadamente, em suas relações contraditórias. Nem a consciência é a fazedora arbitrária do mundo, da objetividade, nem dele puro reflexo" (FREIRE, 1997).

Temas especialmente relevantes das implicações da Ciência pura ou aplicada sobre o ambiente devem fazer parte do currículo de Ciências da Natureza e das práticas pedagógicas, através de diferentes métodos, estimulando o estudante a compreender a diversidade de ambientes e ser capaz de, com exercício de análise crítica e de empatia, atuar de forma consciente e responsável sobre seus atos individuais e coletivos, nos diferentes espaços sociais de seu convívio. Um exemplo é a compreensão da saúde como fenômeno ou conquista social que depende obviamente da interação de muitos condicionantes sociais.

BIOLOGIA

Objeto de estudo: fenômeno vida, em sua diversidade de manifestações e leituras, nos contextos sócio-históricos e culturais

3.0 COMPETÊNCIAS

Competências Acadêmicas

- Compreender o fenômeno vida com base nos referenciais teóricos de diferentes saberes marcados por suas épocas, culturas e sociedades.
- Selecionar e aplicar dados, informações e conhecimentos de biologia para planejar intervenções sociais, científicas e tecnológicas no âmbito da preservação da saúde, bem-estar coletivo e proteção ambiental.
- Analisar problematizações contextualizadas que abarquem questões científico-tecnológicas e socioambientais acerca do fenômeno vida, estabelecendo relações e identificando regularidades, invariantes e transformações.

Competências Ético-estéticas

- Valorizar e preservar a vida em todas as formas e manifestações estabelecendo uma integralidade ética, social e de corresponsabilidade.
- Compreender que o fenômeno vida e seus desdobramentos coexistem em determinados espaços-tempo, percebendo que a forma subjuga os valores estéticos preconcebidos.
- Elaborar propostas de intervenção solidária a partir do conhecimento científico, considerando a diversidade sociocultural e os princípios humanos.

Competências Políticas

- Participar de forma crítica e dialógica em projetos coletivos e solidários que envolvam negociações e decisões acerca de intervenções sobre saúde, e ambientes que afetam a sociedade humana e demais comunidades biológicas, com a intenção de aprimorar a qualidade de vida em sua diversidade de manifestações.
- Compreender as ciências naturais e as tecnologias a elas associadas como construções humanas, percebendo seus papéis nos processos de produção e no desenvolvimento econômico e social da humanidade.
- Analisar interações entre organismos e meio ambiente por meio da contextualização de conhecimentos científicos, aspectos culturais e características individuais relacionadas à saúde humana.

Competências Tecnológicas

- Conhecer e ilustrar instrumentos, modelos biológicos e outras linguagens científicas e das culturas populares para realizar interpretações e atuar sobre o seu cotidiano.
- Apropriar-se de conhecimentos da Biologia para, em situações-problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas.
- Reconhecer e analisar a necessidade crescente da utilização e do desenvolvimento de recursos tecnológicos, avaliando limites e possibilidades dos impactos causados no meio ambiente e na saúde humana.

4.0 APRENDIZAGEM

Andrade & Abílio (2018) entendem que a atuação dos professores em sala de aula não pode ser meramente técnica, nem descontextualizada de sua experiência de vida, das concepções de educação, dos conhecimentos adquiridos, da sua cultura e da realidade social em que estão inseridos. Sendo assim, faz-se imprescindível que os estudantes compreendam a conexão de produtos e fenômenos cotidianos com o conhecimento científico, que a ciência se aproxime da vida dos estudantes – em especial com referência às tecnologias e que esse conhecimento advindo dos saberes docentes e das práticas realizadas em sala tenham viés de transformação social enquanto projeto social transformador.

No ensino de Biologia, a aprendizagem dos significados sobre os seres vivos e suas relações com o ambiente, bem como as intervenções humanas sobre esse meio são essenciais para construção das concepções acerca do papel da Biologia, seus aportes e aplicações práticas na vida dos estudantes. Eles aprendem por meio da internalização das linguagens produzidas pela Biologia, tais como: definições, modelos, leis, fluxogramas, cladogramas, entre outros.

Fundamental é, também, enfocar o significado dos conceitos em suas redes de significados nos textos, o que permite ao professor trabalhar com os discursos, assumindo que as ideias não preexistem à linguagem, mas formam-se embasadas nas relações que se organizam entre as várias linguagens populares e científicas. Diante disso, é essencial que o professor organize mediações de leitura e produção de textos que empreguem as linguagens biológicas para que a aprendizagem seja instrumentalizadora e não somente acumuladora de saberes, para a ação dos estudantes no mundo. Com relação à leitura e interpretação de textos com aporte da linguagem científica, é preciso aprender a acessar, filtrar e ler criticamente todos os tipos de textos, sejam revistas científicas, jornais, livros didáticos, músicas, publicações diversas, entre outros.

A partir dessa visão, os sujeitos aprendentes estabelecem relações com os contextos sócio-históricos e culturais constantemente, mesmo antes da escolarização e, portanto, chegam às aulas com um repertório próprio de significados. Para aproximar os interesses e as concepções dos estudantes às intenções educativas, é preciso estabelecer o diálogo entre a rede de significados (explicações) que os estudantes apresentam com os conhecimentos do currículo de Biologia e com os saberes de outras culturas, validando e valorizando dessa forma os saberes prévios dos estudantes. Nessa direção, a Matriz propõe que o professor faça com os estudantes levantamentos acerca dos diversos saberes da temática em investigação. O **ensino por investigação** contribui para o estímulo da curiosidade dos estudantes e para a resolução de problemas diversos a serem investigados, dentre as possibilidades, exemplifica-se: a crise hídrica regional, mudanças climáticas globais, teorias ou hipóteses relacionadas à urbanização e gestão pública – todas as vertentes incluem saberes prévios dos estudantes, postura investigativa, associação com marcos teóricos disponíveis e problematização que aguçará a curiosidade e a criatividade dos agentes ativos, quais sejam, os estudantes e o docente (SCARPA & CAMPOS, 2018). Assim, pode-se construir um ambiente de aprendizagem que coloque em diálogo os saberes pautados no senso comum com os saberes biológicos pautados nas investigações científicas. O estudante poderá reconstruir seus saberes, internalizando os conceitos e ampliando a visão de mundo, de modo solidário com outras visões de mundo.

Além disso, para que aconteça a aprendizagem, não basta a negociação de significados, mas também a de sentidos, visto que a construção dos significados depende dos vínculos de afeto que os sujeitos constroem com os objetos de estudo. Assim, há representações bastante particulares do significado dos objetos, pautadas nas vivências, crenças e valores de cada um. O professor de Biologia é agente responsável pela construção dos vínculos de afeto do estudante com os objetos de estudo. Estimulá-los de forma a destacar a pertinência dos saberes do componente curricular de Biologia e suas aplicações nos mais diversos contextos é primordial para estabelecer esse vínculo de afeto. Para a BNCC, "competência é definida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho (BRASIL, 2018, p. 8).

No cotidiano, os conceitos científicos estão apresentados de modo extremamente abstrato. Assim sendo, o estudante tem dificuldade em estabelecer as sinapses entre cotidiano e sua rede pessoal de conceitos. O papel da escola é fundamental para a aprendizagem dos conceitos científicos pois tem, em seus professores, as ferramentas para a mediação intencional, com atividades programadas que permitem a ampliação das redes de significados e sentidos por meio das interações de discurso promovidas nas aulas. Essa mediação inclui o diálogo com o professor, com os pares ou com elementos da cultura (textos, imagens, objetos, práticas laboratoriais, rituais etc.).

Ressaltamos que ressignificar um conceito não é o passo final da aprendizagem e nem a substituição de conhecimentos prévios por conhecimentos científicos. Assim, faz-se necessário que o estudante seja confrontado com atividades que **possibilitem o desenvolvimento da autonomia de pesquisa e investigação** para que ocorra a constante construção/desconstrução/reconstrução do conhecimento. A autonomia para o uso do conhecimento biológico no cotidiano pressupõe saber usar e questionar os procedimentos de investigação usados pelos biólogos para produzir o conhecimento veiculado nas mídias. Isso requer saber efetuar e organizar dados coletados em observações; fazer inferências; distinguir observações e inferências; diferenciar modelos científicos e leis compreendendo a função de cada um na Biologia; saber o papel fundamental da imaginação e intuição na construção de modelos e leis por parte do pesquisador; construir uma compreensão sobre a natureza da ciência Biologia, percebendo que ela não retrata fielmente a realidade, pois é uma construção humana, que depende de um pesquisador carregado de teorias, vivências, afetos e influências da cultura de seu contexto sócio-histórico; compreender que suas proposições são provisórias e estão imersas em interesses e relações de poder. Para isso, o conhecimento em Biologia deve promover o enfrentamento de situações-problema, o posicionamento crítico, a atuação em relação à realidade, a ampliação das formas de pensar e a revisão de crenças e valores.

A proposta grandiosa trazida pela Matriz Curricular Marista sustenta as premissas da BNCC que buscam, através de aprendizagens comuns e obrigatórias, o **desenvolvimento integral do estudante**. Com foco em uma base estrutural que parte das concepções do desenvolvimento de competências e habilidades, e que visa preparar o jovem para a vida, a reformulação da Matriz Curricular para o alinhamento com o Novo Ensino Médio em 2021 tratará de processos que permitam a autonomia de pesquisa, investigação, leitura e questionamento das linguagens científicas, reflexão crítica sob diferentes contextos e pontos de vista, aprendizagem de conceitos, valores, atitudes e procedimentos e a possibilidade de aprofundamento na área.

5.0 METODOLOGIAS DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM

A metodologia compreende o conjunto de estratégias e recursos que são empregados para o desenvolvimento da proposta de estudo e está vinculada à concepção de ensino e de aprendizagem da Instituição Marista, à concepção sociointeracionista e às teorias curriculares que fundamentam o projeto educativo.

Para contemplar esses aspectos é preciso **garantir uma diversidade de propostas metodológicas** que atendam ao diálogo entre as diferentes áreas de conhecimento, bem como com os respectivos componentes curriculares. Deve-se buscar relacionar ensino de Biologia com os saberes e interesses das identidades dos jovens. É também necessário estabelecer abordagens interdisciplinares que partam de problematizações contextualizadas e construídas de acordo com a realidade de cada região. As discussões promovidas por meio dos impactos advindos de situações-problema locais trabalhadas em sala de aula podem engendrar uma visão panorâmica de saberes e aplicações científicas globais vinculadas à História da Ciência e suas concepções universais. Assim, pode-se descontruir e reconstruir teorias e práticas a partir da desmitificação da ciência em seu contexto integral.

Sugere-se uma **abordagem de conteúdo progressiva e recursiva**, ao longo dos três anos do Ensino Médio. Podemos iniciar o trabalho desse conteúdo no primeiro ano com o estudo das biomoléculas, suas ocorrências na constituição química das células e organelas. Trabalhamos as dinâmicas de transferência e transformações dessas substâncias na forma de matéria e energia ao longo das cadeias e redes alimentares que compõem os níveis tróficos no segundo ano. No terceiro ano, consolidamos a aprendizagem, explorando o metabolismo nutricional de microrganismos dos domínios *Achaea* e Bacteria e a contribuição desses na ciclagem de nutrientes.

Sob novas perspectivas de abordagens e procedimentos, alguns dos conhecimentos específicos do componente curricular de Biologia podem ganhar outras formas de apropriação dos domínios conceituais e elementos constitutivos.

Ao introduzir os temas voltados ao meio ambiente poderá ser solicitado que o estudante identifique no próprio ambiente escolar os componentes bióticos e abióticos do meio. A abordagem às doenças pode ser feita com práticas de cultura de microrganismos coletados nos componentes caracterizados nesse meio. Saídas de campo com visitas técnicas a lixões, estações de tratamentos de efluentes, aterros sanitários e mineradoras podem ser enriquecedoras para a percepção da geração de resíduos pelas atividades humanas cotidianas.

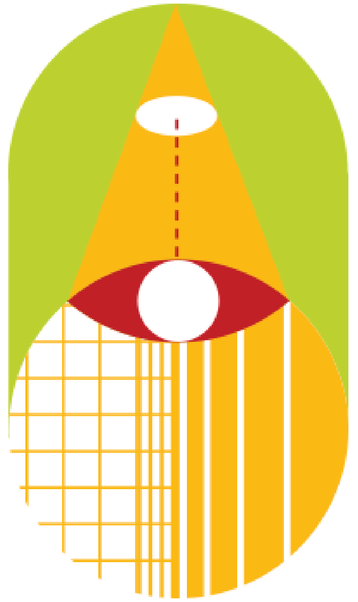
O professor pode solicitar que os estudantes busquem imagens de satélite sobre a distribuição da clorofila no ambiente aquático e estabeleçam relações com as zonas pesqueiras do mundo; estabelecer relações entre abundância e declínio de recursos. Visitas técnicas e guiadas, de forma presencial ou remota, a museus de História Natural podem ajudar a compreender a evolução a partir da percepção de formas de vida não mais existentes, mas que de alguma forma contribuem para a biodiversidade atualmente observada.

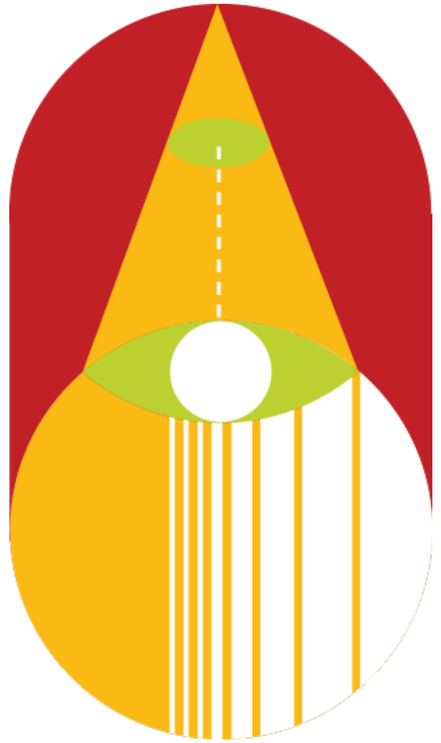
Os **projetos, temas culturais e sequências didáticas** podem ser desenvolvidos nas aulas de Biologia, baseados no mapeamento dos saberes e práticas culturais do cotidiano dos estudantes. Diante desse mapeamento, essas estratégias podem ser organizadas por meio de atividades investigativas e problematizadoras em que estudantes e professores se envolvam na aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes dos próprios processos investigativos, tais como levantamento de perguntas disparadoras de interesse dos estudantes em relação ao tema em estudo, coleta de dados em experimentos; estudos do meio; entrevistas e filmagens; tratamento dos dados coletados em tabelas, gráficos, esquemas; debate em torno das inferências produzidas pelos grupos de investigação na busca de evidências; construção de argumentos e contra-argumentos; pesquisa bibliográfica em diferentes fontes (revistas de divulgação e de artigos científicos, livros didáticos e paradidáticos, sites da Internet) e julgamentos e simulações de situações de intervenção humana sobre o ambiente, saúde e sociedade, para discussão e posicionamento crítico por parte dos estudantes. Além dos conceitos e modelos, outros exemplos de linguagens científicas são: fluxogramas, tabelas, gráficos, terminologias específicas, genealogias, cladogramas, mapas conceituais, textos expositivos, artigos científicos, vivências laboratoriais, relatórios de experimentos e de estudo do meio, argumentação em uma discussão sobre um fe-

nômeno em que se utilize os conceitos científicos e os discursos sobre a Ciência nas mídias.

Essas estratégias permitem a utilização de uma diversidade de recursos didáticos, tais como aula expositiva, sala de aula invertida, pesquisa empírica e bibliográfica, trabalho de campo, visitas aos vários locais presentes nas culturas infantis e juvenis (cinemas, parques etc.), experimentos voltados para a resolução de problemas do cotidiano, debates, uso das tecnologias de informação de diversos modos (simulações computacionais, blogs, Twitter, fóruns para trocas de ideias com pessoas de outras localidades, uso de bancos de dados para coleta de informações, publicação de produtos por meio de aplicativos de vídeos, textos e músicas), apresentação de seminários, Jigsaw, análise das mídias, gamificação e estudos de casos, utilizando metodologias ativas como aprendizagem por projetos (Project-based Learning – PBL) e aprendizagem em equipe (Team-based Learning – TBL).

As metodologias e estratégias propostas nesse documento podem favorecer a formação integral do estudante, tal qual preconiza a BNCC, desde que impliquem no desenvolvimento do espírito crítico, da reflexão e criatividade para a proposição de intervenções solidárias sobre a realidade. Assim, as atividades do plano de ensino precisam **garantir a possibilidade de intensas interações entre estudantes, professores e culturas**, bem como recursos que estimulem a produção e ampliação de significados e sentidos pelos estudantes.





6.0 AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

A avaliação diante de uma teoria tradicional de currículo de Biologia e das tendências pedagógicas de aprendizagem e de ensino leva em consideração que o ensino deve acontecer por transmissão, e a aprendizagem por absorção dos conhecimentos transmitidos. Decorre dessa concepção que a avaliação seja pontual e que verifique os resultados finais. Isso significa atribuir uma nota ou conceito para representar a quantidade de conhecimento assimilado. A Biologia, centrada nas suas definições, prioriza a capacidade memorativa dos estudantes, sendo, assim, pontual e excludente.

