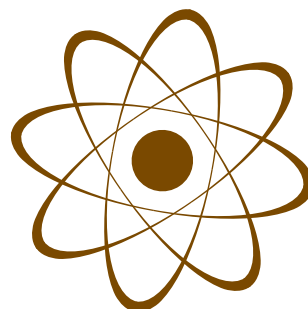
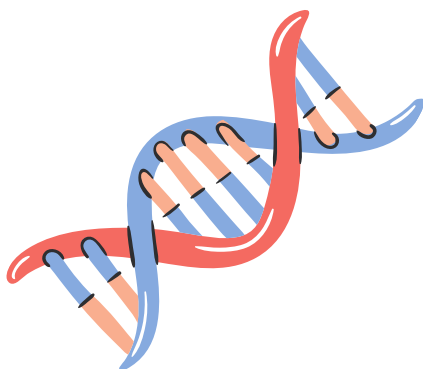


Currículo de Ciências, recomposição das aprendizagens e os marcos de desenvolvimento da aprendizagem



Governador

Elmano de Freitas da Costa

Vice-Governadora

Jade Afonso Romero

Secretária da Educação

Maria Jucineide da Costa Fernandes

Secretária Executiva de Cooperação com os Municípios**Coordenadora de Cooperação com os Municípios para Desenvolvimento da Aprendizagem na Idade Certa**

Cristiane Cunha Nóbrega

Articuladora de Cooperação com os Municípios para Desenvolvimento da Aprendizagem na Idade Certa

Lorena Cristina de Queiroz Forte

Orientador da Célula de Fortalecimento da Alfabetização e Ensino Fundamental

Cristiano Rodrigues Rabelo

Gerente MaisPaic dos Anos Finais do Ensino Fundamental

Jecson Girão Lopes

Equipe dos Anos Finais do Ensino Fundamental

Diego Tavares de Sousa

Francisca Claudeane Matos Alves

Jecson Girão Lopes

Camila Karlla Bento Maciel

Rômulo Vieira de Oliveira

Autora

Francisca Claudeane Matos Alves

Revisão técnica

Aline Paulino de Freitas Luna

Alyson Filipe Freitas Torquato

Bruno Araújo Freitas

Carlos Rhamon do Nascimento Ferreira

Cazimiro de Sousa Campos

Dilsony Veras Lima

Diogo Tavares dos Santos

Ednalva Romão Ferreira

Elaine Nogueira da Silva

Flaviana Noronha Guedes

Francisca Laene Gadelha Andrade

Francisco Edvaldo Melo Antunes

Francisco Halyson Ferreira Gomes

Irene Suelen de Araújo Gomes

Kely Alinny Bezerra Mota Silva

Leide Katiussia Ferreira Lima

Leiliane Lopes Lima

Luís Fernando de Araújo

Maria Alves Agostinho

Maria Eudanila Souza A. Vasconcelos

Maria Ivanilde Fidelis Damasceno Rabêlo

Maria Zilma Sampaio Rocha

Organização e diagramação

Francisca Claudeane Matos Alves

C387c Ceará, Secretaria da Educação do.

Currículo de Ciências, recomposição das aprendizagens e os marcos de desenvolvimento da aprendizagem [recurso eletrônico] / Secretaria da Educação do Ceará. – Fortaleza: SEDUC, 2026.

Livro eletrônico

ISBN 978-85-8171-835-4 (E-book)

1. Ensino de Ciências. 2. Currículo. 3. Recomposição das aprendizagens. 4. Desenvolvimento da aprendizagem. 5. Ensino Fundamental. I. Coordenadoria de Cooperação com os Municípios para a Aprendizagem na Idade Certa – COPEM. II. Título.

CDD 372.35

APRESENTAÇÃO

Estimados(as) professores(as),

A Coordenadoria de Cooperação com os Municípios para o Desenvolvimento da Aprendizagem na Idade Certa (COPEM), por meio da Célula de Fortalecimento da Alfabetização e Ensino Fundamental (CEFAE), apresenta o documento intitulado **Currículo de Ciências, recomposição das aprendizagens e os marcos de desenvolvimento da aprendizagem**, elaborado com o objetivo de fortalecer o planejamento pedagógico e fomentar um ensino de qualidade alinhado ao currículo, às necessidades dos(as) estudantes e às potencialidades dos(as) professores(as).

O material foi construído com base na análise das habilidades previstas no Documento Curricular Referencial do Ceará (DCRC), nos dados de avaliações diagnósticas e externas de alcance estadual, nacional e internacional, bem como em revisão de literatura sobre currículo, recomposição das aprendizagens e dos marcos de desenvolvimento da aprendizagem.

O Eixo dos Anos Finais recomenda a utilização deste documento nos momentos de planejamento coletivo e individual dos(as) professores(as) de Ciências, de modo a apoiar a organização curricular, a leitura das evidências de aprendizagem e a definição de intervenções pedagógicas voltadas à recomposição, ao fortalecimento e ao aprofundamento das habilidades.

O documento pode ser adequado à realidade das turmas, considerando os conhecimentos prévios dos(as) estudantes, seus diferentes ritmos de aprendizagem e o contexto em que estão inseridos. Esperamos que o material contribua para auxiliar o trabalho pedagógico e ampliar as possibilidades de aprendizagem em Ciências da Natureza.

Eixo dos Anos Finais - MAISPAIC



SUMÁRIO

• O currículo de Ciências no Ensino Fundamental	4
• Construção de uma proposta para itinerários formativos em Ciências da Natureza no Ensino Fundamental	5
• Avaliações diagnósticas e aprendizagem em Ciências da Natureza	8
• Itinerários formativos, recomposição das aprendizagens de Ciências e os marcos de desenvolvimento da aprendizagem	13
• Identificando nas habilidades do 9º ano marcos de desenvolvimento da aprendizagem em Ciências	16
• Anexo 1 - Proposta para itinerários formativos em Ciências para o Ensino Fundamental	17
• Referências	31



O currículo de Ciências no Ensino Fundamental

O currículo de Ciências no Ensino Fundamental traz um conjunto de conhecimentos, habilidades, competências, valores e práticas pedagógicas que orientam o ensino e a aprendizagem das Ciências da Natureza ao longo da Educação Básica. Sua finalidade é promover o letramento científico dos estudantes, possibilitando a compreensão de conceitos e fenômenos naturais, o desenvolvimento do pensamento crítico, a aplicação do conhecimento científico em práticas sociais e a capacidade de tomar decisões fundamentadas em evidências para atuar de forma consciente na sociedade.