Diante da Matriz Curricular de Biologia proposta neste documento, que está pautada nas premissas do Projeto Educativo do Brasil Marista – isto é, em sua filosofia e valores para a educação – **a avaliação não deve ser um momento isolado, mas um dos constituintes do processo de ensino e de aprendizagem**. Trata-se de uma visão sistêmica de avaliação denominada formativa, que contempla tanto o processo como o produto, de modo a permitir uma regulação contínua de todos os elementos que participam do processo. Na Biologia não deve ser diferente. Isto quer dizer que avaliar é refletir acerca da aprendizagem dos estudantes, dos processos de ensino, dos conteúdos selecionados e dos objetivos didáticos propostos. Esse tipo de avaliação coloca sobre o estudante, e não simplesmente sobre o professor de Biologia, as responsabilidades sobre o seu processo de aprendizagem. Com isso, ela oportuniza a formação do estudante para a autonomia e de desenvolver e aperfeiçoar seus conhecimentos de Biologia.

A avaliação, nesse sentido, tem duas funções: a de diagnóstico e a de mediação. Ela contribui como diagnóstico do estado dos conhecimentos e das competências que retratam um determinado momento, mas não pode servir simplesmente como constatação. O diagnóstico, constante e reflexivo, deve auxiliar o professor a selecionar metodologias e estratégias adequadas à mobilização dos recursos dos estudantes, com vista na formação integral deles. O diagnóstico deve ser ampliado para que, dos estudantes, sejam mapeados seus saberes acerca da Biologia e interesses, crenças e demais componentes de sua cultura, que possam ser colocados como participantes das atividades didáticas. Para o ensino de Biologia, tal estratégia permite uma regulação, eficiente e flexível sobre todo o processo, buscando os caminhos mais adequados, o que é uma necessidade social afirmada também pelo Projeto Educativo Marista.

A outra função da avaliação é a mediação. O termo mediação se refere aos processos que estabelecem relações entre dois ou mais elementos. No caso do ensino de Biologia, esses elementos podem ser os conhecimentos e as culturas dos estudantes e do professor, das culturas populares e os conceitos e modelos da Biologia escolarizada. Todos esses conhecimentos devem ser colocados em diálogo nas atividades didáticas por meio da mediação, com intencionalidade por parte do professor.

Para oportunizar uma avaliação processual pela regulação contínua, **é preciso também diversificar os tipos de instrumentos de avaliação**. Provas remetem mais a avaliações pontuais, aos produtos finais do processo de um determinado período letivo. Além dessa avaliação pontual, é preciso utilizar outros instrumentos que possam facilitar a observação das aprendizagens em processo, como é o caso de portfólios; da observação da participação dos estudantes em debates, em seminários e na condução de experimentos; da criação e implantação de projetos científicos; da elaboração de relatórios de experimentos laboratoriais e outros textos; da criação de materiais, principalmente os que remetem às tecnologias de informação e comunicação, tão frequentes na atualidade, como é o caso de ferramentas e plataformas de tecnologias educacionais por exemplo. Para contemplar a formação integral, também é importante observar indicadores do desenvolvimento das competências dos estudantes, como por exemplo as rubricas de avaliação da aprendizagem que contemplam os objetivos pedagógicos e as expectativas de desenvolvimento das habilidades relacionadas aos conteúdos nucleares na individualidade do componente curricular ou em projetos interdisciplinares, principalmente com componentes afins como a Química e a Física. Sugerem-se projetos de extensão à comunidade abrindo a possibilidade de avaliação do estudante em intervenções sociais e ambientais concernentes à Biologia.

Alguns dos indicadores que podem ser observados nos instrumentos que refletem o processo de aprendizagem em Biologia são: o uso dos procedimentos de investigação em cada etapa dos projetos, temas culturais e sequências didáticas; o domínio dos significados das linguagens biológicas em textos, enunciados e problemas; a expressão das ideias com clareza; a pertinência das ideias ao tema proposto; a autoria; a expressão do posicionamento crítico e solidário do estudante diante do tema em estudo; a análise crítica das informações e situações, indícios de análise dos discursos sobre a ciência nos textos propostos; a formulação de questionamentos e de sínteses; a cooperação dos participantes na construção das atividades; a habilidade de manejo nos procedimentos técnicos; a participação em atividades como as Olimpíadas regionais e nacionais de Biologia; a responsabilidade e a solidariedade.

7.0 MAPA DAS APRENDIZAGENS

7.1 Ensino Médio - Formação Geral Básica (FGB)

Competências Acadêmicas

- Compreender o fenômeno vida com base nos referenciais teóricos de diferentes saberes marcados por suas épocas, culturas e sociedades.
- Selecionar e aplicar dados, informações e conhecimentos de biologia para planejar intervenções sociais, científicas e tecnológicas no âmbito da preservação da saúde, bem-estar coletivo e proteção ambiental.
- Analisar problematizações contextualizadas que abarquem questões científico-tecnológicas e socioambientais acerca do fenômeno vida, estabelecendo relações e identificando regularidades, invariantes e transformações.

Competências Ético-estéticas

- Valorizar e preservar a vida em todas as formas e manifestações estabelecendo uma integralidade ética, social e de corresponsabilidade.
- Compreender que o fenômeno vida e seus desdobramentos coexistem em determinados espaços-tempo, percebendo que a forma subjuga os valores estéticos preconcebidos.
- Elaborar propostas de intervenção solidária a partir do conhecimento científico, considerando a diversidade sociocultural e os princípios humanos.

Competências Políticas

- Participar de forma crítica e dialógica em projetos coletivos e solidários que envolvam negociações e decisões acerca de intervenções sobre saúde, e ambientes que afetam a sociedade humana e demais comunidades biológicas, com a intenção de aprimorar a qualidade de vida em sua diversidade de manifestações.
- Compreender as ciências naturais e as tecnologias a elas associadas como construções humanas, percebendo seus papéis nos processos de produção e no desenvolvimento econômico e social da humanidade.
- Analisar interações entre organismos e meio ambiente por meio da contextualização de conhecimentos científicos, aspectos culturais e características individuais relacionadas à saúde humana.

Competências Tecnológicas

- Conhecer e ilustrar instrumentos, modelos biológicos e outras linguagens científicas e das culturas populares para realizar interpretações e atuar sobre o seu cotidiano.
- Apropriar-se de conhecimentos da Biologia para, em situações-problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas.
- Reconhecer e analisar a necessidade crescente da utilização e do desenvolvimento de recursos tecnológicos, avaliando limites e possibilidades dos impactos causados no meio ambiente e na saúde humana.

HABILIDADES – 1º ANO

- Compreender que o conhecimento humano é cumulativo e relativo ao momento histórico analisado.
- Identificar diferentes modelos científicos apoiados em contextos históricos que expliquem o surgimento e evolução da vida no planeta Terra.
- Diferenciar o conhecimento fruto do método científico de saberes do senso comum e observações empíricas, associando-os às mudanças históricas na biologia, saúde e medicina propiciadas ao longo do tempo pela sua aplicação.
- Compreender os diferentes níveis de organização da vida, sua estrutura e suas interdependências, partindo da composição molecular até a biosfera.
- Analisar a complexidade e a interdependência entre seres vivos e o ambiente, utilizando o pensamento sistêmico.
- Identificar os mecanismos de perpetuação das moléculas biológicas e da síntese de proteínas em diferentes organismos.
- Descrever tecnologias associadas à reprodução, especificando os aspectos anátomo-fisiológicos.
- Identificar as relações entre reprodução e ao sexo e seus desdobramentos em argumentos bioéticos nas sociedades.
- Compreender os aspectos cognitivos, físicos, emocionais e sociais das mudanças ocorridas na adolescência, incluindo a sexualidade.
- Comparar as diferentes formas de perpetuação das espécies, da célula ao organismo, da concepção ao nascimento, incluindo as tecnologias aplicadas na reprodução.
- Avaliar fatos que envolvem a sexualidade humana, a persistência da intolerância e da violência, o preconceito, abuso sexual infantil e a violência contra a população LGBTQI+ e contra a mulher.

CONTEÚDOS NUCLEARES – 1º ANO

- Impactos socioculturais e problematizações sobre o conhecimento científico acerca da evolução e origem da vida ao longo do tempo em diferentes culturas ou sociedades.
- Variabilidade da expressão da vida em nível microscópico e macroscópico, bem como suas relações de interdependências entre seres vivos e o ambiente.
- Aspectos científico-tecnológicos relacionados aos mecanismos de perpetuação e manutenção da vida e os desdobramentos dos argumentos bioéticos nas sociedades.
- Acepções referentes à reprodução, sexualidade, afetividade e seus desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas.

HABILIDADES – 2º ANO

- Reconhecer os mecanismos da herança das características dos seres vivos, elucidando os pensamentos e técnicas da genética clássica e moderna.
- Associar a aplicação de tecnologias na compreensão dos fenômenos que levam ao aumento da variabilidade genética e de seres vivos.
- Relacionar diferentes mutações enquanto promotoras de novas características e diversidade intraespecífica à interferência humana nos processos biológicos e da construção social da normalidade.
- Descrever as diferentes possibilidades de interações entre os seres vivos entre si e o meio ambiente.
- Avaliar como os seres vivos são afetados pelos fatores abióticos e bióticos, contemplando alterações ambientais pertinentes de modo a desenvolver postura crítica responsável, mudanças de atitude com vistas à sustentabilidade e a preservação do meio ambiente.
- Discutir diferentes modelos ecossistêmicos da natureza e suas inter-relações.
- Reconhecer as mudanças naturais e antropogênicas observadas historicamente nos ambientes terrestres.

CONTEÚDOS NUCLEARES – 2º ANO

- Acepções de hereditariedade com foco nas características, funcionalidades, manejo e aplicabilidades dos conhecimentos acerca do material genético ao longo da história.
- Interações entre seres vivos, o meio e suas correlações com impactos socioambientais decorrentes de diferentes ações antrópicas.

HABILIDADES – 3º ANO

- Explicar a origem e diversificação da biodiversidade, problematizando diferentes teorias, evidências e processos evolutivos.
- Compreender a classificação, estruturas, funções e perpetuação dos representantes de seres vivos dos diferentes domínios.
- Diferenciar e analisar organismos, suas adaptações e importância econômica, social e humana em diferentes contextos éticos, sociais e ambientais.
- Reconhecer um complexo arranjo de sistemas com diferentes níveis de organização que compõe os organismos.
- Identificar as relações de diferentes alimentos e materiais com a saúde humana, riscos ambientais e com a toxicidade relativa apontando seus possíveis efeitos no meio físico e social.
- Compreender a realidade da saúde pública no Brasil, investigando as principais doenças, relacionando a fisiologia dos sistemas e a manutenção da homeostasia, a fim de diferenciar saúde e doença.
- Associar as doenças com seus agentes causadores, caracterizando seus grupos taxonômicos e ciclos de vida, resposta imunológica, de modo a estabelecer a relação entre equilíbrio ecológico/social e saúde.

CONTEÚDOS NUCLEARES – 3º ANO

- Contextualização histórica e impactos socioculturais acerca das condições biológicas, e dos fatores bióticos e abióticos presentes no processo da evolução dos seres vivos.
- Organização em níveis morfofisiológicos dos seres vivos nos diversos domínios, suas condições de desenvolvimento e adaptação, assim como sua importância em diferentes contextos evolutivos e ambientais sem deixar de lado os aspectos econômicos e sociais.
- Fatores e impactos socioeconômicos, políticos, culturais, ambientais e biológicos relacionados com a prevenção e o tratamento de doenças e seus processos históricos em diferentes culturas, por meio de promoção de projetos de intervenção e campanhas midiáticas.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*: Ensino Médio. Brasília, 2018.

FREIRE, P. *Política e Educação*. 3 ed. São Paulo: Cortez, 1997.

MORIN, E. *O enigma do homem*: para uma nova antropologia. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1975.

PERRENOUD, P. *A prática reflexiva no ofício do professor*: Profissionalização e Razão Pedagógica. Porto Alegre: Artmed, 2002.

SCARPA, D. L.; CAMPOS, N. F. Potencialidades do ensino de Biologia por Investigação. *Estudos Avançados*, v. 32, n. 94, p. 25-41, 2018. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40142018000300025&script=sci_arttext. Acesso em: 03 abr. 2021.

UMBRASIL. *Projeto Educativo do Brasil Marista*: nosso jeito de conceber a Educação Básica. Brasília, 2010.

UMBRASIL. *Ensino Médio do Brasil Marista*: Perspectivas e possibilidades de arranjos curriculares. Brasília, 2021.

QUÍMICA

1.0 ASPECTOS GERAIS

As diferentes formas de pensar, interpretar e conceber o mundo em relação aos fenômenos naturais que nos cercam, considerando os materiais que utilizamos e o avanço tecnológico, envolvem um processo de construção de conhecimento diretamente ligado às ciências naturais. Desta forma, precisamos recorrer aos componentes curriculares que compõem a área das ciências da natureza: a Química, a Física e a Biologia, que mediante objetos do conhecimento específicos, são capazes de proporcionar a interpretação desses fenômenos e processos referentes aos conhecimentos já construídos no decorrer da história da humanidade. Assim, reconhecemos que o conhecimento é produzido socialmente, visando fins específicos da escolarização, e expressa, portanto, um conjunto de interesses e de relações de poder em dado momento histórico. Partindo dessa premissa de currículo, é importante atentar para a inclusão dos saberes de outras culturas, pois a própria Ciência não é homogênea e pode oferecer múltiplas formas de ver o mundo onde os conhecimentos construídos não devem ser tomados como os únicos, mas precisam estar associados a um contexto e assim obter legitimidade para estar no currículo.

A Química, como um dos componentes curriculares constituintes das ciências da natureza, apresenta sua identidade e um objeto de estudo específico que fornece ao estudante a possibilidade de ler e interpretar o mundo, desenvolvendo habilidades para viver em sociedade. Desta forma, o componente curricular de Química caracteriza-se como um instrumento fundamental de formação e transformação humana que amplia os horizontes culturais e a autonomia no exercício da cidadania. E para que isso seja possível, é imprescindível que os principais conceitos, métodos e linguagens próprios da Química ressaltem a sua construção histórica e sua relação com o desenvolvimento humano e tecnológico que se reflete nos hábitos da sociedade atual.

Além disso, o estudo da Química prima de **articulação com as práticas laboratoriais** para que o estudante possa experimentar, investigar, coletar dados, analisar e simular situações reais para desenvolver habilidades voltadas para a compreensão do processo de produção do conhecimento científico e cotidiano.

O estudo da Química faz parte da vida, estando intimamente ligado às necessidades humanas, econômicas, sociais e ambientais, que requerem uma amplitude de conhecimentos que potencialize a reflexão, o protagonismo, a investigação e a aplicação do conhecimento científico-tecnológico, garantindo o bem da coletividade, com sustentabilidade e sem agressão ao meio ambiente.

Neste contexto, o componente curricular de Química, no Ensino Médio, deve possibilitar ao estudante o conhecimento de uma ciência que estuda os processos que levam à formação de novas substâncias como a combustão, a digestão, a respiração, as explosões, entre outros, e deve prepará-lo para, como cidadão, se posicionar diante das grandes discussões que envolvem a área de ciências da natureza. Dessa forma, o conhecimento da Química possibilita uma leitura do mundo que permite aos indivíduos integrarem-se à sociedade de forma mais ativa, assumindo ações de promoção de saúde e valorização da vida e meio ambiente.

Com o conhecimento científico à disposição, cada indivíduo pode atuar de forma específica sobre a natureza, modificando-a e modificando-se para interpelar uma adequada interpretação e utilização desse saber, contribuindo, dessa forma, para a possibilidade de tomadas de decisão mais conscientes e sábias. Assim, possibilita-se ao indivíduo tornar-se **protagonista de processos**, e mostra como o conhecimento de certo número de princípios da Química pode ajudá-lo a se preparar para interferir de maneira cidadã na sociedade, com capacidade e disposição para ser um agente de mudança global, já que tais decisões são influenciadas por aspectos políticos, sociais, econômicos, tecnológicos, ambientais e éticos.

Conhecer essa ciência deve levar os estudantes a compreenderem que o desenvolvimento da Química está intimamente ligado à história da humanidade e entrelaçado com outros ramos da Ciência Natural; e ainda, desmistificar a ideia de que a Química é uma ciência ligada à poluição, aos agrotóxicos, às drogas, entre outras, pois essa é uma visão unilateral que confunde a "Ciência" com a "aplicação da Ciência". Da mesma forma que a Química está presente nos agrotóxicos, também está presente nos métodos "ecológicos" de prevenção de pragas, nos medicamentos, nos novos materiais, combustíveis alternativos e não poluentes, na conservação de

alimentos, entre outros. Dessa forma, o conhecimento de Química oportuniza ao estudante participar de discussões relacionadas a questões sociais, sendo necessário que o estudante conheça, construa, identifique, relacione e intervenha por meio da mobilização dos conteúdos nucleares da Química. Ao oportunizarmos situações de aprendizagem que buscam estas ações, nos tornamos corresponsáveis pela construção científica e social dos estudantes maristas.

2.0 OBJETO DE ESTUDO

Como proposta para o processo de ensino e de aprendizagem da Química, considerando os marcos legais, os estudos na área de conhecimento e os referenciais maristas, o objeto de estudo desse componente curricular refere-se à construção do conhecimento sobre os **materiais, sua constituição, suas transformações e as energias envolvidas, bem como as relações com o desenvolvimento tecnológico, econômico, socioambiental e ético.**

Assim, se faz necessária uma abordagem da Química que compreenda os aspectos que constituem o conhecimento químico: fenomenológicos, teóricos e representacionais, voltados para este objeto de estudo.

Desta forma, na Formação Geral Básica, a Química apresenta uma abordagem com três focos: a constituição da matéria; as transformações e as energias envolvidas; as aplicações e implicações da Química, considerando o desenvolvimento tecnológico, econômico, socioambiental e ético.

O conhecimento Químico fenomenológico indica uma abordagem dos fenômenos de interesse da Química que são concretos e visíveis, como exemplos de fenômenos observáveis, consideramos as mudanças de estado físico e as transformações químicas, cujas evidências podem ser observadas, por meio dos nossos sentidos ou mudanças na aparência dos sistemas, incluindo a liberação e a absorção de calor e a emissão de luz visível. Esta questão também compreende os fenômenos que identificamos indiretamente que requerem observação indireta, envolvendo a emissão de radiações, tais como os raios-x, os raios gama, as micro-ondas, as interações entre a radiação e a matéria que podem ser detectadas por espectroscopia por exemplo. Na dinâmica desta matriz curricular que defende a formação de um estudante crítico, ético e que valoriza a vida, também podemos inserir o estudo dos fenômenos científicos materializados nas atividades sociais (PERNAMBUCO, 2013, p. 34).

As relações sociais que os estudantes estabelecem por meio da Ciência da Natureza dão significado à Química partindo da percepção de cada estudante, pois revelam que a Química está na sociedade e no ambiente (MALDANER, 2007).

A observação e identificação dos fenômenos associados ao objeto de estudo da Química podem estar presentes nas atividades diárias e devem extrapolar o espaço do laboratório de Química estando presente na cozinha, na estação de tratamento de água, na indústria, no ambiente natural, o que oportuniza a significação e construção do conhecimento. A abordagem do objeto de estudo também deve ser realizada visando os aspectos teóricos que estão relacionados com as informações de natureza atômico-molecular, envolvendo, portanto, as explicações baseadas em modelos abstratos e que incluem átomos, moléculas e íons e elétrons. Nesse contexto, a proposta enfatiza que tanto as teorias quanto os modelos construídos por meio dos conhecimentos da Química, devem ser utilizados para explicar a constituição e comportamentos dos materiais. Desta forma, explicitamos alguns exemplos como: o modelo de partículas ou modelo cinético-molecular, que pode ser usado para explicar os estados físicos dos materiais e as mudanças de fase, a teoria das ligações químicas que explica a união entre átomos para constituir moléculas, entre íons para constituir compostos iônicos e entre as forças que unem as moléculas, dando origem às substâncias, a teoria das forças inter-moleculares que explica a interação entre as moléculas, a dissolução e a constituição das misturas, assim como a energia envolvida nos processos de transformação dos materiais (ZANON, 2007).

Em face desses fenômenos naturais e as teorias que os explicam, se faz necessário oportunizar aos estudantes a possibilidade de sentir-se e atuar como protagonistas no processo, construindo seus modelos e reconhecendo que a Química, como qualquer outro componente que compõe as ciências naturais, não está pronta e acabada, mas em constante construção e aprimoramento.

Este objeto de estudo também prevê uma abordagem no âmbito representacional, pois a Química apresenta uma linguagem representacional própria, possuindo informações inerentes à linguagem química, como fórmulas, equações químicas, gráficos, o que garante a sua identidade na área de ciências da natureza. Fazer uso desta linguagem não se restringe apenas à utilização do conhecimento científico, mas sim transitar entre a linguagem do conhecimento científico e do conhecimento cotidiano, possibilitando que este objeto de estudo tenha um significado, seja compreendido pelo estudante. Desta forma, explorar o objeto de estudo, considerando as inter-relações entre os aspectos do conhecimento químico (fenomenológico, representacional e teórico), permite identificar que teoria e realidade estão em constante interlocução, o que pode contribuir para a formação de um estudante crítico, capaz de construir os seus critérios de análise.

QUÍMICA

Objeto de estudo: construção do conhecimento sobre os materiais, sua constituição, suas transformações e as energias envolvidas, bem como as relações com o desenvolvimento tecnológico, econômico, socioambiental e ético.

3.0 COMPETÊNCIAS

Competências Acadêmicas

- Compreender o papel desempenhado pela Química ao longo do desenvolvimento social, humano e tecnológico do mundo contemporâneo, e a complexa relação entre os eixos que a permeiam, considerando seu viés científico, sociocultural e técnico.
- Interpretar a linguagem científica adequada na sistematização de comunicações e aplicação de conceitos químicos para a representação da matéria e de fenômenos por meio de símbolos, fórmulas, equações, simuladores, gráficos e tabelas.
- Compreender que os conhecimentos da química estão presentes em uma ampla diversidade de situações reais e práticas da vida moderna.
- Discutir a importância do controle das transformações químicas, em processos artificiais e naturais, bem como os impactos ambientais advindos dessas transformações.
- Aplicar as informações, conceitos, procedimentos e estratégias diante de uma situação-problema, envolvendo diferentes dados de natureza química por meio de pesquisa e investigação.
- Elaborar e utilizar modelos que auxiliem a interpretação da natureza da matéria e suas transformações.
- Relacionar fenômenos envolvendo interações e transformações químicas, identificando regularidades e invariantes.
- Integrar e sistematizar o conhecimento químico e o de outras áreas para a compreensão dos processos naturais e resolução de situações-problema propostas.
- Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e/ou global.

Competências Ético-estéticas

- Avaliar, por meio do ponto de vista da Química, como a ciência e a tecnologia contribuem para o exercício da cidadania, com responsabilidade, integridade e respeito.
- Compreender as formas pelas quais a Química influencia nossa interpretação do mundo atual, utilizando o método científico para a proposição de novas forma de pensar e interagir.
- Analisar as responsabilidades sociais decorrentes da construção de conhecimentos químicos na defesa da qualidade de vida.
- Construir interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para fundamentar decisões éticas e responsáveis.

Competências Políticas

- Argumentar perante situações-problema e desafios ambientais, razões e justificativas pautadas na ética e defesa do bem comum para solucionar a questão do ponto de vista da Química.
- Elaborar questionamentos e propor soluções a perturbações ambientais, identificando fontes e prevendo efeitos em sistemas naturais produtivos e sociais.
- Julgar implicações de ordem econômica, social e ambiental relacionadas à exploração e uso de materiais da litosfera e da biosfera, apoiando-se em conhecimentos da Química para tomar decisões a respeito de atitudes e comportamentos individuais e coletivos.

Competências Tecnológicas

- Relacionar aspectos químicos, físicos e biológicos da produção e do uso de materiais e de energia, além de aspectos sociais, econômicos e ambientais.
- Utilizar a linguagem química para descrever fenômenos, substâncias, materiais e propriedades, relacionando-os a descrições na linguagem corrente.
- Analisar o papel do conhecimento químico no desenvolvimento tecnológico atual em diferentes áreas do setor produtivo, industrial e agrícola.
- Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas da Química, considerando a apresentação dos dados, argumentos e a coerência das conclusões, visando elaborar estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações conforme o contexto sócio-histórico e cultural.
- Analisar situações-problema e aplicações do conhecimento científico e tecnológico no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios da Química para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais.
- Comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

4.0 APRENDIZAGEM

Aprender Química na arquitetura do Ensino Médio pressupõe o desenvolvimento de habilidades que envolvem o aprofundamento de conceitos próprios da Química e também da sua relação com os demais componentes curriculares que compõem a área de Ciências da Natureza. O processo de aprendizagem na Química envolve um movimento de reconstrução do que já se conhece, ou seja, parte de um conhecimento construído previamente, envolvendo os conhecimentos cotidianos, que associado a um determinado contexto e as suas vivências culturais, desencadeia um movimento reconstrutivo, partindo do que é conhecido para a construção dos novos saberes (MALDANER, 2007).

Assim, o processo de aprendizagem em Química envolve uma abordagem complexa, pois compreende um movimento de construção, relação e interpretação de modelos que perpassam as dimensões macroscópica e microscópica do comportamento da matéria, e prevê como resultado **a formação de um estudante crítico, capaz de argumentar, de posicionar-se em uma série de debates do mundo contemporâneo**.

Além de complexificar as aprendizagens desenvolvidas nos Anos Finais do Ensino Fundamental, é necessário tornar a aprendizagem em Química significativa dentro da área de Ciências da Natureza, pois fenômenos como: as mudanças climáticas e o efeito estufa, a utilização de agrotóxicos alternativos no combate às pragas agrícolas, o reconhecimento de transgênicos nos rótulos de alimentos e os impactos ambientais das minerações são apenas alguns exemplos de assuntos em que o conhecimento químico é essencial, mas só passa a fazer sentido quando assumimos uma abordagem integrada na área do conhecimento de forma interdisciplinar. Dessa forma, a aprendizagem desenvolvida na Formação Geral Básica e no Itinerário Formativo comum são interdependentes, pois contribuem para a construção dos conceitos específicos e identitários da Química, mas também as suas relações com os demais componentes na interpretação dos fenômenos.

No entanto a aprendizagem em Química também precisa ser ampliada para além da investigação de problemas e fenômenos presentes no dia a dia, mas exige a participação dos estudantes nas dimensões políticas e éticas, dando a oportunidade de elaborar seus conhecimentos, formulando respostas que envolvem aspectos sociais, econômicos, políticos, entre outros, exercendo, desse modo, sua cidadania. Por meio do estudo da Química, e dos demais componentes da área, há a possibilidade de ampliação do repertório científico e também cultural, pois o estudante pode qualificar e compreender diversas circunstâncias da vida, agregando valores humanos e construindo condições de interpretação da sua realidade, dos fenômenos naturais e dos processos produtivos. Assim é possível oportunizar o protagonismo, a percepção crítica, a resolução, a elaboração de problemas, a tomada de decisão impactando no projeto de vida do estudante, com vistas ao exercício pleno da cidadania. Portanto, relacionar a Química às questões sociais significa permitir o desenvolvimento de atitudes e valores vinculados ao próprio cotidiano do estudante. No entanto, para que essa construção e tomada de decisões aconteçam, se faz necessário que os aspectos sociocientíficos sejam elementos constitutivos do currículo que devem ser tratados concomitantemente com os conteúdos nucleares de Química, de maneira dinâmica e articulada oportunizando também a produção coletiva de debates e argumentações dos estudantes nas aulas de Química (RODRIGUES et al., 2015).

Ao assumir o aprender como um processo de reconstrução do conhecimento, o docente atua em uma perspectiva sociocultural, estando atento às realidades, necessidades e contextos dos nossos estudantes. Desta forma, as estratégias e ações desenvolvidas nas aulas de Química, precisam estar voltadas para que o estudante reconheça e compreenda, de forma integrada e significativa, as transformações químicas que ocorrem nos processos naturais e tecnológicos em diferentes contextos, encontrados na atmosfera, hidrosfera, litosfera e biosfera, e suas relações com os sistemas produtivo, industrial e agrícola. Se o estudante traz para a sala de aula apenas o conhecimento referente aos saberes adquiridos em suas vivências culturais, o docente precisa desafiá-lo, problematizando este conhecimento na intenção de oportunizar a construção de um conhecimento cada vez mais complexo. Nesta dinâmica, a criação de problemas reais, os quais possibili-

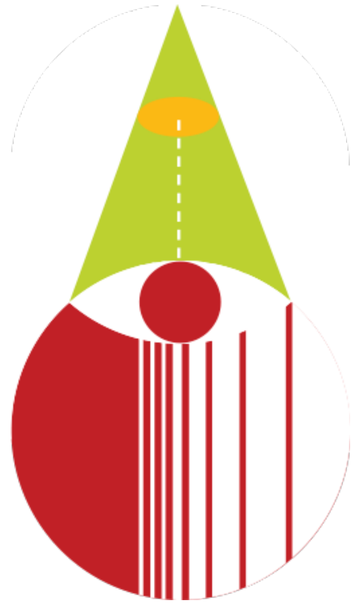
ta a contextualização e a investigação, associados aos conhecimentos teóricos, as discussões em grupos contemplando diversas formas de aprender. Assim é possível assumirmos uma prática de pensar nas ciências como um campo de conhecimento e interações. Nesta perspectiva, a aprendizagem em Química deve levar o estudante a vivenciar situações que propiciem o desenvolvimento da capacidade de criticar e avaliar frente às questões sociais que envolvam tais aspectos (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2009).

Assim, visando uma sustentação para o conhecimento de Química no Ensino Médio, buscamos um processo de aprendizagem que possa garantir a abordagem do objeto de estudo, enfatizando:

- contextualização, que dê significado aos conteúdos nucleares e que facilite o estabelecimento de ligações com outros campos de conhecimento;
- respeito ao desenvolvimento cognitivo e afetivo, que garanta ao estudante tratamento atento a sua formação e seus interesses;
- desenvolvimento de competências e habilidades em consonância com os conteúdos nucleares.

A aprendizagem de Química, nessa perspectiva, enfatiza situações que envolvam problemas reais para os estudantes, possibilitando o desenvolvimento do pensamento crítico, permitindo ao estudante desenvolver capacidades como interpretar e analisar dados, argumentar, tirar conclusões, avaliar e tomar decisões. Por exemplo, uma discussão sobre combustíveis em sala de aula pode envolver cálculos termoquímicos que permitem obter e comparar a energia fornecida na queima de uma dada quantidade de combustível. Entretanto, é possível e recomendável que se dê uma abordagem mais abrangente a essa questão, discutindo-se aspectos como a origem e o meio de obtenção dos combustíveis, sua disponibilidade na natureza, o custo da energia gerada, a quantidade de poluentes atmosféricos produzidos na queima de cada um deles, os efeitos desses poluentes sobre o ambiente e a saúde humana, os meios eficazes para minimizá-los ou evitá-los, a responsabilidade individual e social envolvida em decisões dessa natureza e a viabilidade de outras fontes de energia menos poluentes. Assim, os conceitos químicos envolvidos em processos de produção de energia devem ser compreendidos de forma prática e em relação aos contextos ambientais, políticos e econômicos, considerando a perspectiva do desenvolvimento sustentável.

Assim, para tornar o processo de ensino e de aprendizagem em Química significativo, deve-se evitar metodologias com enfoque na transmissão de conhecimentos, considerando a necessidade de **participação ativa do estudante,** de modo que ele expresse sua maneira de ver o mundo, expondo seus conhecimentos, suas ideias, sendo um **protagonista da própria aprendizagem**. Portanto, é de suma importância que o estudante compreenda os processos químicos em estreita relação com suas aplicações tecnológicas, ambientais e sociais, de modo a poder tomar decisões de maneira responsável e crítica e emitir juízos de valor, em nível individual ou coletivo.



5.0 METODOLOGIAS DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM

Com a finalidade de contribuir com as demandas socioculturais e científicas, e com os princípios de construção do conhecimento que caracterizam o ensino de Química na proposta do Ensino Médio, se faz necessário um processo de reflexão a respeito das metodologias possíveis para o ensino de Química. Durante muito tempo, o ensino de Química esteve associado a uma visão tecnicista, enfatizando a necessidade do uso exacerbado de laboratório para a compreensão do processo de reprodução de fenômenos e do conhecimento científico. No entanto, estamos diante de uma proposta mais ampla, que considera o ensino de Química associado às necessidades humanas, econômicas, sociais e ambientais, e que requer uma amplitude de conhecimentos, potencializando a reflexão, o protagonismo, a investigação e a criatividade.

Nessa perspectiva, é possível identificar que os modelos pautados na transmissão do conhecimento, alicerçados na lógica conservadora caracterizada pela reprodução da Ciência de forma linear e descontextualizada, não se caracterizam como uma opção aderente a esta proposta de ensino.

O emprego de atividades experimentais como mera reprodução reduz o valor desse instrumento pedagógico e, segundo Guimarães (2009), a experimentação pode ser uma estratégia eficiente para a resolução e criação de problemas reais, possibilitando a contextualização e o estímulo de questionamentos. O autor ainda discute que, ao se ensinar ciência no âmbito escolar, deve-se também levar em consideração que toda observação não é feita num vazio conceitual, mas a partir de um campo teórico que orienta a observação (BRASIL, 2002; BICHARA Jr., 2015). Dessa forma, expressões como "observe a reação entre o ácido sulfúrico e o ferro" exige questionamentos: observar o quê? A produção de gases ou a liberação de energia? Além disso, quando o experimento é realizado com a intenção de que os estudantes obtenham os resultados esperados pelo docente, não há problema algum a ser resolvido, e o aprendiz não é desafiado a testar suas próprias hipóteses ou encontrar inconsistência entre sua forma de explicar e a aceita cientificamente. Terá apenas que constatar a teoria e desprezar as divergências entre o que ele percebeu e o que acha que o professor espera que ele obtenha. É preciso considerar que a experimentação na escola pode ter diversas funções como a de ilustrar um princípio, desenvolver atividades práticas, testar hipóteses ou como investigação (IZQUIERDO et al., 1999).

Nesta perspectiva, a experimentação pode ser utilizada também para a resolução de problemas, tornando a ação do estudante mais ativa. Para isso, é necessário desafiá-los com problemas reais; motivá-los e ajudá-los a superar os problemas que parecem intransponíveis; permitir a cooperação e o trabalho em grupo; avaliar não numa perspectiva de apenas dar uma nota, mas na intenção de criar ações que intervenham na aprendizagem (HOFFMANN, 2001; LUCKESI, 2003).

Na dinâmica de selecionar processos metodológicos para a abordagem de Química, enfatizamos também a necessidade de uma abordagem que contemple a dimensão histórico-filosófica na construção do conhecimento químico, exercendo um papel fundamental em várias concepções, como nos modelos atômicos, por exemplo. Mas para que isso aconteça, a seleção e a organização dos conteúdos nucleares e das habilidades são parte essencial do processo de ensino e de aprendizagem, mas não bastam para o desenvolvimento de competências. É imprescindível que nesse processo também sejam contempladas diferentes ações didáticas, pedagógicas, culturais e sociais, desde as mais específicas e aparentemente simples, como a disposição física da sala de aula, até as mais gerais e muitas vezes complexas, envolvendo toda a comunidade escolar e seus entornos.