No contexto brasileiro, o currículo de Ciências é orientado pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento normativo que define as aprendizagens essenciais que todos os estudantes têm o direito de desenvolver. De acordo com a BNCC, o ensino de Ciências deve favorecer a investigação, a observação, a formulação de hipóteses, a análise de dados e a construção de explicações sobre o mundo natural e tecnológico. Dessa forma, os estudantes são incentivados a compreender a ciência como uma atividade humana, dinâmica e baseada em evidências (Brasil, 2018).

Nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, o currículo de Ciências busca desenvolver a curiosidade das crianças sobre os seres vivos, o ambiente, o corpo humano, os materiais e os fenômenos naturais presentes em seu cotidiano. Já nos Anos Finais, os conhecimentos tornam-se mais sistematizados e aprofundados, abrangendo temas relacionados à vida e evolução, propriedades da matéria e energia, estrutura da Terra e do universo, saúde, sustentabilidade e tecnologia. Nessa etapa, espera-se que os estudantes ampliem sua capacidade de interpretar informações, argumentar com base em evidências e relacionar conhecimentos científicos a questões éticas, sociais, ambientais e relacionadas à qualidade de vida e à saúde.

Além da aprendizagem de conceitos científicos, o currículo contemporâneo de Ciências valoriza o desenvolvimento de competências investigativas e socioemocionais, estimulando o protagonismo estudantil, a resolução de problemas, o trabalho colaborativo e a participação cidadã. Assim, o ensino de Ciências deixa de se restringir à memorização de conteúdos e passa a promover experiências de aprendizagem significativas, contextualizadas e conectadas aos desafios do mundo atual.

Portanto, o currículo de Ciências no Ensino Fundamental constitui um instrumento fundamental para a formação integral dos estudantes, contribuindo para a construção de conhecimentos científicos, o desenvolvimento do pensamento crítico e a formação de cidadãos capazes de compreender e intervir de maneira responsável na realidade em que vivem.

Construção de uma proposta para itinerários formativos em Ciências da Natureza no Ensino Fundamental

Os itinerários formativos constituem percursos de aprendizagem organizados de forma a possibilitar o aprofundamento, a ampliação e a integração de conhecimentos, considerando os interesses dos estudantes, as demandas do contexto social e os objetivos educacionais previstos no currículo. Embora o conceito esteja fortemente associado às mudanças curriculares do Ensino Médio brasileiro, a ideia de itinerário formativo também pode ser aplicada ao ensino de Ciências no Ensino Fundamental como estratégia para organizar progressivamente as aprendizagens e promover o desenvolvimento do letramento científico.

No ensino de Ciências, os itinerários formativos podem ser compreendidos como sequências estruturadas de conhecimentos, habilidades e práticas investigativas que orientam o estudante na construção gradual de conceitos científicos cada vez mais complexos. Nessa perspectiva, a aprendizagem deixa de ser entendida como um conjunto de conteúdos isolados e passa a ser organizada em percursos que articulam conhecimentos prévios, habilidades estruturantes e novas aprendizagens, favorecendo a compreensão dos fenômenos naturais, tecnológicos e socioambientais.

As atuais diretrizes curriculares destacam que os itinerários devem promover o protagonismo estudantil e possibilitar experiências de aprendizagem contextualizadas. Para a área de Ciências da Natureza, isso significa desenvolver situações em que os estudantes investiguem problemas reais, elaborem hipóteses, analisem evidências, construam modelos explicativos e proponham soluções para questões relacionadas à saúde, ao meio ambiente, à tecnologia e à sustentabilidade (Brasil, 2018).

No contexto escolar, a construção de itinerários formativos em Ciências permite que o professor identifique marcos de desenvolvimento da aprendizagem e organize intervenções pedagógicas que respeitem a progressão dos conhecimentos científicos. Assim, para a consolidação de habilidades mais complexas, torna-se necessário garantir a apropriação de conceitos fundamentais trabalhados em etapas anteriores da escolarização. Essa perspectiva favorece tanto o aprofundamento curricular quanto ações voltadas à recomposição das aprendizagens.

Além disso, os itinerários formativos contribuem para a formação integral dos estudantes ao relacionar os conhecimentos científicos com situações do cotidiano, problemas locais e desafios globais. Dessa forma, o ensino de Ciências ultrapassa a simples transmissão de conteúdos e passa a promover a compreensão crítica da realidade, a tomada de decisões fundamentadas e a participação cidadã em questões científicas e tecnológicas.

Para a construção da proposta de itinerários formativos apresentada no Anexo 1, foram utilizadas como referência as habilidades de Ciências previstas para os Anos Iniciais e para os Anos Finais do Ensino Fundamental no Documento Curricular Referencial do Ceará (DCRC).

Considerando as similaridades nos conceitos, processos e fenômenos naturais abordados em cada habilidade, elas foram agrupadas em 28 temas: óptica; ondulatória; propriedades da matéria; misturas; estrutura da matéria; características e propriedades da água; movimentos e forças; eletricidade; tipos de energia e suas transformações; termodinâmica; máquinas; origem, uso e descarte dos materiais; estrutura interna da Terra; estrutura externa da Terra - litosfera; estrutura externa da Terra - atmosfera - efeito estufa; estrutura externa da Terra - atmosfera - camada de ozônio; noções de climatologia; composição e estrutura do sistema solar; movimentos do planeta Terra e sua influência sobre corpos celestes; noções de taxonomia; hereditariedade e genética; origem, diversidade e evolução das espécies; noções de anatomia e fisiologia humana; fisiologia humana - funções de coordenação; fisiologia humana - reprodução; fisiologia humana - funções de nutrição; noções de saúde individual e coletiva; dinâmica dos ecossistemas e preservação ambiental.

As habilidades de cada tema foram organizadas hierarquicamente de acordo com a complexidade cognitiva dos objetivos de aprendizagem. A maioria das sequências obedeceu à taxonomia de Bloom revisada (Ferraz; Belhot, 2010) partindo de habilidades iniciais voltadas à memorização e reconhecimento de informações para habilidades mais complexas que utilizam o conhecimento para criação e proposição de soluções.

As habilidades do DCRC que apresentavam mais de uma ação cognitiva e/ou dois ou mais objetos de estudo foram fragmentadas e reordenadas com base na Taxonomia de Bloom revisada. Por exemplo, a habilidade **(EF08CI17CE)** *compreender a inter-relação entre os sistemas do corpo humano. Justificar a importância da promoção de hábitos saudáveis e, propor soluções para manutenção da saúde individual e coletiva*, possui três verbos de ação - compreender, justificar e propor, neste caso, ela foi fragmentada em 3 ações cognitivas: (1) *compreender a inter-relação entre os sistemas do corpo humano*, (2) *justificar a importância da promoção de hábitos saudáveis* e (3) *propor soluções para manutenção da saúde individual e coletiva*.

Já a habilidade **(EF03CI03)** *discutir hábitos necessários para a manutenção da saúde auditiva e visual considerando as condições do ambiente em termos de som e luz*, possui dois objetos de estudo: saúde auditiva e visual. Nesse caso, ela foi fragmentada em duas ações cognitivas: (1) *discutir hábitos necessários para a manutenção da saúde auditiva considerando as condições do ambiente em termos de som* e (2) *discutir hábitos necessários para a manutenção da saúde visual considerando as condições do ambiente em termos de luz*.

Para algumas sequências de habilidades, a estrutura do processo cognitivo, necessária à consolidação dos conhecimentos científicos, proposta pela taxonomia de Bloom - lembrar, entender,

aplicar, analisar, avaliar e criar, mostrou-se inconsistente e a ordem foi reconstruída considerando a consolidação final da habilidade ao final do 9º ano do ensino fundamental. Por exemplo, na sequência de habilidades relacionadas às propriedades da matéria (1) **(EF04CI02)** *testar transformações nos materiais do dia a dia quando expostos a diferentes condições (aquecimento, resfriamento, luz e umidade)*, (2) **(EF04CI02)** *relatar transformações nos materiais do dia a dia quando expostos a diferentes condições (aquecimento, resfriamento, luz e umidade)*, (3) **(EF04CI03)** *concluir que algumas mudanças causadas por aquecimento ou resfriamento são reversíveis (como as mudanças de estado físico da água) e outras não (como o cozimento do ovo, a queima do papel etc.)*, (4) **(EF06CI02)** *identificar evidências de transformações químicas a partir do resultado de misturas de materiais que originam produtos diferentes dos que foram misturados (mistura de ingredientes para fazer um bolo, mistura de vinagre com bicarbonato de sódio etc.)* e (5) **(EF09CI01)** *investigar e explicar as mudanças de estado físico da matéria com base no modelo de constituição submicroscópica*; os processos cognitivos associados aos verbos *concluir* e *explicar* estão agrupados no mesmo nível da taxonomia de Bloom - nível 2 (entender conceitos, fenômenos e processos naturais). No entanto, considerando os processos cognitivos a serem mediados ao longo do Ensino Fundamental, de modo a respeitar as etapas da cognição inerentes às séries e idades dos estudantes e com a intenção de ampliar a complexidade na construção do raciocínio e do pensamento científico, optou-se por posicionar os verbos em posições distintas na sequência de habilidades.

No DCRC, cada habilidade é identificada por um código alfanumérico. Por exemplo, o código **EF09CI01** corresponde à habilidade 1 de Ciências do 9º ano do Ensino Fundamental. A área de Ciências da Natureza possui, portanto, competências e habilidades específicas que devem ser desenvolvidas durante o período de escolarização referente aos Anos Iniciais e Finais. Pela organização dos códigos alfanuméricos do DCRC, percebe-se ainda que há uma progressão de habilidades que contribui para o desenvolvimento das aprendizagens em Ciências ao longo dos nove anos do Ensino Fundamental.

Na construção dos itinerários, foi preservada a ordem crescente da maioria dos códigos alfanuméricos do DCRC (códigos do 1º → 9º ano), mas para alguns temas a sequência foi reorganizada, pois se considerou a complexidade envolvida na construção do raciocínio e do pensamento científico para consolidação final das habilidades ao final do 9º ano. Por exemplo, no tema óptica, optou-se por estruturar os códigos numéricos na seguinte ordem: **(EF03CI02)** - **(EF06CI08)** - **(EF03CI03)**, visto que se entende que, primeiramente, o estudante precisa interpretar como a luz comporta-se em diferentes situações do ambiente, para depois compreender o funcionamento do olho, a formação da visão e os defeitos na formação da imagem ocasionados pelo mau funcionamento do olho e, somente posteriormente, discutir hábitos saudáveis para manutenção

da saúde visual.

É possível que o(a) professor(a) retome, no 6º ano, uma habilidade originalmente prevista para o 3º ano, desde que a intervenção seja planejada de acordo com a capacidade de desenvolvimento e cognição dos estudantes do 6º ano. Nesses casos, a recomposição não significa repetir a abordagem didática do ano anterior, mas reorganizar a mediação pedagógica de acordo com as necessidades observadas na turma.

As sequências de habilidades propostas neste documento (Anexo 1) constituem, portanto, um aporte que poderá contribuir para o trabalho dos(as) professores(as) na organização didática e no planejamento de ações interventivas voltadas à recomposição, aprofundamento ou fortalecimento de habilidades.

Avaliações diagnósticas e aprendizagem em Ciências da Natureza

Para a área de conhecimento de Ciências da Natureza já existem algumas avaliações externas que buscam diagnosticar a aprendizagem em diferentes contextos educacionais e faixas etárias. Destacam-se o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), o Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb), o Estudo Internacional de Tendências em Matemática e Ciências (TIMSS), a Avaliação Contínua da Aprendizagem nos Anos Finais e as Avaliações Diagnósticas de Ciências da Natureza realizadas pelo Sistema Online de Avaliação, Suporte e Acompanhamento Educacional do Ceará (SISEDU).

O Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) é uma avaliação internacional criada pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) para verificar como estudantes de 15 anos conseguem aplicar conhecimentos e habilidades de leitura, matemática e ciências em situações do cotidiano. O objetivo é avaliar a capacidade de resolver problemas, interpretar informações e tomar decisões com base em evidências. O PISA é aplicado a cada três anos e, em cada edição, uma das áreas recebe maior destaque, tornando-se o domínio principal da avaliação.

A área de Ciências é avaliada desde a primeira edição do PISA, em 2000, mas o primeiro ciclo em que o componente se tornou o domínio principal da avaliação ocorreu em 2006 (Inep, 2023). Na avaliação de Ciências, o PISA investiga competências relacionadas à alfabetização científica, como: explicar fenômenos cientificamente; interpretar dados e evidências; compreender investigações científicas; relacionar ciência, tecnologia e sociedade, além de utilizar conhecimentos científicos para resolver problemas reais.