Por exemplo, para a compreensão das transformações causadas pela quebra e pela formação de diferentes tipos de ligações e interações entre as unidades constituintes da matéria, como átomos íons ou moléculas, quais previsões sobre o comportamento da matéria e interpretações podem ser realizadas? Para favorecer algumas interpretações, elaborar previsões, possibilitar a construção de modelos, a experimentação é uma possibilidade de aquisição de dados da realidade, oportunizando a reflexão crítica do mundo e o desenvolvimento cognitivo, por meio do envolvimento construtivo com os conteúdos abordados, viabilizando a relação entre teoria e prática. Ao considerarmos que a produção do conhecimento na Química resulta de uma dialética entre teoria

e experimento, os experimentos podem ser inseridos na prática docente por meio de diferentes modalidades, como experimentos de laboratório, demonstrações em sala de aula e estudos do meio. Esta escolha depende de objetivos específicos do problema em estudo, das habilidades que se quer desenvolver e dos recursos materiais disponíveis com o objetivo de possibilitar o exercício da observação, da formulação de indagações e estratégias, como a seleção de materiais, instrumentos e procedimentos adequados, da escolha do espaço físico e das condições de trabalho seguras, da análise e sistematização de dados.

Para tornar o processo de aprendizagem significativo, há a necessidade de o docente considerar as descobertas dos estudantes, os conhecimentos cotidianos, para então garantir o movimento de transição entre o conhecimento científico e o conhecimento cotidiano. Também é importante contemplar nesta dinâmica as dificuldades, os erros e as explicações que os estudantes constroem sobre determinados fenômenos, pois o erro possibilita o movimento de reconstrução, de barreira cognitiva, de estranhamento com o novo até chegar à reformulação de conceitos. Esta proposta exige um estudo da Química voltado apenas para os conteúdos presentes nos livros didáticos ao fazer uso de estratégias e recursos que permitam o protagonismo do estudante.

O estudo de Química na Educação Básica pode ser realizado por meio de investigação, onde teorias e modelos são submetidos a provas empíricas, em um processo constante de formulação e reformulação de teorias e modelos. Ao se exercitar na prática desses métodos das ciências, o/a estudante experimenta diferentes processos comuns do fazer Química, como obter dados por meio de experimentos, elaborar hipóteses sobre um problema, propor e realizar investigações. Porém, essas ações têm sentido apenas quando articuladas a conhecimentos conceituais que permitem dar sentido aos processos de contextualização sociocultural e histórica e aos processos de investigação, ressaltando, quando possível, inclusive as limitações metodológicas e/ou tecnológicas da época. Esse processo deve enfatizar a caracterização micro e macroscópica dos materiais, as formas de energia que os produzem e os transformam, sua obtenção e distribuição, bem como o estabelecimento das suas inter-relações com contextos tecnológico, socioambiental e ético.

O estudo interdisciplinar da eletroquímica, por exemplo, com atividades teóricas e práticas de laboratório e de campo desenvolve no estudante a habilidade de registrar, caracterizar, relacionar evidências, criar modelos e compará-los com outros já existentes. Inicialmente, deve ser possibilitado ao estudante um entendimento consistente sobre as transformações químicas, seu reconhecimento qualitativo e suas relações com massa, energia e tempo, assim como o domínio da previsão dos produtos formados em uma reação completa e a percepção da coexistência de reagentes e produtos no equilíbrio químico. A articulação entre conhecimentos da Química e as aplicações tecnológicas, suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas, podem contribuir para a promoção de uma cultura científica que permita o exercício da participação social no julgamento, com fundamentos, dos conhecimentos difundidos pelas diversas fontes de informação e na tomada de decisões, seja individualmente ou como membro de um grupo social (BRASIL, 2009, 2018).

É importante refletirmos a respeito do ensino de Química no Ensino Médio, pois precisamos questionar o que é possível e necessário para desencadear a construção e compreensão dos conhecimentos relacionados à Química e na área do conhecimento, percebendo as relações entre esta Ciência, a sociedade e a tecnologia, contribuindo para o desenvolvimento pessoal e uma participação consciente do estudante na sociedade.

Nessa perspectiva é que propomos uma metodologia para o ensino de Química, tratando os conhecimentos de forma inter-relacionada e contextualizada para envolver os estudantes em um processo ativo de construção de seu próprio conhecimento, contribuindo para a tomada de decisões. Essa metodologia deve contemplar:

- Considerar a vivência dos estudantes, assumindo como ponto de partida os fatos que são observados no dia a dia para organizar o conhecimento e desenvolver a aprendizagem.
- Assumir uma abordagem dos conteúdos nucleares da Química a partir de temas relevantes que possibilitam a contextualização do conhecimento.
- Estabelecer as relações entre a Química e outros campos de conhecimento necessários para se lidar com o tema em estudo.
- Priorizar a participação ativa do estudante para oportunizar a construção do conhecimento.

Com a proposta é possível assumir a Química por meio de uma abordagem dinâmica e contextualizada, oportunizando a aprendizagem. A contextualização no ensino de Química pode ser motivada pelo questionamento do estudante que precisa saber de Química para exercer melhor sua cidadania, e aí encontramos o papel dos conceitos que precisam ter uma significação humana e social, de maneira a interessar e provocar e permitir uma leitura mais crítica do mundo físico e social (MARCONDES, 2008). Dessa maneira, podemos problematizar situações cotidianas, presentes no contexto de cada estudante, e revisitado nas atividades propostas, isto é, estudado à luz

do conhecimento científico e de outros relativos a aspectos sociais, históricos, éticos que possam auxiliar a compreensão da situação problema em foco (VILCHES et al., 2001; GIL-PÉREZ et al., 2005).

A possibilidade de assumir o estudo da Química associado a outros componentes curriculares a ao trabalho na área do conhecimento, permite a inserção de elementos da tecnologia e de outras ciências, que certamente contribuirão para a constituição de situações contextualizadas nas aulas de Química, produzindo um processo de ensino e de aprendizagem essencialmente interdisciplinar. Ao procurar correlacionar conhecimentos científicos com questões sociais, ambientais e econômicas podemos contribuir para a construção de uma visão mais global do mundo e criar condições para que "as aprendizagens se tornem úteis no dia a dia, não numa perspectiva meramente instrumental, mas sim numa perspectiva de ação" (CACHAPUZ et al., 2000, p. 14).

Enfim, a responsabilidade deste componente curricular, juntamente com a área de conhecimento das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, é explicar e ampliar a visão do estudante sobre a vida e sobre os fenômenos ocorridos no planeta. Assim, a Química torna-se um instrumento fundamental na consolidação da formação integral humana.

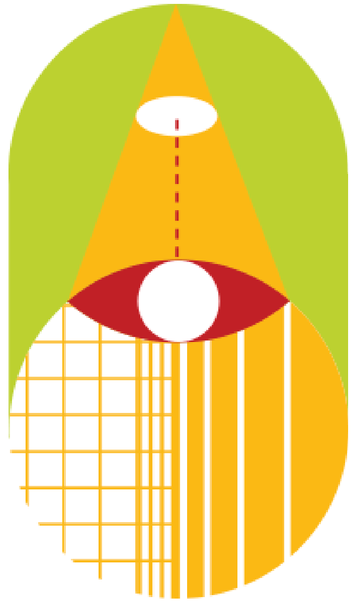
6.0 AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

A avaliação da aprendizagem em Química se reflete, ao lado do planejamento e da prática de ensino, e visa mensurar a capacidade do estudante de compreender o conhecimento químico, de identificar situações-problema e de chegar a conclusões fundamentadas em evidências, para possibilitar a tomada de decisões sensatas, sempre considerando os aspectos econômicos, socioambientais e éticos envolvidos.

O processo de avaliação em Química, caracteriza-se como a possibilidade da avaliação de conhecimento, por exemplo, ao questionar o conhecimento dos estudantes sobre acidez e basicidade das águas e alguns de seus efeitos no meio natural. É, portanto, inclusivo e ao mesmo tempo democrático, pois todos participam. Um processo avaliativo visa mensurar a capacidade do estudante de reconhecer o conhecimento químico, para identificar, nas situações-problema, as possibilidades de resoluções, fundamentadas em evidências, para assim possibilitar a tomada de decisões sensatas, sempre considerando os aspectos econômicos, socioambientais e éticos.

O acompanhamento das aprendizagens dos estudantes em Química deve subsidiar a reorientação do planejamento docente visando potencializar ou ressignificar as estratégias didáticas quando, por exemplo, são avaliados os conhecimentos dos estudantes nas relações quantitativas envolvidas nas transformações químicas em soluções e ele se mostra capaz de reconhecer as unidades de concentração, porém comete “erros” matemáticos. O “erro”, no ensino de Química, não deve ser interpretado como um desvio da norma, mas sim como um limite explicativo da racionalidade anterior do estudante. Constituindo-se, portanto, numa oportunidade para discutir com os estudantes sua gênese e outras possibilidades de resposta.

A avaliação da aprendizagem deve ser um processo contínuo e dinâmico, pois o estudante pode não possuir um determinado conhecimento em Química esperado, mas sempre há possibilidade de desenvolvê-lo ao longo do processo, como nas previsões a respeito das propriedades dos materiais, a partir do entendimento das interações químicas, que se consolida e a partir de um estudo detalhado dos materiais e suas propriedades. Deste ponto de vista, a avaliação da aprendizagem em Química deve ser coerente, processual e observadora do desenvolvimento de atitudes, competências e valores, contemplando a colaboração e o respeito pelo trabalho coletivo, exigindo do professor uma reflexão constante da sua prática avaliativa, já que ela é um importante momento para obtenção de um diagnóstico de todo o processo de ensino e de aprendizagem, fornecendo fundamentos para sinalizar a continuidade ou reestruturação das práticas docentes. As avaliações devem considerar as competências mais relevantes para aquele determinado grupo de estudantes, e não serem utilizadas como um instrumento que mensura a capacidade de memorização, devendo ser constantemente discutidas pelo coletivo dos colégios (HOFFMANN, 2001; LUCKESI, 2003).



7.0 MAPA DAS APRENDIZAGENS

7.1 Ensino Médio - Formação Geral Básica (FGB)

Competências Acadêmicas

- Compreender o papel desempenhado pela Química ao longo do desenvolvimento social, humano e tecnológico do mundo contemporâneo, e a complexa relação entre os eixos que a permeiam, considerando seu viés científico, sociocultural e técnico.
- Interpretar a linguagem científica adequada na sistematização de comunicações e aplicação de conceitos químicos para a representação da matéria e de fenômenos por meio de símbolos, fórmulas, equações, simuladores, gráficos e tabelas.
- Compreender que os conhecimentos da química estão presentes em uma ampla diversidade de situações reais e práticas da vida moderna.
- Discutir a importância do controle das transformações químicas, em processos artificiais e naturais, bem como os impactos ambientais advindos dessas transformações.
- Aplicar as informações, conceitos, procedimentos e estratégias diante de uma situação-problema, envolvendo diferentes dados de natureza química por meio de pesquisa e investigação.
- Elaborar e utilizar modelos que auxiliem a interpretação da natureza da matéria e suas transformações.
- Relacionar fenômenos envolvendo interações e transformações químicas, identificando regularidades e invariantes.
- Integrar e sistematizar o conhecimento químico e o de outras áreas para a compreensão dos processos naturais e resolução de situações-problema propostas.
- Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e/ou global.

Competências Ético-estéticas

- Avaliar, por meio do ponto de vista da Química, como a ciência e a tecnologia contribuem para o exercício da cidadania, com responsabilidade, integridade e respeito.
- Compreender as formas pelas quais a Química influencia nossa interpretação do mundo atual, utilizando o método científico para a proposição de novas forma de pensar e interagir.
- Analisar as responsabilidades sociais decorrentes da construção de conhecimentos químicos na defesa da qualidade de vida.
- Construir interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para fundamentar decisões éticas e responsáveis.

Competências Políticas

- Argumentar perante situações-problema e desafios ambientais, razões e justificativas pautadas na ética e defesa do bem comum para solucionar a questão do ponto de vista da Química.
- Elaborar questionamentos e propor soluções a perturbações ambientais, identificando fontes e prevendo efeitos em sistemas naturais produtivos e sociais.
- Julgar implicações de ordem econômica, social e ambiental relacionadas à exploração e uso de materiais da litosfera e da biosfera, apoiando-se em conhecimentos da Química para tomar decisões a respeito de atitudes e comportamentos individuais e coletivos.

Competências Tecnológicas

- Relacionar aspectos químicos, físicos e biológicos da produção e do uso de materiais e de energia, além de aspectos sociais, econômicos e ambientais.
- Utilizar a linguagem química para descrever fenômenos, substâncias, materiais e propriedades, relacionando-os a descrições na linguagem corrente.
- Analisar o papel do conhecimento químico no desenvolvimento tecnológico atual em diferentes áreas do setor produtivo, industrial e agrícola.
- Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas da Química, considerando a apresentação dos dados, argumentos e a coerência das conclusões, visando elaborar estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações conforme o contexto sócio-histórico e cultural.
- Analisar situações-problema e aplicações do conhecimento científico e tecnológico no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios da Química para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais.
- Comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

HABILIDADES - 1º ANO

- Analisar criticamente os modelos atômicos, contextualizando o método científico e a natureza mutável da ciência para comparar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução das teorias científicas aceitas atualmente.
- Utilizar as características dos modelos atômicos para compreender fenômenos (elétricos, nucleares e outros) e discutir teorias e leis propostas em diferentes épocas e culturas, comparando distintas explicações sobre o surgimento, constituição e comportamento da matéria.
- Relacionar as características da estrutura atômica com as propriedades da matéria.
- Associar e identificar a estrutura e a classificação da Tabela Periódica às propriedades atômicas, físicas ou químicas dos elementos químicos e sua utilização.
- Explicar a estabilidade e a reatividade dos elementos químicos em função da ocupação dos níveis eletrônicos.
- Entender como o estudo da Química contribui para a fabricação de novos materiais, discutindo os impactos econômicos, sociais e ambientais.
- Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas da Química, considerando a apresentação dos dados, argumentos e a coerência das conclusões, visando elaborar estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações conforme o contexto sócio-histórico e cultural.
- Representar, com ou sem o uso de dispositivos específicos, as substâncias e as transformações químicas e físicas por meio dos códigos, símbolos e expressões próprias para analisar as transformações em sistemas que envolvam conservação de matéria/energia para realizar previsões sobre seus comportamentos.
- Identificar as transformações que ocorrem com a matéria por meio de diferenças entre os seus estados iniciais e finais, seja em situações do cotidiano, em processos naturais ou industriais que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas.
- Interpretar os modelos que representam as ligações químicas como resultantes das interações eletrostáticas que associam átomos, íons e/ou moléculas, de forma a dar maior estabilidade às substâncias ou misturas, relacionando os modelos de ligação química com as propriedades dos elementos e das substâncias.
- Investigar as propriedades específicas dos materiais relacionando as propriedades macroscópicas das substâncias com as ligações químicas entre seus átomos, moléculas ou íons, a fim de caracterizar materiais em seus devidos contextos de aplicação.
- Utilizar modelos e representações de partículas para representar os estados de agregação que caracterizam sistemas sólidos, líquidos e gasosos da matéria.
- Comparar as propriedades da água, como capacidade de dissolução, temperatura de solidificação e de ebulição, densidade e condutibilidade térmica e elétrica, enquanto substância pura e enquanto solvente.
- Analisar as propriedades específicas dos materiais, considerando as interações e transformações químicas, para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas ou tecnológicas) e/ou propor soluções seguras e sustentáveis.
- Identificar os processos de formação, composição e nomenclatura dos compostos inorgânicos, bem como as propriedades e usos de rochas e minerais (óxidos, sulfetos, sulfatos, fosfatos, carbonatos e silicatos) como materiais de construção e como fontes para obtenção de outros materiais nos sistemas produtivos, agrícola e industrial.
- Propor e utilizar modelos explicativos acerca do comportamento de ácidos, bases e sais quanto as respectivas propriedades avaliando os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando a composição, a toxicidade e a reatividade de diferentes materiais e produtos.
- Reconhecer, por meio do estudo dos compostos inorgânicos, sustâncias de caráter básico e de caráter ácido, relacionando-os com processos de controle de pH a fim de compreender a relação entre acidez e alcalinidade com as propriedades das substâncias do dia a dia como os gases responsáveis pela chuva ácida.
- Relacionar as características ácidas ou básicas de uma substância ou mistura com os valores de pH do meio, bem como o funcionamento dos indicadores ácido-base, avaliando os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente.
- Analisar os impactos de agentes perturbadores da atmosfera e suas fontes, reconhecendo suas transformações e seus efeitos a curto, médio e longo prazos, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis.
- Avaliar as implicações éticas, sociais, ambientais e econômicas na produção e no consumo de recursos energéticos e minerais, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis.
- Identificar as substâncias orgânicas e inorgânicas, suas formas de representação, funções, e as respectivas características para relacionar seu uso/consumo com os benefícios ou riscos à saúde humana e ao meio ambiente.

- Conhecer a diversidade de materiais e substâncias conhecidas, considerando a categorização entre compostos orgânicos e inorgânicos para avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando a composição, a toxicidade e a reatividade de diferentes materiais e produtos, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis.
- Avaliar as implicações éticas, sociais, ambientais e econômicas na produção e aplicação dos compostos inorgânicos e orgânicos, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis.