O Brasil participa do PISA desde os anos 2000 e os resultados são frequentemente utilizados para analisar a qualidade da educação e orientar políticas públicas educacionais. No que diz respeito

à aprendizagem de Ciências, os índices têm evidenciado que a maioria dos(as) estudantes, em todas as edições de aplicação da avaliação, têm mantido valores estáveis e atingiram o Nível 2 de proficiência em Ciências. Esse nível de proficiência indica que esses estudantes conseguem reconhecer conceitos relacionados a fenômenos científicos e usar esse conhecimento para identificar, em casos simples, se uma conclusão é válida com base nos dados fornecidos (Inep, 2023).

O Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) é um conjunto de exames em larga escala aplicado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). Ele permite avaliar a qualidade do ensino no Brasil e diagnosticar fatores que influenciam o desempenho escolar, servindo de base para o cálculo do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) e a formulação de políticas públicas. O sistema avalia a proficiência em Língua Portuguesa, Matemática, Ciências da Natureza e Ciências Humanas. As provas são aplicadas a cada dois anos, de forma censitária e/ou amostral na rede pública e privada com estudantes dos Anos Iniciais e Finais do Ensino Fundamental e Médio.

Considerando os resultados do ciclo avaliativo 2023 do Saeb, os estudantes cearenses matriculados no 5º ano alcançaram a escala de proficiência média de 235,9. Neste nível, os estudantes provavelmente são capazes de: identificar, com base em imagem, tipos de fonte de energia; símbolos de segurança usuais (alerta de choque; material reciclável, etc.); compreender a destinação correta do lixo produzido por humanos, bem como relacionar, com base em imagem, os tipos de materiais recicláveis segundo as cores convencionadas e os respectivos processos de reciclagem; identificar, com base em imagem, a função e as partes de um vegetal; analisar, em uma situação-problema, com base em imagem, tipos de dieta ou alimentação, bem como avaliar cardápio equilibrado apresentado em tabela e reconhecer, com base em imagem, a fase cheia da Lua (Inep, 2026).

Considerando os resultados do ciclo avaliativo 2023 do Saeb, os estudantes cearenses matriculados no 9º ano alcançaram a escala de proficiência média de 244,0. Neste nível, os estudantes provavelmente são capazes de: i) identificar fontes de energia; ii) associar as características de objetos à possibilidade de reciclagem; iii) identificar a solubilidade como uma propriedade específica da matéria em uma mistura homogênea; iv) associar a propagação do som a ondas mecânicas; v) selecionar proposta de uso adequado da água da chuva em situações cotidianas; vi) identificar a função e propor medidas que promovam a saúde do coração; vii) selecionar, entre alguns alimentos, aqueles que são *in natura*, para compor uma dieta saudável; viii) reconhecer o uso da camisinha na prevenção do HIV entre diferentes métodos anticoncepcionais; ix) identificar o hormônio adrenalina pela observação de seus efeitos no corpo; x) identificar a forma de contágio da ascaridíase e o órgão em que ocorre a produção de fezes no corpo humano; xi) relacionar os

impactos ambientais no ecossistema marinho e/ou a destruição da camada de ozônio a ações humanas relacionadas ao consumo; xii) identificar a finalidade de instrumentos meteorológicos simples que indiquem a direção do vento e xiii) reconhecer as fases da Lua em figuras (Inep, 2026).

O Estudo Internacional de Tendências em Matemática e Ciências (TIMSS) é uma avaliação internacional que monitora desde 1995 as tendências no desempenho dos alunos em matemática e ciências. O estudo é realizado a cada quatro anos pela Associação Internacional para a Avaliação do Desempenho Educacional (IEA) e investiga o desempenho em matemática e ciências dos estudantes do 4º e 8º ano do Ensino Fundamental.

Em 2023, o Brasil teve sua primeira participação no Estudo. Na avaliação do 4º ano, 39% dos estudantes não alcançaram o nível baixo de proficiência, o que evidencia que os estudantes mostram ter dificuldade em conhecer fatos científicos, possuem entendimento básico sobre plantas, animais e o meio ambiente, mostrando conhecimento baixo sobre as propriedades da matéria, tipos e transformações da energia, características da Terra, suas mudanças ao longo do tempo e seu clima.

Na avaliação do 8º ano, 42% dos estudantes não alcançaram o nível baixo de proficiência, evidenciando que os estudantes têm dificuldade em aplicar o conhecimento sobre fatos científicos. Esse resultado indica baixo domínio de conhecimentos sobre células, tecidos, órgãos e características dos animais, além de dificuldades em aplicar conhecimentos sobre ecossistemas, em distinguir as propriedades, mudanças físicas e químicas da matéria e compreender os tipos de energia utilizados por dispositivos comuns (Inep, 2024).

A Avaliação Contínua da Aprendizagem é um dos pilares estruturantes da política educacional do Pacto Nacional pela Recomposição das Aprendizagens. A avaliação é oferecida gratuitamente pelo Ministério da Educação e consiste em diagnósticos formativos e contínuos sobre o nível de aprendizagem dos estudantes do Ensino Fundamental. A Avaliação Contínua visa, portanto, apoiar os educadores na identificação das necessidades, defasagens de aprendizagem e na elaboração de intervenções pedagógicas que favoreçam o desenvolvimento integral dos estudantes.

As avaliações contemplam, nos Anos Iniciais (1º ao 5º ano), Língua Portuguesa e Matemática e, nos Anos Finais (6º ao 9º ano), Língua Portuguesa - com foco em leitura e escrita, Matemática e Ciências da Natureza. Por serem formativas e contínuas, são aplicadas em três ciclos anuais e são construídas a partir de uma Matriz de Referência compatível com as habilidades e competências da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). No Ciclo I da Avaliação Contínua, são privilegiadas habilidades essenciais da etapa anterior de escolarização. A combinação de habilidades mais complexas do ano anterior com habilidades básicas da etapa vigente embasa, por sua vez, o Ciclo II. Já no Ciclo III, as habilidades essenciais da etapa atual do estudante ganham destaque (MEC, 2025).

Considerando os resultados de 2026 referentes ao Ciclo I da Avaliação Contínua de Ciências, observa-se que os estudantes já iniciam o ano letivo com defasagens na aprendizagem (Quadro 1).

Quadro 1 - Distribuição dos(as) estudantes avaliados(as) por categoria de desempenho (%) no Ciclo I de aplicação da Avaliação Contínua de Ciências de 2026.

Série	Quantidade de estudantes avaliados(as)	Distribuição dos(as) estudantes por categoria de desempenho (%)			
		Muito baixo	Baixo	Médio	Alto
6º ano	36.788	8	51	34	7
7º ano	33.298	19	62	13	6
8º ano	27.468	11	55	28	6
9º ano	26.568	9	43	34	14

Fonte: Plataforma de Avaliação e Acompanhamento das Aprendizagens. Disponível em: <https://avaliacaoaprendizagensanos finais.mec.gov.br/#/inicio>. Acesso em: 2 maio 2026.

O Sistema Online de Avaliação, Suporte e Acompanhamento Educacional (SISEDU), por sua vez, é uma plataforma da Secretaria da Educação do Estado do Ceará (Seduc), gerida pela Coordenadoria Estadual de Formação Docente e Educação a Distância (CODED/CED), que tem por objetivo identificar, por meio da realização de avaliação diagnóstica, o nível de aprendizagem dos estudantes cearenses matriculados no Ensino Médio. A avaliação, que é composta por itens de Língua Portuguesa, Matemática, Ciências da Natureza e Ciências Humanas, consiste em diagnósticos formativos e contínuos, sendo também aplicada em três ciclos anuais.

Embora a Avaliação Diagnóstica de Ciências da Natureza realizada pelo SISEDU seja um instrumento avaliativo voltado para construção de políticas educacionais, cujo público-alvo são estudantes do Ensino Médio, em seu Ciclo I de aplicação, na 1ª série do Ensino Médio, são avaliadas habilidades essenciais da etapa anterior de escolarização, ou seja, do Ensino Fundamental. Dessa forma, a avaliação fornece dados sobre a consolidação da aprendizagem e/ou defasagem dos estudantes que já finalizaram o 9º ano do Fundamental e ingressam no Ensino Médio.

O Quadro 2 apresenta as habilidades do Ciclo I da Avaliação Diagnóstica de Ciências da Natureza aplicada a estudantes da 1ª série do Ensino Médio das escolas estaduais regulares que estão classificadas nas categorias de aprendizagem muito crítica e crítica. A avaliação foi realizada no início do ano letivo de 2026.

Quadro 2 - Relatório do Percentual Médio de Acerto das habilidades com aprendizagem muito crítica e crítica da Avaliação Diagnóstica de Ciências da Natureza (Oferta: 2026.1) aplicada com a 1ª série do Ensino Médio de escolas regulares.

Habilidade	Percentual de acerto (%)
Identificar diferenças entre fato, hipótese, teoria e lei científica em explicações sobre fenômenos naturais da Terra e do Universo.	9,40
Identificar grandezas cinemáticas e suas representações em textos, tabelas e gráficos de movimento.	19,33
Identificar fenômenos naturais e ações humanas que interferem nos ciclos biogeoquímicos.	20,34
Identificar, com base no EF, as etapas do método científico (observação, hipótese, experimentação) em uma investigação biológica simples descrita.	26,82
Identificar transformações físicas e químicas em fenômenos do cotidiano.	35,38
Identificar propriedades gerais e específicas dos materiais relevantes para sua utilização no cotidiano.	38,42
Identificar a ideia central, os dados principais e as conclusões em um texto de divulgação científica sobre um tema de biologia.	41,38
Identificar etapas básicas do método científico aplicadas à investigação de propriedades da matéria.	41,81
Identificar conceitos básicos de movimento (referencial, trajetória, velocidade e aceleração) em situações sob ação da gravidade.	43,73
Identificar leis e conceitos físicos associados à organização e ao movimento de corpos celestes em sistemas estelares e planetários.	49,30

Fonte: Sistema Online de Avaliação, Suporte e Acompanhamento Educacional (SISEDU). Disponível em: <https://sisedu.seduc.ce.gov.br>. Acesso em: 2 maio 2026.

Percebe-se que os estudantes estão saindo do Ensino Fundamental com dificuldade em identificar e aplicar as etapas do método científico; compreender as transformações, propriedades gerais e específicas da matéria; reconhecer a estrutura, dinâmica dos ecossistemas e estratégias de preservação ambiental e compreender a influência das forças sobre os objetos em movimento. Esses objetos de conhecimento são essenciais para a consolidação de habilidades mais complexas relacionadas à progressão no Ensino Médio.

A análise dos dados do PISA, do Saeb, do TIMSS, da Avaliação Contínua e da Avaliação Diagnóstica do SISEDU indica a existência de lacunas na aprendizagem em Ciências ao longo do Ensino Fundamental. Esses resultados reforçam a necessidade de implementar estratégias contínuas de recomposição, consolidação e aprofundamento das aprendizagens.

Itinerários formativos, recomposição das aprendizagens de Ciências e os marcos de desenvolvimento da aprendizagem

A recomposição das aprendizagens tem se consolidado como uma estratégia fundamental para garantir o direito à educação e enfrentar defasagens de aprendizagem acumuladas ao longo da trajetória escolar. Nesse contexto, os itinerários formativos constituem uma importante ferramenta pedagógica para organizar percursos de ensino que considerem as necessidades reais dos estudantes, promovendo a progressão das aprendizagens de forma planejada, contínua e contextualizada.

A recomposição das aprendizagens pode ser compreendida como um conjunto de ações pedagógicas destinadas a superar lacunas de aprendizagem, assegurando que os estudantes desenvolvam conhecimentos, habilidades e competências essenciais previstas no currículo. Diferentemente de uma simples recuperação de conteúdos, a recomposição envolve a reorganização do ensino a partir de diagnósticos precisos, considerando os diferentes ritmos e trajetórias de aprendizagem dos estudantes (Brasil, 2018; Unesco, 2021).

Nesse cenário, os itinerários formativos podem ser entendidos como percursos estruturados de aprendizagem que organizam conhecimentos e habilidades de maneira progressiva, articulando saberes já consolidados com novos conhecimentos a serem desenvolvidos. Quando aplicados à recomposição das aprendizagens, esses itinerários permitem identificar os conhecimentos estruturantes necessários para que o estudante alcance aprendizagens mais complexas, possibilitando ao professor planejar intervenções pedagógicas mais eficazes e personalizadas.

A construção de itinerários formativos para a recomposição das aprendizagens parte do princípio de que o desenvolvimento cognitivo ocorre de maneira cumulativa e interdependente. Assim, muitas habilidades previstas para determinada etapa escolar dependem da consolidação de aprendizagens anteriores. Nesse sentido, torna-se necessário mapear os chamados marcos de desenvolvimento da aprendizagem, ou seja, conhecimentos e habilidades fundamentais que servem de base para novas aprendizagens. A identificação desses marcos possibilita a elaboração de percursos que favoreçam a progressão dos estudantes a partir de suas necessidades específicas (Leite; Ribeiro, 2023).