CONTEÚDOS NUCLEARES - 1º ANO

- História e investigação da menor partícula da matéria – evolução do pensamento científico acerca dos modelos que explicam a estrutura e o comportamento da matéria, bem como das propriedades e dos modelos que a caracterizam para explicar os fenômenos.
- Tabela periódica: correlações históricas e fundamentais para as descobertas realizadas pelos cientistas na busca da compreensão da estrutura e do comportamento da matéria.
- Relação entre ligações intra e intermolecular e as propriedades das substâncias e dos materiais, bem como das transformações químicas que ocorrem nos fenômenos naturais e nos processos produtivos.
- Estudo de modelos atômicos, teorias e representações. Distribuição eletrônica, forças intermoleculares e ligações químicas. Propriedades dos elementos e substâncias. Classificação das reações e aplicações e uso do dia a dia.
- Substâncias inorgânicas: representações e transformações. Riscos e benefícios de suas aplicações ambientais, sociais e tecnológicas. Correto descarte de substâncias, impactos ecológicos e ambientais e demandas globais do uso de químicos de interesse humano.
- Constituição e estrutura das substâncias inorgânicas e orgânicas, suas formas de representação, funções, características, constituição das misturas, propriedades macroscópicas e suas aplicações.
- Riscos inerentes à utilização de substâncias de interesse humano à saúde, ambiente e tecnologias disponíveis para minimizar possíveis impactos.

HABILIDADES - 2º ANO

- Compreender a conservação de massa nas transformações químicas aplicando a lei da conservação de massa e avaliar sistemas em que ocorram transformações e/ou conservações matéria e energia para realizar previsões sobre seus comportamentos.
- Analisar, por meio de representações, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, a relação quantitativa entre massa e quantidade de matéria nas transformações químicas, avaliando as transformações e/ou conservações de matéria e energia para realizar previsões sobre processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável e uso consciente dos recursos.
- Relacionar a estequiometria e o rendimento das reações químicas, prevendo as quantidades envolvidas em processos naturais e artificiais, avaliando o impacto dessas transformações produtivas considerando questões socioambientais, políticas e econômicas.
- Analisar as implicações das transformações químicas nos processos socioambientais, políticos e econômicos relativas à dependência do mundo atual com relação aos recursos naturais.
- Discutir a necessidade de introdução de alternativas e novas tecnologias energéticas e de materiais, comparando diferentes processos no que se refere ao impacto socioambiental e político-econômico.
- Analisar dados sobre qualidade do solo, da água e do ar para definir quais níveis de poluentes são aceitáveis segundo as políticas ambientais brasileiras para a garantia da sustentabilidade do planeta.
- Prever a quantidade de produtos em transformações químicas envolvidas no estudo da qualidade do ar e da água e discutir a necessidade de introdução de alternativas e novas tecnologias para a garantia da sustentabilidade do planeta.
- Explicar a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos das transformações químicas e avaliar os efeitos da ação humana, bem como as políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.
- Interpretar informações experimentais referentes às propriedades das substâncias, soluções e misturas, em tabelas e gráficos para avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente.
- Aplicar as relações quantitativas de massa e de quantidade de matéria nas transformações que ocorrem em soluções, de acordo com suas concentrações, associando a estequiometria da reação e relacionando situações cotidianas.
- Desenvolver cálculos químicos envolvendo a adição ou retirada de solvente de misturas homogêneas para expressar a concentração de íons em solução por meio da concentração do soluto em solução aquosa.
- Avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando a composição, a toxicidade de misturas, sistemas homogêneos e heterogêneos como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis.
- Interpretar, por meio de modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros, as variações da pressão que influenciam a pressão de vapor, temperatura de ebulição e solubilidade dos gases e justificar as conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.
- Reconhecer por meio de modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais, as propriedades da água, enquanto substância pura, tais como temperatura de fusão e ebulição, capacidade de dissolução, ou enquanto solvente de solutos voláteis e não voláteis.
- Explicar os aspectos qualitativos e quantitativos das propriedades coligativas, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes por meio da interpretação de modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais.
- Elaborar hipóteses, previsões e estimativas, relacionando instrumentos de medição e considerando representações e interpretações de dados e/ou resultados experimentais para construir e avaliar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica associadas às propriedades coligativas das soluções.
- Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos específicos da Termoquímica para justificar o uso de equipamentos e comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental.
- Prever, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais, a absorção ou produção de energia sob a forma de calor nas transformações químicas e nos estados de agregação das partículas a partir de informações pertinentes obtidas em tabelas, gráficos ou outras fontes.
- Compreender os aspectos termoquímicos envolvidos nos processos de ruptura e formação de ligações químicas, a fim de avaliar a estabilidade de uma substância e as diversas formas de transformações da matéria.
- Calcular a variação de entalpia de uma transformação química, utilizando a Lei de Hess e prevendo a entalpia de uma transformação química por meio de informações pertinentes obtidas em tabelas, gráficos ou outras fontes, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais.
- Realizar previsões, avaliar intervenções e/ou construir protótipos simulando sistemas em equilíbrio químico com vistas ao seu comportamento e os efeitos das variáveis no ambiente e na saúde, por meio do uso de tecnologias digitais que auxiliem no cálculo de estimativas e identificação dos fenômenos.
- Relacionar as características ácidas ou básicas de uma substância ou mistura com os valores de pH do meio, identificando as implicações na saúde no ambiente.
- Desenvolver cálculos químicos e estequiométricos envolvendo o processo de titulação de soluções e identificando o funcionamento dos indicadores ácido-base.
- Reconhecer os fatores (temperatura, superfície de contato, concentração de reagentes, presença de catalisadores) que influenciam a velocidade das transformações químicas em certo intervalo de tempo em situações do cotidiano, bem como em processos naturais ou industriais.
- Expressar a velocidade de uma transformação química em termos das quantidades de substâncias consumidas ou produzidas, traduzindo-as em linguagem gráfica e matemática.
- Interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos com base nas noções de probabilidade e incerteza, reconhecendo os limites explicativos das ciências para o estudo da velocidade das transformações químicas.

CONTEÚDOS NUCLEARES - 2º ANO

- Cálculos que envolvem as grandezas químicas: relação entre quantidade de matéria e unidades constituintes, o estudo da conservação das massas nas transformações químicas, as proporções entre as massas de reagentes e produtos e a aplicação das leis que regem os cálculos estequiométricos, identificando as implicações quantitativas para o sistema produtivo.
- Química ambiental: estudo das ações antrópicas e transformações naturais; análise de parâmetros qualitativos e quantitativos das transformações químicas.
- Caraterísticas e propriedades das soluções: relações qualitativas e quantitativas existentes entre soluto e solução.
- As propriedades e características dos gases e da água, e suas influências na manutenção da vida e condições ambientais.
- Termoquímica: a energia envolvida em processos endotérmicos e exotérmicos, transformações que envolvem consumo e produção de energia em processos naturais e industriais.
- Caráter da força de ácidos e bases e suas implicações no pH de um sistema natural e em diferentes sistemas produtivos.
- Fatores que determinam e alteram a velocidade de uma transformação na natureza e no sistema produtivo.

HABILIDADES - 3º ANO

- Reconhecer a formação de uma pilha eletroquímica e o seu mecanismo de funcionamento nos processos corrosivos a fim de diferenciar uma corrosão química de eletroquímica.
- Explicar os diferentes processos corrosivos de acordo com o meio, formas e mecanismos, reconhecendo os fatores que influenciam a corrosão química e corrosão em altas temperaturas.
- Diferenciar a ocorrência de um processo eletroquímico, prevendo se haverá óxido-redução e avaliar os efeitos da corrosão em relação ao custo, efeitos sociais e ecológicos.
- Prever os fenômenos qualitativos e quantitativos que envolvem o funcionamento de pilhas, baterias e dispositivos eletrônicos, analisando os processos de transformação e condução de energia envolvidos com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais para propor ações visando a sustentabilidade.
- Identificar as aplicações dos compostos orgânicos e descrever as características de suas estruturas, seus processos de transformações, assim como suas propriedades.
- Demonstrar que um mesmo conjunto orgânico pode formar estruturas diferentes, um mesmo conjunto de átomos pode formar substâncias químicas diferentes com a mesma fórmula molecular, mas com características distintas.
- Reconhecer que as reações orgânicas permitem o desenvolvimento de novos produtos que impactam nas dimensões econômicas, sociais e ambientais.
- Avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente relacionados aos compostos orgânicos, considerando a composição, a toxicidade e a reatividade de diferentes produtos, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis.
- Reconhecer que o petróleo é uma mistura de hidrocarbonetos que são separados em frações por meio da destilação fracionada, bem como verificar a importância do petróleo como fonte de energia (combustíveis) e matéria prima para fabricação de novos materiais como os plásticos.
- Explicar os processos que envolvem a origem do petróleo, carvão mineral e gás natural e o processo de destilação fracionada do petróleo, reconhecendo que os combustíveis derivados do petróleo são potencialmente prejudiciais ao ser humano e ao meio ambiente (fauna e flora).
- Relacionar a química às questões ambientais referentes aos impactos que os plásticos trazem ao meio ambiente, bem como entender o conceito de "Química Verde" na produção e consumo de plásticos biodegradáveis.
- Avaliar tecnologias e possíveis soluções para as demandas que envolvem a geração, o transporte, a distribuição e o consumo de energia elétrica dos combustíveis fósseis, considerando a disponibilidade de recursos, a eficiência energética, a relação custo/benefício, as características geográficas e ambientais, a produção de resíduos e os impactos socioambientais.
- Identificar diferentes classes de compostos orgânicos com ênfase nos que possuem aplicações psicoativas para analisar e discutir vulnerabilidades vinculadas às vivências e aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas.
- Explicar como ocorre a interação de compostos químicos psicoativos com o sistema nervoso e quais as consequências para a qualidade de vida considerando os aspectos físico, psicoemocional e social.
- Reconhecer macromoléculas como aminoácidos e proteínas de acordo com a sua composição e estrutura molecular, identificando as características estruturais específicas das biomoléculas e a importância delas na manutenção do funcionamento do organismo.
- Reconhecer o papel das biomoléculas e seus sistemas na manutenção da saúde humana, especialmente no que se refere a recursos hídricos e alimentares.
- Avaliar os prejuízos à saúde causados pelo consumo de drogas, álcool e cigarro a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar.
- Identificar, analisar e discutir vulnerabilidades vinculadas às vivências e aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando os aspectos físico, psicoemocional e social, mobilizando ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar.
- Investigar e discutir o uso indevido de conhecimentos de Química na justificativa de processos de discriminação, segregação e privação de direitos individuais e coletivos para promover a equidade e o respeito à diversidade.
- Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos das Biomoléculas (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células-tronco, produção de armamentos, formas de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista.

CONTEÚDOS NUCLEARES - 3º ANO

- Processos e dispositivos eletroquímicos: reatividade dos metais, corrosão, deposição, células galvânicas, pilhas comuns e baterias, células combustíveis, eletrólises ígneas e em solução aquosa, energia elétrica envolvida (gerada e consumida) em transformações químicas e/ou biológicas.
- Compostos orgânicos: características gerais com base em suas estruturas, composição e transformações, principais reações de obtenção de substâncias orgânicas, bem como daquelas em que atuam como reagentes.
- Compostos derivados do petróleo, composição, extração, aplicação e implicações econômicas e ambientais.
- A relevância dos compostos do carbono no desenvolvimento da sociedade com relação à prevenção e à promoção da saúde e do bem-estar, produção de compostos naturais e sintéticos suas aplicações e impactos de produção nas dimensões econômica e ambiental.
- Aspectos bioquímicos, estruturais e funcionais das principais moléculas orgânicas: aminoácidos, proteínas e enzimas, carboidratos, lipídios, e ácidos nucléicos – reações que envolvem as Biomoléculas.

REFERÊNCIAS

BICHARA JUNIOR. T. W.; SOUZA, M. B. F.; SANTOS, T. A. D. & MACHADO, R. S. Experimentação no Ensino de Química com materiais de baixo custo. In: BICHARA JUNIOR, T. W. et al. O caso da Eletrofloculação. *Revista Brasileira de Ensino de Ciências Naturais*, v.1, n.1, 2015.

BRASIL. BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNC). Ministério da Educação. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br. 2018.

BRASIL. Matriz de Referência ENEM. Secretaria de Educação e Tecnológica (Semtec). Brasília: MEC, 2009.

CACHAPUZ, A. F.; PRAIA, J. F.; JORGE, M. P. Perspectivas de Ensino das Ciências. In: A. Cachapuz (Org.). *Formação de Professores/Ciências*. Porto: CEEC, 2000.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. *Formação de professores de Ciências*. 9 ed. São Paulo: Cortez, 2009.

GIL-PEREZ, D. et al. ¿Cómo promover el interés por la cultura científica? Una propuesta didáctica fundamentada para la educación científica de jóvenes de 15 a 18 años. In: *Década de la Educación para el desarrollo sostenible*. UNESCO (Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe), 2005.

HOFFMANN, J. *Avaliar para promover*: as setas do caminho. Porto Alegre: Mediação, 2001.

IZQUIERDO, M.; SANMARTÍ, N. & ESPINET, M. Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de ciencias experimentales. *Enseñanza de las Ciencias*, v. 17, n. 1, p. 45-60, 1999.

LUCKESI, C. C. *Avaliação da aprendizagem na escola*: reelaborando conceitos e recriando a prática. Salvador: Malabares, 2003.

MALDANER, O. A. et al. Currículo contextualizado na área de ciências da natureza e suas tecnologias: a situação de estudo. In: ZANON, L. B.; MALDANER, O. A (Org.). *Fundamentos e propostas de ensino de química para a educação básica no Brasil*. Ijuí: Editora Unijuí, 2007. p. 109-138.

MALDANER, O. A. et al. *Fundamentos e propostas de ensino de Química para a Educação no Brasil*. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007.

MARCONDES, M. E. R. *Proposições metodológicas para o ensino de Química*: oficinas temáticas para a aprendizagem da ciência e o desenvolvimento da cidadania. In: EM EXTENSÃO. Uberlândia, n. 68, v. 7. 2008.

PERNAMBUCO. Secretaria de Educação do Estado de Pernambuco. *Parâmetros para a Educação Básica do Estado de Pernambuco, Parâmetros Curriculares de Química* – Ensino Médio. Recife, 2013.

RODRIGUES, L. N.; Batista, R. S., Leite, S. Q. M.; Greco, S. J.; Neto, A. C. & Lacerda Junior, V. Educação Química no Projeto Escolar "Quixaba": Alfabetização Científica com Enfoque CTSA no Ensino Fundamental a Partir de Temas Sociocientíficos. *Orbital: The Electronic Journal of Chemistry journal*. Disponível em: www.orbital.uf m s.br ISSN 1984-6428. 2015.

VILCHES, A.; SOLBES, J.; GIL, D. El Enfoque CTS y la Formación del profesorado. In: MEMBIELA, P. *Enseñanza de las Ciencias desde la Perspectiva Ciencia-Tecnología-Sociedad*. Narcea, p. 163-175, 2001.

ZANON, L. B.; MALDANER, O. A. *Fundamentos e Propostas de Ensino de Química*. Ijuí: Editora Unijuí, 2007.

FÍSICA

1.0 ASPECTOS GERAIS

No que se refere à Educação Básica, a Física discutida nas escolas está caracterizada pela transposição didática de suas leis, definições, conceitos, modelos e teorias, e de suas grandezas físicas. Conforme Delizoicov (2002), a transposição didática trilha: complexo caminho percorrido entre o contexto de produção das teorias e modelos, até sua inclusão no currículo escolar constitui um processo, influenciado por múltiplos fatores de distintas ordens. Os reflexos desse processo têm seu ponto culminante no planejamento das aulas e em sua execução, que são momentos dos processos de ensino e de aprendizagem em que fica clara a importância dos encaminhamentos do professor – tanto na organização do ensino quanto nas metodologias utilizadas em sala de aula – e da qualidade do material didático.

Diante disso, a Física surge para atender os anseios de distintas ordens dessa Ciência, das novas tecnologias e de sua comunidade. Esse conhecimento se firma na relação dos sujeitos com o objeto de estudo do componente curricular, que é o conhecimento científico a ser assegurado no Ensino Médio. As teorias científicas estudadas na área de Ciências da Natureza são versões que resultam da observação e da investigação de fenômenos e da experimentação (prévia ou após a produção científica), visando corroborar ou refutar premissas até então consideradas.

O estudo da Física foca, entre outros aspectos, na análise e compreensão do conjunto de fenômenos naturais possíveis de serem observados empiricamente ou observáveis a partir de modelos teóricos, cujos conceitos e relações são estruturados pelo raciocínio científico e suas linguagens, por exemplo, padrões matemáticos e leis. Assim, rediscute-se qual Física deve ser desenvolvida na escola, no sentido de possibilitar uma melhor compreensão do mundo e uma formação para a cidadania. É de consenso que não existem soluções simples ou únicas, nem receitas prontas que garantam a aprendizagem. Portanto, torna-se necessária uma **reelaboração e reestruturação do currículo tradicional de Física**, visando uma compreensão contextualizada e ampla dessa ciência, propiciando o desenvolvimento de uma competência geral e um maior domínio de suas interações sociais, políticas e tecnológicas.

Dessa maneira, na escola, o ensino de Física deve possibilitar a observação dos fenômenos naturais que promova a investigação científica, a compreensão de novas teorias a partir do contexto sócio-histórico-cultural e do domínio da linguagem física. Contudo, é importante que o professor propicie aos estudantes vivências de fenômenos naturais, por meio da observação, da investigação, da simulação e do domínio da linguagem física.