No ensino de Ciências, por exemplo, a aprendizagem de conceitos mais complexos relacionados à genética, evolução ou ecologia frequentemente exige a compreensão prévia de conceitos básicos sobre seres vivos, células, hereditariedade e relações ecológicas. Dessa forma, os itinerários formativos permitem que o(a) professor(a) identifique quais conhecimentos precisam ser retomados e fortalecidos antes da introdução de novos conteúdos, promovendo uma aprendizagem mais significativa e duradoura.

Além disso, os itinerários formativos favorecem a personalização do ensino ao reconhecer que os estudantes podem apresentar diferentes níveis de domínio das habilidades curriculares. Essa perspectiva está alinhada às orientações da BNCC, que enfatiza a necessidade de promover aprendizagens progressivas, respeitando as características e os percursos individuais dos estudantes (Brasil, 2018).

Portanto, a articulação entre itinerários formativos e recomposição das aprendizagens contribui para uma prática pedagógica mais equitativa, permitindo que os(as) professores(as) organizem intervenções fundamentadas em evidências de aprendizagem e direcionadas às reais necessidades dos estudantes. Ao estruturar percursos de ensino que valorizam a recomposição, a consolidação e a progressão das aprendizagens, os itinerários formativos, aliados aos marcos de desenvolvimento da aprendizagem, tornam-se instrumentos relevantes para assegurar o desenvolvimento das competências essenciais e a garantia do direito de aprender.

Os marcos de desenvolvimento da aprendizagem são “determinados conteúdos/habilidades/aprendizagens desenvolvidas em momentos específicos da escolarização que tendem a funcionar como pontos de maior centralidade e ancoragem na trajetória formativa dos estudantes” (Lopes, 2026, p. 4). Essa compreensão fundamenta a noção de marcos de desenvolvimento da aprendizagem, entendidos

como momentos estruturantes do percurso escolar nos quais determinados conhecimentos, habilidades e formas de pensamento assumem papel seminal para aprendizagens posteriores mais complexas”¹. Sob essa perspectiva, algumas aprendizagens assumem função estruturante na progressão escolar, sustentando níveis crescentes de complexidade cognitiva e curricular ao longo da escolarização. Nessa linha de pensamento, Ausubel (2003, p. 60) afirma que “[...] a estrutura cognitiva existente é o principal fator a afetar a aprendizagem e a retenção significativas” (Lopes, 2026).

Em resumo,

[...] um marco de desenvolvimento da aprendizagem pode ser compreendido como uma aprendizagem de elevada centralidade cognitiva e curricular, cuja consolidação contribui para sustentar progressões posteriores, reorganizar formas de pensamento e ampliar as possibilidades de apropriação de conhecimentos mais complexos. Nessa perspectiva, os marcos não correspondem a conteúdos isolados ou a habilidades escolhidas arbitrariamente, mas a conhecimentos, habilidades e formas de pensamento que, em razão de seu potencial estruturante, ocupam posição estratégica no interior do percurso formativo. (Lopes, 2026, p. 8).

Vale mencionar que a noção de marcos de desenvolvimento da aprendizagem “não pressupõe etapas rígidas, universais ou previamente determinadas para todos os estudantes e componentes curriculares” (Lopes, 2026, p. 4). Parte-se, antes, da compreensão de que “a

¹ Essa discussão tem relação com a ideia de *powerful knowledge* (conhecimento poderoso), desenvolvida por Young (2007), segundo a qual determinados conhecimentos escolares possuem elevado potencial explicativo e ampliam as possibilidades de compreensão da realidade para além das experiências imediatas. Cf. Lopes, J. G. Marcos de desenvolvimento da aprendizagem: fundamentos teóricos, progressão cognitiva e recomposição das aprendizagens no Ensino Fundamental. **Revista CEnários**, Fortaleza, v. 1, n. 2, 2026. (No prelo).

aprendizagem ocorre por meio de progressões contínuas nas quais certas aprendizagens assumem maior centralidade em momentos específicos da escolarização² em razão de sua capacidade de sustentar, reorganizar ou potencializar aprendizagens posteriores” (Lopes, 2026).

Assim, os marcos de aprendizagem não interrompem a continuidade curricular, mas permitem reconhecer pontos de maior densidade cognitiva³ e curricular no interior do percurso formativo⁴. Quando essas aprendizagens estruturantes não são suficientemente consolidadas, tendem a fragilizar os encadeamentos cognitivos posteriores, comprometendo o desenvolvimento formativo ao longo da escolarização e tornando-se mais grave ao final dos Anos Finais, no 9º ano⁵.

Portanto, algumas aprendizagens desenvolvidas em momentos específicos da escolarização assumem caráter estruturante para o desenvolvimento formativo dos estudantes, funcionando como marcos de desenvolvimento da aprendizagem. Isso não pressupõe uma compreensão fragmentada ou descontínua do percurso curricular escolar, tampouco supõe a existência de anos escolares fixos ou universalmente determinantes, como se as demais etapas não tivessem relevância na progressão das aprendizagens.

Entretanto, admite-se que certas aprendizagens estruturantes, em razão de seu potencial organizador, podem assumir maior centralidade em etapas específicas do percurso formativo, funcionando como fundamentos para aprendizagens posteriores que demandam operações cognitivas e curriculares mais complexas⁶.

Nesse sentido, as dificuldades observadas no 9º ano não devem ser compreendidas apenas como expressão de fragilidades imediatas, mas como resultado de lacunas acumuladas ao longo da escolarização, especialmente relacionadas à não consolidação de habilidades fundamentais em etapas anteriores do percurso formativo.

² Embora o desenvolvimento das aprendizagens ocorra por meio de progressões cognitivas e curriculares contínuas, escalares e ascendentes, algumas aprendizagens assumem papel particularmente estratégico em momentos específicos do percurso formativo. Cf. Lopes (2006.).

³ A noção de densidade cognitiva é utilizada neste estudo como hipótese analítica para compreender por que determinadas aprendizagens assumem maior capacidade de sustentar, reorganizar ou potencializar progressões cognitivas e curriculares posteriores.

⁴ A discussão desenvolvida neste estudo tem relação com a ideia de *Learning Progressions* (progressões da aprendizagem), utilizada em pesquisas curriculares e avaliativas. Essa ideia compreende a aprendizagem como uma trajetória contínua de desenvolvimento conceitual ao longo da escolarização. Cf. National Research Council (2007); Heritage (2008). Nessa perspectiva, os marcos de desenvolvimento da aprendizagem podem ser compreendidos, como pontos de maior densidade cognitiva situados no interior dessas progressões, caracterizados por seu potencial estruturante para aprendizagens posteriores.