Essa relação com os objetos de estudo da Física deverá possibilitar aos estudantes, ações sociais futuras, com base na responsabilidade e no (re)conhecimento de que eles próprios são parte integrante do meio que possuem papel importante como seres atuantes em um mundo rico em fenômenos percebidos e objetos manipuláveis. É nessa relação que o professor tem papel fundamental, sendo de sua competência, articular com a área das ciências da natureza para que estes se construam como alicerces do objeto de estudo. Deve-se procurar desenvolver a compreensão de que a Ciência é construção humana, não neutra e impregnada de interesses sociais e econômicos.

Essa abordagem permite que o docente promova discussões sobre as teorias científicas, leis e modelos que constituem o atual paradigma científico e sua relação com a sociedade, a tecnologia e o projeto de vida dos estudantes.

Os conteúdos nucleares são escritos de forma a permitir a inserção de diferentes temáticas, além de permitir que a concepção de currículo esteja alinhada com o Projeto Educativo do Brasil Marista, de forma dinâmica e em espiral, oportunizando aos estudantes discutirem ou rediscutirem suas concepções trazendo à sala de aula as ideias expressas pelo senso comum, que é a base para a construção do conhecimento científico. Tal movimento propicia o debate acerca das teorias científicas abordando questões sobre o rompimento e quebra de paradigmas além do conhecimento histórico sobre as circunstâncias em que leis e modelos físicos foram criados. Essa possibilidade traduzida dos conteúdos nucleares torna-se uma oportunidade para o docente mediar o desenvolvimento de competências e habilidades vinculadas aos conhecimentos e saberes que permitem a compreensão e intervenção sobre os fenômenos naturais ligados à Física, que

ocorrem de modo diverso, em tempos e espaços diferentes.

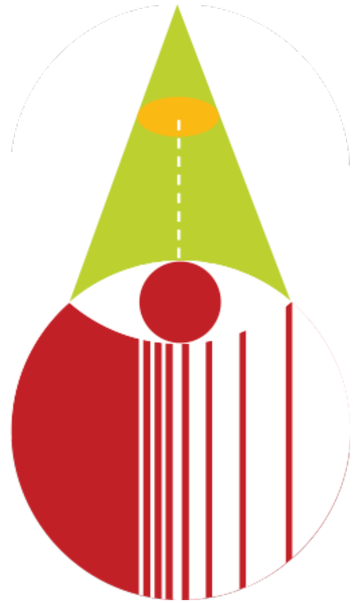
Na busca de reflexão acerca da identificação e resolução de situações-problema, o docente pode promover, experimentar, representar, criar, elaborar e reelaborar novas estratégias que favoreçam o desenvolvimento de um estudante crítico, responsável, social e ambientalmente, e ético. Cabe ainda ressaltar que a matriz do componente curricular de Física pretende, assim, assegurar e legitimar as ações dos professores, onde os conteúdos clássicos continuam sendo abordados, contribuindo, também, com o processo de desenvolvimento das competências apresentadas nesse documento.

Nessa perspectiva, os conteúdos nucleares a serem trabalhados pelos docentes em todo o ensino médio buscam dar ao estudante desde o primeiro ano, uma visão conceitual da Física atrelada a sua representação matemática através da investigação científica, do letramento científico, da linguagem específica da área, da contextualização e do diálogo com o projeto de vida dos estudantes.

Esperamos com isso que o estudante desenvolva maior fundamentação conceitual para que, então, possa retomar e aprofundar o conhecimento científico adquirido ao longo do Ensino Fundamental. Paralelamente a isso, o desenvolvimento das habilidades matemáticas e o diálogo interdisciplinar propiciará o desenvolvimento de uma visão mais elaborada da realidade que o cerca.

Um exemplo que aqui pode ser discutido refere-se ao trabalho com a Física térmica no segundo ano, iniciando com a abordagem da evolução histórica dos conceitos de temperatura e calor (do calórico ao modelo cinético), visando confrontar as ideias prévias dos estudantes sobre o assunto estudado com o conhecimento científico. Os conteúdos clássicos de termometria, dilatação térmica e calorimetria devem permitir a discussão e a instrumentalização do professor para iniciar um dos mais clássicos rompimentos a respeito das concepções alternativas dos estudantes, o problema da temperatura e do calor. Ainda no segundo ano, é desenvolvida a abordagem da termodinâmica. Espera-se que o estudante, ao longo do Ensino Médio, tenha a oportunidade de retomar conhecimentos da Física, em diferentes níveis de profundidade e modos de representação. Outra discussão importante na Física diz respeito aos modelos cosmológicos e cosmogônicos, tratando da origem e objetivos dessa ciência encantadora. Por meio da óptica e da ondulatória, temas instigantes sobre a origem da vida, do universo ou dos elementos químicos tecem na área uma possibilidade de diálogo com os demais componentes curriculares, de maneira interdisciplinar, por meio de projetos, temas culturais ou sequências didáticas.

No terceiro ano, abordam-se a eletricidade e o magnetismo, introdutoriamente estudados no Ensino Fundamental, oportunizando o aprofundamento conceitual sobre esses assuntos. Assim, a recursividade é, novamente, legitimada, possibilitando a abordagem destas temáticas e o desenvolvimento de habilidades de nível cognitivo mais elevado.



2.0 OBJETO DE ESTUDO

Na matriz curricular de Física, o objeto de estudo é **energia e interações nos contextos sócio-históricos e culturais**. Ela se propõe a estudar os fenômenos naturais e tecnológicos de maneira interdisciplinar, isto é, de forma integrada com as outras áreas do conhecimento que compõem a Educação Básica. Nesse estudo, a abordagem privilegia a contextualização, o uso de linguagem física e da investigação científica. Nesse ínterim, os conteúdos nucleares são articulados para dar sustentação ao objeto de estudo através de uma prática reflexiva a respeito dos conteúdos clássicos. É nessa reflexão que eles serão (re)estruturados na prática diária do professor. Um conteúdo precisa estar relacionado com o objeto de estudo da Física a fim de permitir que as competências de área, bem como as competências do segmento sejam desenvolvidas.

Nesse processo reflexivo acerca de o que ensinar, a questão precisa ser como desenvolver situações de aprendizagem de forma que o objeto de estudo seja respeitado. A resposta para isso não é simples, mas está fortemente ligada a uma mudança de postura do professor. O processo de ensino e de aprendizagem não será significativo, mesmo apresentando um plano de aula embasado em teorias epistemológicas modernas, concepção epistemológica de aprendizagem, metodologia diversificada, avaliação formativa, entre outros elementos, se não for possível representar o objeto de estudo por meio das situações de aprendizagem desenvolvidas. Neste caso, o planejamento e o plano de ensino devem ser repensados. Pode-se tomar como exemplo o ensino de Cinemática. De que forma o objeto de estudo pode ser contemplado no desenvolvimento de atividades que envolvam conhecimentos de Cinemática?

Uma possibilidade seria fazer uma análise desse objeto. O conceito metodológico de objeto de estudo representa as construções e apropriações conceituais, tecnológicas e ético-estéticas a serem desenvolvidas/constituídas pelos estudantes nos processos escolares. Tais apropriações implicam uma ação sistemática do sujeito, do aprendizado e da mediação docente, de modo a garantir aquisições/construções cada vez mais abrangentes, significativas e complexas acerca do objeto. Constitui-se, portanto, a centralidade do contrato didático assumido pelos sujeitos da aula.

Destaca-se também que os objetos de estudo se inscrevem em uma área de conhecimento caracterizando-se como elemento constituinte e constituidor da mesma. Representa, portanto, um recorte epistemológico da Ciência ou campo de conhecimento do qual faz parte, e deve ser transposto para a realidade escolar como essencial à formação do estudante marista.

Reestruturando a pergunta, como é possível abordar e desenvolver, com nossos estudantes, habilidades que envolvam conhecimentos de Cinemática?

Novamente, é preciso esclarecer que não existe receita, pois estaríamos ferindo um dos mais superados conceitos da epistemologia da Ciência moderna, existem possibilidades que servem para um grupo de estudantes e que podem não servir para outros. Isto ocorre, pois tanto estudantes como professores possuem seus pré-conceitos, estão inseridos em realidades distintas, em regiões diferentes de um Brasil de imensa pluralidade cultural.

O trabalho pode consistir em primeiramente analisarmos as causas, ou seja, compreender o conceito newtoniano para força, as leis do movimento de Newton, retomando na 2ª série com o estudo dos movimentos e da linguagem matemática. A forma com que os conteúdos nucleares estão apresentados ainda possibilita que seja desenvolvida a análise das concepções alternativas dos estudantes a respeito de força e movimento. Esse pode se tornar um importante movimento, pois a correta concepção a respeito de força implica em um estudo da cinemática de maneira mais significativa.

FÍSICA

Objeto de estudo: energia e interações nos contextos sócio-históricos e culturais.

3.0 COMPETÊNCIAS

Competências Acadêmicas

- Compreender a Física e as tecnologias como construções humanas, relacionando o desenvolvimento científico e tecnológico, em diferentes culturas e ao longo da História.
- Aplicar, em dada situação-problema, as informações ou variáveis relevantes e possíveis estratégias para resolvê-la.
- Interpretar e propor modelos explicativos para fenômenos ou sistemas físicos ou tecnológicos.
- Analisar fenômenos ou processos físicos e tecnológicos, estabelecendo relações e identificando regularidades, invariantes e transformações.
- Sistematizar fenômenos e teorias, relacionando conceitos comuns ou convergentes dos componentes curriculares da área, para entender processos naturais e tecnológicos.
- Elaborar comunicações orais ou escritas para relatar, analisar e sistematizar fenômenos físicos, experimentos, questões, processos naturais e tecnológicos utilizando adequadamente símbolos, códigos e nomenclatura da linguagem própria da Física.

Competências Ético-estéticas

- Avaliar o caráter ético do conhecimento científico produzido pela pesquisa em Física.
- Associar a qualidade de vida, em diferentes faixas etárias e em diferentes épocas e regiões, a fatores físicos, sociais e ambientais, confrontando interpretações científicas e de senso comum.
- Desenvolver senso crítico e autonomia intelectual na resolução de problemas físicos, visando transformações sociais e construção da cidadania.

Competências Políticas

- Posicionar-se criticamente em relação aos tipos de pesquisas, de base e aplicada, desenvolvidas na área da Física, bem como em relação ao desenvolvimento social e tecnológico produzido.
- Participar de maneira crítica, solidária e dialógica de projetos coletivos que envolvem negociações e decisões em torno das intervenções sobre processos naturais e tecnológicos, com a intenção de valorizar a vida em sua diversidade de manifestações e o desenvolvimento social sustentável.
- Formular questões e proposição de soluções a problemas sociais e ambientais, a partir de conhecimentos da Física, em diferentes contextos.

Competências Tecnológicas

- Aplicar tecnologias associadas à Física em diferentes contextos relevantes para sua vida pessoal.
- Utilizar adequadamente símbolos, códigos e nomenclatura da linguagem própria da Física.
- Avaliar o desenvolvimento da Física, suas relações com as ciências naturais, seu papel na vida humana, sua presença no mundo cotidiano e seus impactos na vida social.

4.0 APRENDIZAGEM

O processo de aprendizagem abrange o desenvolvimento intelectual e afetivo, de competências e atitudes, proporcionando ao estudante a possibilidade de reelaborar seu conhecimento e assumir o papel de aprendiz ativo e participante.

Partindo da premissa de que os conhecimentos, saberes e conteúdos de Física são pautados em modelos e teorias muito abstratas, e às vezes, contra intuitivas; é preciso, para ampliar a ecologia conceitual e cultural, e, portanto, suas maneiras de ver e viver no mundo, confrontar as ideias espontâneas dos estudantes com as ideias fisicamente corretas, a fim de mobilizar operações mentais mais complexas, gerando aprendizagens mais significativas.

A proposta fundamentada didaticamente no conceito da **aprendizagem significativa** de Ausubel, tem como alicerce a interação de novos conceitos com conhecimentos pré-existentes na estrutura cognitiva do estudante (MOREIRA; OSTERMANN, 1999). Não representa uma simples associação de conceitos, pois o termo interação prevê enlace, isto é, os conhecimentos pré-existentes chamados de subsunçores se elevam a diferentes níveis na estrutura cognitiva quando interagem através de novos significados com novos conhecimentos. É assim que o estudante aprende significativamente, segundo Ausubel, quando consegue dar significado a novas informações e ressignificar os conceitos pré-existentes.

Nesse sentido, os conteúdos nucleares, no que tange a aprendizagem, são os meios para alcançar os fins visados pelo processo de ensino e de aprendizagem dessa proposta pedagógica. Os estudantes precisam compreender esses conteúdos por meio de mecanismos próprios, construídos a partir de suas vivências. Tais sujeitos da aprendizagem devem conceber o conhecimento científico-tecnológico como produção humana, inserida no contexto sócio-histórico e cultural, visando sempre a promoção da aprendizagem significativa. No processo de ensino e de aprendizagem em Física, isso pode ser evidenciado quando o estudante é capaz de, a partir das novas informações assimiladas e já amalgamadas a seus conceitos prévios, (re)significar o conhecimento, para aplicá-lo em diferentes situações, visando à compreensão e/ou à resolução de situações-problema.

É importante salientar, no entanto, que a (re)significação de conceitos pelo estudante não é o passo final para a aprendizagem em Física, mas sim, um substrato para fomentar o **saber-fazer**, frente às exigências sócio-culturais. Conforme Rogers (2003), conceito é "um tipo de ação a ser realizado sobre os conteúdos escolares". Desse modo, suas representações simbólicas e matemáticas devem ser apresentadas e tratadas nas suas diversas linguagens – verbal e não verbal, gráfica, visual e sonora. A representação completa de um conceito facilita o aprendizado por parte do estudante, porém o aprendizado se dá completamente quando o estudante possui familiaridade suficiente para criar textos, novas situações e expressar o conceito nessas diversas linguagens.

A aprendizagem significativa será auxiliada por conexões, ampliada por redes de interação entre os diversos conceitos, o que favorecerá a ampliação das estruturas cognitivas do estudante. Sendo assim, os estudantes devem ser capazes de interagir com o fenômeno físico, conhecer as diferentes formas de obter as informações que são relevantes para sua compreensão, selecionando aquelas pertinentes e apresentar de forma organizada o que foi apreendido.

Nessa perspectiva, portanto, a aprendizagem só se consolida quando o estudante é capaz não apenas de repetir uma definição, mas também de utilizá-la para interpretação e entendimento de uma situação que envolva conhecimento de Física.

5.0 METODOLOGIAS DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM

> A Física como conhecimento só poderá ser integrada ao patrimônio intelectual dos indivíduos caso ela possa ser percebida em ligação com o mundo que nos cerca (PIETROCOLA, 2001, p. 31).

O ensino de Física, conforme apresentado anteriormente, deve primar pela formação dos estudantes, capacitando-os a responderem às novas demandas sociais, ético, políticas e culturais. Em termos metodológicos, é preciso superar o enfoque exagerado de fórmulas e leis que estão distantes da realidade vivida pelos estudantes e professores. Essa abordagem apresenta a Ciência como produto acabado, pautada, principalmente, na memorização e em exercícios repetitivos. Pretende-se uma (res)significação no ensino da Física, que não tenha um fim em si mesmo, mas que possibilite um conhecimento contextualizado e significativo ao estudante.

O conhecimento em Física, desenvolvido no laboratório, sala de aula e nos demais espaços de ensino e de aprendizagem, é tecido na interação entre sujeitos: professor, estudantes e objeto de estudo. Os conteúdos nucleares devem ser analisados sob múltiplas leituras, de forma a possibilitar a ampliação do olhar do estudante para o mundo.

A manipulação e os trabalhos com os conceitos próprios da Física, por meio da realização de exercícios, produção de textos, participação em debates trarão a familiaridade necessária e, portanto, o conhecimento do conteúdo que ele abarca. Assim, o estudante deve ser confrontado com atividades que possibilitem o desenvolvimento da autonomia de pesquisa e investigação, para que ocorra a constante construção/desconstrução/reconstrução do conhecimento como, por exemplo, o enfrentamento de situações-problema, que vão além de uma simples resposta a uma pergunta. São situações que remetem a problemas éticos, controversos, cujas respostas não são simples e requerem o máximo de envolvimento do estudante. Isso favorece o desenvolvimento do estudante investigador, protagonista, formulador de hipóteses, criativo em testá-las, tendo o professor como um orientador.

Os trabalhos em grupo e em projetos são tão importantes quanto exercícios individuais, teóricos ou práticos. De forma especial, os projetos, que podem ser propostos no interior de cada componente curricular e também na articulação com outras áreas, são instrumentos didáticos para aprofundar o conhecimento e promover autonomia e experiência coletiva no trabalho em equipe, qualificações e competências essenciais à vida. A produção de equipamentos didáticos, com elementos de baixo custo e com a contribuição da comunidade, é uma forma de aprofundar os conceitos e suas relações. Essas práticas devem ser promovidas e utilizadas, pois favorecem o conhecimento aprofundado dos conceitos e de suas relações. Cabe ressaltar que os conceitos, deduzidos pelos próprios estudantes por meio de experimentos elaborados e discussões dirigidas, são mais facilmente compreendidos e assimilados do que os conceitos que são ditados e/ou entregues pelos professores; desse fato decorre a importância do comportamento investigativo que deve ser estimulado e trabalhado nas aulas de Física, teóricas e laboratoriais.

É preciso também considerar as atividades de laboratório, enfatizando que a abordagem investigativa implica em, entre outros aspectos, planejar, usar montagens experimentais para coletar dados seguidos da respectiva interpretação e análise, além de comunicar os resultados. Tal enfoque propicia aos estudantes libertarem-se da passividade de serem meros executores de instruções, pois busca relacionar, decidir, planejar, propor, discutir, relatar etc., ao contrário do que ocorre na abordagem tradicional, que em vez de ser investigativa, é meramente reprodução daquilo que o professor gostaria que o estudante concluísse.

Assim, a mediação do professor deve assegurar as condições para que o estudante adquira conhecimentos específicos de Física e desenvolva competências. A transposição didática está sujeita ao posicionamento ideológico do professor, que deve observar as diretrizes da matriz curricular da instituição.

A matriz de Física é referência para os planejamentos/planos que se desenvolvem nas escolas. Ela fundamenta a concepção Marista de Educação, valorizando a pesquisa, a comunicação e a solidariedade, fomentando programas de ensino que possam romper com padrões tradicionais, criando uma articulação

coerente com a pós-modernidade. A intenção no ensino de Física, diante dessa perspectiva, exige um posicionamento crítico do professor na organização e desdobramento dos conteúdos nucleares designados para o ano no planejamento curricular, na consolidação de práticas pedagógicas significativas para a aprendizagem e nos procedimentos avaliativos.

O *espaçotempo* da aula deve propiciar a compreensão do contexto sócio-histórico e cultural que permeia a produção e evolução do conhecimento científico e tecnológico. A investigação científica, por meio da experimentação, não deve ser resumida à demonstração e observação. O professor deve planejar experimentos que possibilitem a elaboração de hipóteses, que serão ou não corroboradas. É uma situação de ensino que possibilita utilizar equipamentos de medida, levantar dados, produzir relatórios e discutir resultados teóricos obtidos nos experimentos.

Significa que o tempo da aula deve ser organizado para contemplar a multiplicidade e a complexidade do objeto de estudo, proporcionando ao estudante uma nova reflexão a respeito dos fenômenos naturais analisados e como esses se relacionam no conhecimento científico.

Uma aula requer **planejamento de estratégias diversificadas para favorecer processos de aprendizagem**, respeitando as especificidades do ano e turma, características regionais e locais. Para isso, sugere-se utilizar livros paradidáticos, simuladores virtuais disponíveis na internet, vídeos, brinquedos, visitas técnicas, estudos do meio, seminários, feiras de ciências e outros. O objetivo não é o de esgotar o assunto, mas de apresentar algumas alternativas.

Na introdução de um novo conteúdo nuclear por ano, é importante que o professor esclareça quais os objetivos que serão abordados, mediante atividades de aprendizagem, de produção e de avaliação. Na aula, o professor pode propor leitura, análise e discussão de um tema relacionado ao objetivo, ou realizar uma experiência para motivar uma pesquisa entre os estudantes. Desse modo, o desenvolvimento da aula poderá ser realizado individualmente ou em grupos de estudo, com a produção e sistematização dos conceitos levantados. No encerramento, deve-se privilegiar uma discussão que favoreça a ideia apresentada e delinear uma possibilidade para novos aprofundamentos. Assim, a aula é um todo articulado a um programa de ensino que deve ser percorrido como um fio condutor que rege o ensino da Física.

6.0 AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

A avaliação é uma atividade que está ligada à prática pedagógica do professor, e tem como pressuposto o **diagnóstico contínuo e reflexivo de elaboração e decisão**. Em sua função formativa, a avaliação é utilizada para a construção e o aperfeiçoamento de atividades em desenvolvimento. Por isso, é fundamental nos atentarmos ao processo, às trajetórias e às relações que estão sendo estabelecidas por meio de uma investigação científica.

A avaliação em Física pode se dar de diferentes formas. No entanto, é importante destacar que as atividades de aprendizagem e avaliação devem possibilitar a análise dos objetivos potenciais que envolvem contextualização sócio-histórico cultural, investigação científica e linguagem física. Também é importante destacar que não devem ser tratadas como blocos dicotomizados, sendo aplicadas ao final dos processos educativos, mas participando deles, como instância capaz de orientar as ações pedagógicas. É uma prática que deve permitir a comprovação de pontos de vista, revisão de hipóteses, colocação de novas questões, confrontando e relacionando com outros conceitos.

Sendo assim, é necessário criar situações que favoreçam o registro do progresso da construção dos conteúdos propostos, a fim de que a avaliação cumpra o propósito de fornecer ao estudante informações sobre seus resultados e avanços, e permitir que o professor verifique em que medida seus próprios objetivos iniciais foram alcançados para possíveis intervenções.

Para o desenvolvimento das potencialidades e competências, a avaliação deve assumir o caráter de **acompanhamento do processo de aprendizagem e do progresso de cada estudante em particular,** apontando dificuldades específicas para que o professor encontre maneiras de saná-las. Serão as respostas dos estudantes que darão pistas ao professor para continuar suas atividades, refletindo nas estratégias.

A avaliação parte da intenção de regular o processo de ensino e de aprendizagem, valendo-se de diferentes estratégias, tendo em vista capacitar o estudante em Física. Por ser a avaliação o eco da ação, é fundamental considerar o erro como ponto de partida para uma nova reflexão. Deve-se pensar em como o estudante fez, por onde começou, qual foi seu obstáculo, como superou, se precisou de ajuda, quais dúvidas e complicações surgiram. É necessário "ajustar" o olhar do professor ao tempo de que dispõe, priorizando ações mediadoras. Observar o que na verdade deu certo, ou seja, o que o estudante aprendeu e como aprendeu a partir do seu envolvimento, construindo muitas hipóteses e estratégias, além de fazer intervenções significativas e reflexivas para o estudante.

Os instrumentos de avaliação comportam, por um lado, a observação sistemática durante as aulas sobre questionamentos elaborados pelos estudantes, as respostas dadas, os registros de debates, de entrevistas, de pesquisas, de filmes, de experimentos, os desenhos de observação, entre outros; por outro lado, as atividades específicas de avaliação, como comunicações de pesquisa, participação em debates, relatórios de leitura, de experimentos e provas dissertativas ou de múltipla escolha. A seleção dos instrumentos de avaliação dependerá de quais objetivos se pretende alcançar. Por exemplo, experimentos em laboratório possibilitam o levantamento de questionamentos próprios da atividade laboratorial, que não apareceriam em uma avaliação puramente escrita. Portanto, é importante que o professor tenha clareza do que pretende avaliar para, então, escolher seus instrumentos de avaliação.

O professor deve ter claro, ao elaborar seus instrumentos de avaliação, que o processo de ensino e aprendizagem de Física tem como objetivo desenvolver competências e habilidades dos estudantes, para que eles possam interpretar especificidades científicas e fazer uso de conhecimentos da Física para a tomada de decisões e definição de postura na sociedade, de forma crítica, ética e solidária.

7.0 MAPA DAS APRENDIZAGENS

7.1 Ensino Médio - Formação Geral Básica (FGB)

Competências Acadêmicas

- Compreender a Física e as tecnologias como construções humanas, relacionando-as ao desenvolvimento científico e tecnológico, em diferentes culturas e ao longo da História.
- Aplicar, em dada situação-problema, as informações ou variáveis relevantes e possíveis estratégias para resolvê-la.
- Interpretar modelos explicativos para fenômenos ou sistemas físicos e/ou tecnológicos.
- Analisar modelos explicativos para fenômenos ou sistemas físicos ou tecnológicos.
- Analisar processos físicos e tecnológicos, identificando regularidades, invariantes e possíveis transformações.
- Diferenciar fenômenos e teorias, relacionando conceitos comuns ou convergentes dos componentes curriculares da área, para entender processos naturais e tecnológicos.
- Utilizar adequadamente a nomenclatura e conceitos próprios da física, na resolução de problemas.
- Elaborar comunicações orais, escritas ou digitais para relatar experimentos físicos realizados.
- Realizar experimentos utilizando conceitos físicos, matemáticos com ou sem o uso de tecnologia digital.

Competências Ético-estéticas

- Avaliar o caráter ético do conhecimento científico produzido pela pesquisa em Física.
- Desenvolver senso crítico e autonomia intelectual na resolução de situações-problema considerando a ética e o bem comum.
- Analisar criticamente as soluções propostas para a resolução de situações-problema considerando a ética e a transformação social em vista do bem comum.
- Associar o desenvolvimento tecnológico, econômico e social em diferentes épocas e regiões ao desenvolvimento do conhecimento científico, sobrepondo-o às ideias calcadas no senso comum.

Competências Políticas

- Posicionar-se criticamente em relação aos tipos de pesquisas, de base e aplicada, desenvolvidas na Física, bem como em relação ao desenvolvimento social e tecnológico produzido.
- Avaliar a produção científica sob diferentes perspectivas, contextos e meios e associar o impacto dessas publicações no âmbito acadêmico, social, humano e tecnológico.
- Participar de maneira crítica, solidária e dialógica de projetos coletivos que envolvam negociações e decisões em torno das intervenções sobre processos naturais e tecnológicos, com a intenção de valorizar a vida em sua diversidade de manifestações e o desenvolvimento social sustentável.
- Formular questões e soluções a problemas sociais e ambientais, a partir de conhecimentos da Física, em diferentes contextos.

Competências Tecnológicas

- Aplicar tecnologias associadas à Física em diferentes contextos relevantes para sua vida pessoal.
- Avaliar o desenvolvimento da Física, suas relações com as ciências naturais, seu papel na vida humana, sua presença no mundo cotidiano e seus impactos na vida social.
- Utilizar adequadamente símbolos, códigos e nomenclatura específica da linguagem da Física em simuladores e outras atividades experimentais, tanto introdutório-investigativas quanto em laboratórios, em atenção ao eixo CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade).
- Desenvolver simuladores de experimentos físicos, explicando a causa de fenômenos e esclarecendo suas relações ou impactos na ciência, tecnologia e sociedade.

HABILIDADES - 1º ANO

- Diferenciar as formas de energia e compreender suas relações, bem como as leis de conservação, as relações entre energia e movimento e as grandezas envolvidas.
- Identificar as grandezas escalares e vetoriais, suas representações e as relações que elas expressam na Física.
- Demonstrar domínio na utilização das leis da Física Clássica para a resolução de situações-problema.
- Relacionar o conhecimento sobre conservação de energia com os fenômenos e tecnologias utilizadas no cotidiano.
- Construir modelos digitais que exemplifiquem o conhecimento construído sobre os sistemas conservativos.
- Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em diferentes sistemas.
- Reconhecer sistemas conservativos e não conservativos na transformação de energia.
- Diferenciar as formas de energia e compreender suas relações, bem como as leis de conservação, as relações entre energia e movimento e as grandezas envolvidas.
- Discutir modelos, teorias e leis relacionados à origem e expansão do universo.
- Compreender os fenômenos relacionados à relatividade geral.
- Criticar diferentes concepções sobre a origem do universo presente em diferentes épocas e regiões.
- Explicar as diferentes correntes da filosofia da ciência, a história da ciência e suas contribuições para o desenvolvimento da humanidade.
- Compreender, relacionando as diferenças entre a narrativa sobre o universo em diferentes épocas e regiões por meio da análise da evolução estelar.
- Elaborar explicações, previsões e cálculos sobre o movimento dos objetos utilizando conceitos da física, dentre outros conhecimentos de cinemática.
- Compreender explicações com base em cálculos sobre o movimento dos objetos através das leis, equações e entre outros conhecimentos de dinâmica, estática e hidrostática.
- Relacionar os fenômenos do cotidiano aos conceitos de cinemática, dinâmica e estática.
- Construir modelos digitais que exemplifiquem o conhecimento construído.
- Representar, através de simuladores digitais, os fenômenos relacionados a estática, dinâmica, hidrostática e hidrodinâmica.
- Analisar a evolução estelar, compreende e relacionar as diferenças entre a narrativa sobre o universo (cosmologias) em diferentes épocas e regiões.
- Compreender os principais conhecimentos acerca da astronomia e astrofísica e os fenômenos explicados por eles.
- Compreender a evolução estelar e a origem do universo e sua relação com os elementos químicos e a origem da vida.
- Analisar as condições físicas favoráveis para a manutenção da vida e a existência da vida fora da Terra.
- Compreender os fatores necessários para a existência da água em estado líquido e relacionar com as condições para a existência da vida.
- Compreender a importância da experimentação para a natureza da ciência e o avanço do conhecimento científico.
- Analisar fenômenos experimentais relacionados ao estudo dos movimentos dos objetos na Terra.
- Construir em meio digital representações dos fenômenos da cinemática, dinâmica e estática e produzir análise sobre os modelos criados.

CONTEÚDOS NUCLEARES - 1º ANO

- Sistemas conservativos de energia e de quantidade de movimento e suas aplicações em situações que envolvam transformações de energia, transferência de momento translacional e colisões mecânicas.
- Manifestações e transformações de energia mecânica e a resolução de problemas do cotidiano.
- Sistemas conservativos e não conservativos e a resolução de situações-problema.
- Impulso, quantidade de movimento, sistemas isolados, colisões e a resolução de situações-problema.
- A utilização das grandezas escalares e vetoriais, da notação científica e ordem de grandeza para a leitura e interpretação dos fenômenos físicos.
- As Leis de Newton e a relação entre a força e o movimento.
- Aplicação das Leis de Newton em diferentes contextos.
- Análise dos sistemas de forças para a resolução de problemas do cotidiano.
- A Física e o senso comum: a ciência em constante transformação, a história e a filosofia da ciência e suas relações com o desenvolvimento da sociedade.
- Cosmologia do universo: concepções e modelos.
- Origem e evolução do universo em diferentes contextos: a Física como construção humana e em constante evolução.
- As bases da Física do Século XX: Relatividade geral.
- O estudo da cinemática, da cinemática vetorial e da cinemática angular e a utilização da linguagem matemática para a resolução de problemas.
- A descrição dos movimentos uni e bidimensionais para a resolução de situações-problemas.
- Os princípios da estática e da dinâmica e suas aplicações.
- O Sistema Solar e o universo e sua compreensão através das Leis de Kepler e da lei da gravitação universal.
- Estudo da hidrostática e da hidrodinâmica e suas aplicações.
- O estudo da Astronomia e da Astrofísica para a compreensão dos fenômenos do universo.
- A evolução estelar e a origem dos elementos químicos.
- Condições, do ponto de vista da Física, para existência de vida fora da Terra.
- Estados físicos da matéria e dilatação anômala da água e sua relação com a manutenção da vida na Terra.
- Estudo dos movimentos através da observação, experimentação e representação de seus modelos.
- Epistemologia e natureza da ciência e a evolução do conhecimento científico.

HABILIDADES - 2º ANO

- Compreender os fenômenos naturais e os causados pela ação humana relacionados ao aquecimento global e o efeito estufa.
- Relacionar os conhecimentos da termologia com os fenômenos do cotidiano com ou sem o uso da tecnologia.
- Compreender situações-problema relacionadas ao conforto térmico, materiais térmicos e situações do cotidiano, propondo soluções e tecnologias adequadas.
- Reconhecer os diferentes processos de transmissão de calor e dilatação térmica e suas aplicações.
- Construir senso crítico sobre os ciclos termodinâmicos relacionando no debate elementos como eficiência energética, combustíveis utilizados, tipos de motores e aplicações.
- Criar em meio digital e físico modelos que representem os processos termodinâmicos, suas propriedades e aplicações.
- Relacionar conceitos de pressão, volume, temperatura compreendendo seus impactos em problemas relacionados aos estudos dos gases.
- Relacionar o conhecimento sobre máquinas térmicas com os fenômenos e tecnologias utilizadas no cotidiano.
- Analisar, com o uso de tecnologia, as transformações e conservações em sistemas térmicos, ciclos e máquinas.
- Criar soluções que se utilizem de máquinas térmicas de maneira consciente, intencionando a preservação da vida.
- Compreender fenômenos óticos relacionados às tecnologias de sensoriamento remoto.
- Diferenciar as faixas do espectro eletromagnético e as tecnologias associadas a elas.
- Prototipar em meio digital os fenômenos ópticos, compreendendo sua relação com os fenômenos e tecnologias presentes no cotidiano.
- Aplicar na compreensão do cotidiano e nas tecnologias os fenômenos ópticos.
- Relacionar a óptica a fenômenos e tecnologias utilizadas no cotidiano.
- Compreender as relações da espectroscopia no estudo da evolução estelar e na compreensão dos modelos de origem do universo.
- Compreender a relação entre a espectroscopia e as tecnologias utilizadas no cotidiano.
- Relacionar os conceitos da ondulatória à utilização adequada de equipamentos cotidianos e a fenômenos oscilatórios que observamos ao nosso redor.
- Compreender os efeitos da exposição às ondas mecânicas som e ultrassom em situações cotidianas que envolvam a saúde e a qualidade de vida.
- Compreender os conceitos da ondulatória à utilização adequada de equipamentos cotidianos e a fenômenos oscilatórios que observamos ao nosso redor.
- Interpretar os efeitos da interação da matéria com as ondas eletromagnéticas.
- Analisar os efeitos dos processos de transmissão de calor e geração de energia no meio ambiente.
- Compreender os conceitos de ondas eletromagnéticas e suas aplicações.
- Compreender as relações entre ciências, tecnologia e sociedade e meio ambiente.
- Propor soluções para os processos de aceleração do efeito estufa e aquecimento global causados pela ação humana, atuando de forma cidadã no contexto local, regional e global.