⁵ Vale destacar que a ideia de marcos de desenvolvimento da aprendizagem não aparece sistematizada em um único autor ou teoria específica. Trata-se, antes, de uma elaboração teórico-conceitual construída a partir da convergência entre diferentes perspectivas sobre aprendizagem, currículo, progressão cognitiva e desenvolvimento escolar.

⁶ A identificação de marcos de desenvolvimento da aprendizagem não elimina a ideia de progressão contínua das aprendizagens. Ao contrário, os marcos são compreendidos como pontos de maior densidade cognitiva e curricular no interior de trajetórias formativas mais amplas. Nesse sentido, sua identificação não deve justificar a concentração indevida das ações pedagógicas apenas em anos escolares avaliados externamente, ainda que estes assumam centralidade institucional nos sistemas educacionais, mas orientar intervenções mais intencionais ao longo do percurso escolar, considerando os conhecimentos e habilidades que sustentam aprendizagens posteriores.

Identificando nas habilidades do 9º ano marcos de desenvolvimento da aprendizagem em Ciências

Considerando que os marcos de desenvolvimento da aprendizagem representam conhecimentos estruturantes ao longo da trajetória escolar e são essenciais para a construção de aprendizagens cada vez mais complexas, observa-se, na proposta de itinerários formativos (Anexo 1), que o desenvolvimento de algumas habilidades previstas para o 9º ano requerem a consolidação prévia de conceitos trabalhados nos anos anteriores do Ensino Fundamental, assim como ocorrem habilidades inerentes à série que são pré-requisitos para a aprendizagem de conceitos mais complexos do próprio 9º ano.

No tema óptica, por exemplo, para que ocorra, no 9º ano, o desenvolvimento da habilidade **(EF09CI04)** *planejar e executar experimentos que evidenciam que todas as cores de luz podem ser formadas pela composição das três cores primárias da luz e que a cor de um objeto está relacionada também à cor da luz que o ilumina*, faz-se necessário que o estudante tenha compreendido, previamente, como ocorre a interação da luz com diferentes materiais, bem como o funcionamento do olho e de outros equipamentos ópticos, fenômenos e conceitos abordados no 3º e no 6º ano, respectivamente. Percebe-se que a habilidade **(EF09CI04)** configura-se ainda como um aprendizado prévio para a análise dos processos físicos e de inovação tecnológica abordados na habilidade **(EF09CI05)** *investigar os principais mecanismos envolvidos na transmissão e recepção de imagens que revolucionaram os sistemas de comunicação humana*.

Outro exemplo pode ser observado no itinerário voltado ao estudo das propriedades da matéria. Para que ocorra, no 9º ano, o desenvolvimento da habilidade **(EF09CI01)** *investigar as mudanças de estado físico da matéria e explicar essas transformações com base no modelo de constituição submicroscópica*, faz-se necessário que o estudante saiba, previamente, reconhecer, identificar, diferenciar e testar transformações químicas e físicas da matéria. Esses fenômenos e conceitos são abordados no 4º e no 6º ano.

Conforme discutido anteriormente, os marcos de desenvolvimento da aprendizagem não devem ser compreendidos como etapas rígidas e universais. Sua identificação depende das evidências de aprendizagem observadas e dos itinerários formativos construídos pelo(a) docente no processo de organização e planejamento curricular. No exemplo apresentado, o(a) professor(a) poderá considerar como ponto de partida para a elaboração de intervenções pedagógicas voltadas à recomposição das aprendizagens as habilidades previstas para o 4º e/ou o 6º ano do Ensino Fundamental, de acordo com as necessidades identificadas entre os estudantes.

Anexo 1 - Proposta para itinerários formativos em Ciências para o Ensino Fundamental

Tema	Habilidades
Óptica	(EF03CI02) Experimentar o que ocorre com a passagem da luz através de objetos transparentes (copos, janelas de vidro, lentes, prismas, água etc.), no contato com superfícies polidas (espelhos) e na intersecção com objetos opacos (paredes, pratos, pessoas e outros objetos de uso cotidiano). ⁷
	(EF03CI02) Relatar o que ocorre com a passagem da luz através de objetos transparentes (copos, janelas de vidro, lentes, prismas, água etc.), no contato com superfícies polidas (espelhos) e na intersecção com objetos opacos (paredes, pratos, pessoas e outros objetos de uso cotidiano).
	(EF06CI08) Explicar a importância da visão (captação e interpretação das imagens) na interação do organismo com o meio.
	(EF06CI08) Selecionar lentes adequadas para a correção de diferentes defeitos da visão com base no funcionamento do olho humano.
	(EF03CI03) Discutir hábitos necessários para a manutenção da saúde visual considerando as condições do ambiente em termos de luz.
	(EF09CI04) Planejar experimentos que evidenciam que todas as cores de luz podem ser formadas pela composição das três cores primárias da luz e que a cor de um objeto está relacionada também à cor da luz que o ilumina.
	(EF09CI04) Executar experimentos que evidenciam que todas as cores de luz podem ser formadas pela composição das três cores primárias da luz e que a cor de um objeto está relacionada também à cor da luz que o ilumina.
	(EF09CI05) Investigar os principais mecanismos envolvidos na transmissão e recepção de imagens que revolucionaram os sistemas de comunicação humana.
Ondulatória	(EF03CI01) Produzir diferentes sons a partir da vibração de variados objetos.
	(EF03CI01) Identificar variáveis que influem na produção do som.
	(EF03CI03) Discutir hábitos necessários para a manutenção da saúde auditiva considerando as condições do ambiente em termos de som.
	(EF09CI05) Investigar os principais mecanismos envolvidos na transmissão e recepção de som que revolucionaram os sistemas de comunicação humana.
	(EF09CI06) Classificar as radiações eletromagnéticas por suas frequências, fontes e aplicações, discutindo e avaliando as implicações de seu uso em controle remoto, telefone celular, raio X, forno de micro-ondas, fotocélulas etc.