CONTEÚDOS NUCLEARES - 2º ANO

- Estudo da termometria, dilatação térmica e calorimetria e suas aplicações e representações em diversos contextos.
- A evolução das teorias científicas sobre calor e força.
- Processos termodinâmicos em gases ideais e estudo das leis da Termodinâmica.
- Os ciclos termodinâmicos e suas aplicações tecnológicas.
- Os processos de transmissão de calor e o desenvolvimento de materiais condutores e isolantes para as situações do cotidiano.
- O aquecimento global e efeito estufa e suas implicações para a manutenção da vida na Terra.
- Máquinas térmicas e o avanço científico-tecnológico.
- Caos e complexidade: a irreversibilidade dos processos térmicos.
- Ciclos termodinâmicos e a eficiência energética para a compreensão e a resolução dos problemas relacionados a suas aplicações.
- O micro e o macro da matéria: visão e instrumentos de observação.
- Os princípios da óptica geométrica, a refração e a reflexão e suas aplicações no cotidiano.
- Os princípios da ótica física, a radiação e o espectro eletromagnético e suas aplicações.
- Estudo da interação entre a radiação e a matéria do ponto de vista da Física para a compreensão da espectroscopia e suas aplicações.
- Modulando ondas: propagação e interações.
- Movimentos ou ações cotidianas que envolvem fenômenos ondulatórios.
- Estudo da ondulatória, dos fenômenos ondulatórios e suas aplicações.
- Estudo da acústica e suas aplicações.
- Estudo das ondas eletromagnéticas e suas aplicações.
- Os processos de transmissão de calor.
- Estudo dos processos de aceleração do aquecimento global e do efeito estufa.

HABILIDADES - 3º ANO

- Relacionar o conhecimento sobre eletromagnetismo com os fenômenos e tecnologias utilizadas no cotidiano.
- Descrever os fenômenos de quantização de energia e suas implicações.
- Relacionar os fenômenos da radioatividade e sua utilização nas tecnologias de defesa, geração de energia e saúde.
- Relacionar o conhecimento sobre ondas eletromagnéticas com os fenômenos e tecnologias utilizadas no cotidiano.
- Compreender as relações entre as propriedades elétricas dos materiais e sua conexão com as tecnologias utilizadas no cotidiano.
- Avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente relacionados à radioatividade e à física nuclear.
- Propor soluções para a geração e distribuição de energia para a diversificação da matriz energética.
- Propor soluções energéticas que se adequem às diferentes realidades e regiões.
- Qualificar soluções energéticas para a geração e distribuição de energia.
- Compreender os processos de geração, distribuição e utilização de energia.
- Aplicar o conhecimento adquirido sobre eletricidade nos fenômenos e tecnologias presentes no cotidiano.
- Avaliar a utilização de energia elétrica pelo homem e suas implicações ambientais.
- Relacionar o conhecimento sobre eletricidade com os fenômenos e tecnologias utilizadas no cotidiano.
- Compreender e diferenciar os componentes eletrônicos e sua utilização tecnológica.
- Diferenciar os geradores elétricos, as pilhas, baterias e outras fontes de energia elétrica.
- Elaborar proposta de uso adequado de geradores elétricos, pilhas, baterias e outras fontes de energia elétrica em situações do cotidiano.
- Diferenciar os campos elétricos e magnéticos.
- Identificar os campos elétricos e magnéticos e explicar os fenômenos relacionados.
- Avaliar a utilização de energia elétrica pelo homem e suas implicações ambientais.
- Avaliar as situações de risco e propor o uso adequado dos materiais elétricos para a eficiência energética e proteção da vida.
- Avaliar e prever os efeitos da radiação eletromagnética e sua interação com a matéria, organismos vivos e impactos no meio ambiente.
- Compreender o uso da radiação nas tecnologias de obtenção de imagem na saúde e no tratamento de doenças.
- Compreender o uso da radiação eletromagnética no cotidiano, explorando o melhoramento de sementes, comunicações, saúde, entre outros.
- Criar soluções para situações problema do cotidiano com base no conhecimento sobre radiação.

CONTEÚDOS NUCLEARES - 3º ANO

- As bases da Física moderna: quântica, relatividade, nuclear e interação da radiação com a matéria.
- O comportamento dos campos elétrico e magnético e suas interações com a matéria.
- O espectro eletromagnético e suas aplicações.
- Radioatividade e suas aplicações.
- As propriedades elétricas dos materiais e suas aplicações.
- Estudo da Quantização de energia e suas aplicações.
- Estudos da Física Moderna: Radioatividade e Física nuclear e suas aplicações.
- Estudo do campo elétrico e do campo magnético e suas aplicações.
- A produção, transmissão e o consumo de energia elétrica e suas relações com o meio ambiente e o desenvolvimento da sociedade.
- Cargas elétricas e suas tecnologias no estudo da eletrostática, eletrodinâmica e eletromagnetismo.
- Estudo dos materiais e dos dispositivos elétricos e eletrônicos e suas aplicações.
- Radiação eletromagnética e sua interação com a matéria.
- Energia nuclear, decaimento radioativo e suas aplicações.

REFERÊNCIAS

DELIZOICOV, D. *Ensino de Ciências*: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2002.

MOREIRA, M. A.; OSTERMANN, F. *Teorias Construtivistas*. Série Textos de Apoio ao Professor de Física, n. 10. Porto Alegre: IFUFRGS, 1999.

PIETROCOLA, M. (Org.). *Ensino de Física:* conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora. Florianópolis: UFSC, 2001.

ROGERS, A. *What is the difference?* A new critique of adult learning and teaching. Leicester: NIACE, 2003.

MATRIZES CURRICULARES (1ª Edição - 2014)

EXPEDIENTE

CONSELHO SUPERIOR (2010-2014)
Ir. Antônio Benedito de Oliveira, Ir. Arlindo Corrent, Ir. Ataíde José de Lima, Ir. Claudiano Tiecher, Ir. Dario Bortolini, Ir. Davide Pedri, Ir. Deivis Alexandre Fischer, Ir. Délcio Afonso Balestrin, Ir. Gilberto Zimmermann Costa, Ir. Inácio Nestor Etges, Ir. João Gutemberg Mariano Coelho Sampaio, Ir. Joaquim Sperandio, Ir. José Wagner Rodrigues da Cruz, Ir. Sebastião Antônio Ferrarini, Ir. Wellington Mousinho de Medeiros

DIRETORIA (2010-2014)
Ir. Arlindo Corrent, Ir. Claudiano Tiecher, Ir. Délcio Afonso Balestrin, Ir. José Wagner Rodrigues da Cruz

SECRETÁRIO EXECUTIVO (2010-2014)
Ir. João Carlos do Prado, Ir. Valdícer Civa Fachi, Ir. Valter Pedro Zancanaro

COORDENAÇÃO DA ÁREA DE MISSÃO (2010-2014)
Ir. José de Assis Elias de Brito, Ir. Lodovino Jorge Marin, Ir. Lúcio Gomes Dantas

ÁREA DE MISSÃO (2010-2014)
Carlos Vitor Paulo, Clodoaldo Ramos Junior, Deysiane Farias Pontes, Divaneide Lira Lima Paixão, Ir. José de Assis Elias de Brito, Ir. Lodovino Jorge Marin, Ir. Lúcio Gomes Dantas, João Carlos de Paula, Leila Regina Paiva de Souza, Mércia Maria Silva Procópio, Michelle Jordão Machado, Michelly Esperança de Souza

COMISSÃO DE EDUCAÇÃO BÁSICA (2010 – 2014)
Bárbara Pimpão, Cláudia Laureth Faquinote, Clodoaldo Ramos Junior, Deysiane Farias Pontes, Divaneide Lira Lima Paixão, Evelise Maria Labatut Portilho, Flávio Antonio Sandi, Ir. Alexandre Lôbo, Ir. Gilberto Zimmermann Costa, Ir. Iranilson Correia de Lima, Ir. José de Assis Elias de Brito, Ir. Lodovino Jorge Marin, Ir. Lúcio Gomes Dantas, Ir. Manuir José Mentges, Ir. Paulinho Vogel, Ir. Vanderlei S. dos Santos, Isabel Cristina Michelan de Azevedo, Jaqueline de Jesus, João Carlos de Paula, João Carlos Puglisi, Lauri Cericato, Maria Waleska Cruz, Mércia Maria Silva Procópio, Michelle Jordão Machado, Silmara Sapiense Vespasiano, Simone Engler Hahn, Simone Weissheimer

GRUPO ATUALIZAÇÃO DAS MATRIZES CURRICULARES DO BRASIL MARISTA

ÁREA DE MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS
Coordenação Técnico-Científica do Projeto
Mércia Maria Silva Procópio

Apoio às Coordenações
João Carlos de Paula

ÁREA DE MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS
Coordenação da Área
Saionara Goulart Dalpiaz – PMRS

MATEMÁTICA
Grupo de escrita colaborativa
Astésia Costa Zaranza (PMBCN), Flávio Antonio Sandi (PMBCS), Joaquim da Silva Corrêa (PMBCN), Luciano Miraber Centenaro (PMRS), Maria Angélica Sesti Rochedo (PMBCS), Nelson Luiz Felipe Coelho (PMBCS)

Colaboradores
Bruno Marx de Aquino Braga (PMBCS), Maria Elvira Jardim Menegassi (PMRS), Sandro Porto Praça (PMBCS), Shighiru Kamiya

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS
Coordenação da Área
Maria Ireneuda de Souza Nogueira

CIÊNCIAS (ENSINO FUNDAMENTAL)
Grupo de escrita colaborativa
Ana Lúcia Carneiro Fernandes Souto (DERC – PMBCS), Luciana Araújo Montenegro (Colégio Marista Natal – PMBCN), Simone Martins da Silva (Colégio Marista Assunção – PMRS)

BIOLOGIA
Grupo de escrita colaborativa
Luiz Carlos da Fonseca Glielmo (Colégio Marista São José – PMBCN), Mônica Fogaça (Colégio Marista Arquidiocesano de São Paulo – PMBCS), Vanderlei Farias Guerreiro Júnior (Colégio Marista Assunção e Colégio Marista São Pedro – PMRS)

QUÍMICA
Grupo de escrita colaborativa
Lisandra Catalan do Amaral (Colégio Marista Assunção e Colégio Marista São Pedro – PMRS), Luciana Andreia Lasaro Mangieri (Colégio Marista de Londrina – PMBCS), Rosana Teixeira Meireles Junqueira (Colégio Marista São Vicente de Minas – PMBCN), Valéria Boechat (Colégio Marista Dom Silvério – PMBCN)

FÍSICA
Grupo de escrita colaborativa
Alexandre Saraiva de Maria (Colégio Marista Champagnat e Colégio Marista Assunção – PMRS), Alexandre Vazze (Colégio Marista de Varginha – PMBCN), Luís Dário Sepulveda (Colégio Marista Santa Maria – PMBCS)

EDIÇÃO DE TEXTO
Rosemary Lima / Elo Cultural

REVISÃO
Alessandra Miranda de Sá
Rosemary Lima / Elo Cultural

DIAGRAMAÇÃO
IDEAR Bureau de Design Gráfico

LEITORES CRÍTICOS

MATEMÁTICA
Prof. Dr. Nílson José Machado (Professor Titular da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo – USP)
Profa. Dra. Samira Zaidan (Professora Associada da Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG)

CIÊNCIAS DA NATUREZA
Wildson Luiz Pereira dos Santos (Professor do Instituto de Química da Universidade de Brasília – UnB)

FÍSICA
Prof. Dr. Luis Carlos de Menezes (Professor da Universidade de São Paulo - USP)

QUÍMICA
Prof. Cristiano de Almeida Cardoso Marcelino Júnior (Professor Titular
da Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFPE)
Prof. Dr. Sérgio Maia Melo (Coordenador de projetos de extensão da Universidade Federal do Ceará – UFCE)

BIOLOGIA
Prof. Dr. Rubens Akeshi Macedo Oda (Coordenador de Meio Ambiente
da Associação Nacional de Biossegurança)

MATRIZES CURRICULARES (2ª Edição - 2016)

EXPEDIENTE

CONSELHO SUPERIOR
Ir. Antônio Benedito de Oliveira, Ir. Ataíde José de Lima, Ir. Deivis Alexandre Fischer, Ir. Délcio Afonso Balestrin, Ir. Inácio Nestor Etges, Ir. João Gutemberg Mariano Coelho Sampaio, Ir. Joaquim Sperandio, Ir. Wellington Mousinho de Medeiros

DIRETORIA
Ir. Deivis Alexandre Fischer, Ir. Humberto Lima Gondim, Ir. Vanderlei Siqueira dos Santos

SECRETÁRIO EXECUTIVO
Ir. Valter Pedro Zancanaro

ÁREA DE MISSÃO
Divaneide Lira Lima Paixão, Ir. Ivonir Imperatori, João Carlos de Paula, Michelle Jordão Machado, Michelly Esperança de Souza, Ricardo Spindola Mariz

COMISSÃO DE EDUCAÇÃO BÁSICA
Ceciliany Alves Feitosa, Cláudia Laureth Faquinote, Flávio Antonio Sandi, Ir. Iranilson Correia de Lima, Ir. Manoel Soares da Silva, Ir. Manuir José Mentges, Ir. Vanderlei S. dos Santos, Jaqueline de Jesus, Lauri Cericato, Luciano Miraber Centenaro, Marcos Villela Pereira, Simone Weissheimer Santos, Viviane Aparecida da Silva

COORDENAÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA DO PROJETO
Ricardo Spindola Mariz
Michelle Jordão Machado
Divaneide Lira Lima Paixão

GRUPO ATUALIZAÇÃO DAS MATRIZES CURRICULARES DO BRASIL MARISTA

CONCEPÇÕES GERAIS
Cíntia Bueno Marques
Divaneide Lira Lima Paixão
Flávio Antonio Sandi
Jaqueline de Jesus
Jorge Luís Vargas dos Santos
Michelle Jordão Machado
Neuzita de Paula Soares
Valéria Cristina de Moraes Palheiros Landim
Ana Maria Eyng (Consultora Externa)

ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS
Consultoria interna
Jorge Lampe Narciso Jr (PMBCS)
Consultoria externa
Newton Barroso de Resende

CIÊNCIAS NATURAIS (ENSINO FUNDAMENTAL)
Consultoria interna
Jorge Lampe Narciso Jr (PMBCS)
Consultoria externa
Lisandra Catalan do Amaral (PMBSA)

BIOLOGIA
Consultoria interna
Gabriela Fortes Carvalho Antunes
Consultoria externa
Márcio Léo de Mello

FÍSICA
Consultoria interna
Alexandre Saraiva de Maria (PMBSA)
Consultoria externa
Newton Barroso de Resende

QUÍMICA
Consultoria interna
Jorge Lampe Narciso Jr (PMBCS)
Consultoria externa
Fábio Viseu Jorge
Lisandra Catalan do Amaral (PMBSA)

EDITORA UNIVERSITÁRIA CHAMPAGNAT
Edição de texto
Júlio César Domingas da Silva Ibrahim
Marcelo Manduca

Revisão
Camila Fernandes de Salvo

Atualização do projeto gráfico
Fillipe Pessanha Cordeiro
Solange Freitas de Melo Eschipio

Diagramação
Janete Bomy Yun
Rafael Matta Carnasciali
Solange Freitas de Melo Eschipio

MATRIZES CURRICULARES (3ª Edição - 2018)

EXPEDIENTE

CONSELHO SUPERIOR
Ir. Adalberto Batista Amaral
Ir. Antonio Benedito de Oliveira
Ir. Ataide José de Lima
Ir. Deivis Alexandre Fischer
Ir. Délcio Afonso Balestrin
Ir. Inácio Nestor Etges
Ir. Rogério Renato Mateucci

DIRETORIA
Ir. Deivis Alexandre Fischer
Ir. Renato Augusto da Silva
Ir. Vanderlei Siqueira dos Santos

SECRETÁRIO EXECUTIVO
Ir. Natalino Guilherme de Souza

ÁREA DE MISSÃO
Divaneide Lira Lima Paixão, Ir. Ivonir Imperatori, João Carlos de Paula, Michelle Jordão Machado, Michelly Esperança de Souza, Ricardo Spíndola Mariz

COORDENAÇÃO DA ÁREA DE MISSÃO E GESTÃO
Ricardo Spindola Mariz

ÁREA DE MISSÃO E GESTÃO
Ir. Ivonir Antonio Imperatori
Leonardo Humberto Soares
Lucas Luiz Barbara Rodrigues
Magda Cássia de Sousa Lopes
Michelle Jordão Machado
Michelly Esperança de Souza
Paulo Afonso de Araújo Quermes
Ricardo Spindola Mariz

COMISSÃO DE EDUCAÇÃO BÁSICA
Ceciliany Alves Feitosa
Ir. José Wagner Rodrigues da Cruz
Jefferson Luiz Clemente de Oliveira
Luciano Miraber Centenaro
Marcos Villela Pereira
Michelle Jordão Machado
Renato Capitani
Ricardo Spindola Mariz
Viviane Aparecida da Silva
Viviane Flores

COORDENAÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA DO PROJETO
Michelle Jordão Machado
Ricardo Spindola Mariz

GRUPO ATUALIZAÇÃO DAS MATRIZES CURRICULARES DO BRASIL MARISTA
Andreia Julio de Oliveira Rocha
Michelle Jordão Machado
Renato Capitani
Rosana Muniz Soares
Sandra Carla Ferreira de Castro
Viviane Flores
Tadeu Aparecido Pereira da Ponte (Consultor externo)

ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS
Consultoria
Alexandre Vazze (PMBCN)

CIÊNCIAS NATURAIS
Consultoria
Alexandre Vazze (PMBCN)

EDITORA UNIVERSITÁRIA CHAMPAGNAT/PUCPRESS
Edição de texto
Júlio César Domingas da Silva Ibrahim
Marcelo Manduca

Revisão
Camila Fernandes de Salvo

Diagramação
Rafael Matta Carnasciali

UNIÃO MARISTA
DO BRASIL