⁷ Percebe-se que na proposta de alguns itinerários formativos eventualmente aparecem, no início do percurso, verbos que representam níveis cognitivos mais complexos da Taxonomia de Bloom. Por exemplo, no itinerário temático óptica o verbo de ação da habilidade inicial (EF03CI02) é *experimentar*, que está categorizado no nível 3 de Bloom - *nível cognitivo aplicar*, que envolve usar o conhecimento em situações práticas nas quais o(a) estudante precisa mobilizar o que aprendeu para resolver uma questão, executar um procedimento ou lidar com um problema. Essa ruptura na progressão dos domínios cognitivos da Taxonomia não interfere no planejamento docente das ações pedagógicas pois pressupõe-se que o(a) docente antes de experienciar com os(as) estudantes deve primeiramente trabalhar conceitos basilares como por exemplo, o conceito de luz e como a percebemos no ambiente.

	(EF09CI07) Discutir o papel do avanço tecnológico na aplicação das radiações na medicina diagnóstica (raio X, ultrassom, ressonância nuclear magnética) e no tratamento de doenças (radioterapia, cirurgia óptica a laser, infravermelho, ultravioleta etc.).
Propriedades da matéria	(EF04CI02) Testar transformações nos materiais do dia a dia quando expostos a diferentes condições (aquecimento, resfriamento, luz e umidade).
	(EF04CI02) Relatar transformações nos materiais do dia a dia quando expostos a diferentes condições (aquecimento, resfriamento, luz e umidade).
	(EF04CI03) Concluir que algumas mudanças causadas por aquecimento ou resfriamento são reversíveis (como as mudanças de estado físico da água) e outras não (como o cozimento do ovo, a queima do papel etc.).
	(EF06CI02) Identificar evidências de transformações químicas a partir do resultado de misturas de materiais que originam produtos diferentes dos que foram misturados (mistura de ingredientes para fazer um bolo, mistura de vinagre com bicarbonato de sódio etc.).
	(EF09CI01) Investigar as mudanças de estado físico da matéria.
	(EF09CI01) Explicar as mudanças de estado físico da matéria com base no modelo de constituição submicroscópica.
Misturas	(EF04CI01) Identificar misturas na vida diária, com base em suas propriedades físicas observáveis, reconhecendo sua composição.
	(EF05CI01) Explorar fenômenos da vida cotidiana que evidenciam propriedades físicas dos materiais – como densidade, condutibilidade térmica e elétrica, respostas a forças magnéticas, solubilidade, respostas a forças mecânicas (dureza, elasticidade etc.), entre outras.
	(EF06CI01) Classificar como homogênea ou heterogênea a mistura de dois ou mais materiais (água e sal, água e óleo, água e areia etc.).
	(EF06CI03) Selecionar métodos mais adequados para a separação de diferentes sistemas heterogêneos a partir da identificação de processos de separação de materiais (como a produção de sal de cozinha, a destilação de petróleo, entre outros).
Estrutura da matéria	(EF09CI03) Identificar modelos que descrevem a estrutura da matéria (constituição do átomo e composição de moléculas simples).
	(EF09CI03) Reconhecer a evolução histórica dos modelos que descrevem a estrutura da matéria (constituição do átomo e composição de moléculas simples).
	(EF09CI01) Investigar as mudanças de estado físico da matéria.
	(EF09CI01) Explicar as mudanças de estado físico da matéria com base no modelo de constituição submicroscópica.

Tema	Habilidades
Características e propriedades da água	(EF06CI11) Identificar as diferentes camadas que estruturam o planeta Terra (da estrutura interna à atmosfera) e suas principais características.
	(EF05CI04) Identificar os principais usos da água nas atividades cotidianas.
	(EF02CI05) Investigar a importância da água para a manutenção da vida de plantas em geral.
	(EF05CI03) Selecionar argumentos que justifiquem a importância da cobertura vegetal para a manutenção do ciclo da água e a conservação dos cursos de água.
	(EF05CI02) Aplicar os conhecimentos sobre as mudanças de estado físico da água para explicar o ciclo hidrológico.
	(EF05CI02) Analisar as implicações do ciclo hidrológico na agricultura, no clima, na geração de energia elétrica, no provimento de água potável e no equilíbrio dos ecossistemas regionais (ou locais).
	(EF05CI04) Discutir formas sustentáveis de utilização da água.
	(EF05CI04) Propor formas sustentáveis de utilização da água.
Movimentos e forças	(EF09CI18CE) Analisar os diferentes tipos de movimentos.
	(EF09CI18CE) Compreender inércia como tendência dos corpos em prosseguir em movimento em linha reta e velocidade constante ou em repouso.
	(EF09CI18CE) Analisar a ação das diferentes forças, incluindo a gravitacional.
	(EF09CI18CE) Propor soluções para problemas do cotidiano envolvendo o conhecimento sobre movimentos e forças.
Eletricidade	(EF08CI03) Classificar equipamentos elétricos residenciais de acordo com o tipo de transformação de energia.
	(EF08CI02) Construir circuitos elétricos com pilha/bateria, fios e lâmpadas ou outros dispositivos.
	(EF08CI02) Comparar circuitos elétricos construídos com pilha/bateria, fios e lâmpadas ou outros dispositivos a circuitos elétricos residenciais.
	(EF08CI04) Calcular o consumo de eletrodomésticos a partir dos dados de potência (descritos no próprio equipamento) e tempo médio de uso para avaliar o impacto de cada equipamento no consumo doméstico mensal.
	(EF08CI05) Propor ações coletivas para otimizar o uso de energia elétrica em sua escola e/ou comunidade, com base na seleção de equipamentos segundo critérios de sustentabilidade (consumo de energia e eficiência energética) e hábitos de consumo responsável.

Tema	Habilidades
Tipos de energia e suas transformações	(EF08CI01) Identificar as diferentes fontes de energia (renováveis e não renováveis) utilizadas em residências, comunidades ou cidades.
	(EF08CI01) Identificar os diferentes tipos de energia utilizadas em residências, comunidades ou cidades.
	(EF08CI01) Classificar as diferentes fontes de energia (renováveis e não renováveis) utilizadas em residências, comunidades ou cidades.
	(EF08CI01) Classificar os diferentes tipos de energia utilizadas em residências, comunidades ou cidades.
	(EF08CI06) Avaliar as usinas de geração de energia elétrica (termelétricas, hidrelétricas, eólicas etc.), suas semelhanças e diferenças, seus impactos socioambientais.
	(EF08CI06) Discutir sobre as usinas de geração de energia elétrica (termelétricas, hidrelétricas, eólicas etc.), suas semelhanças e diferenças, seus impactos socioambientais.
	(EF08CI06) Discutir como a energia chega e é usada em sua cidade, comunidade, casa ou escola.
Termodinâmica	(EF07CI02) Diferenciar temperatura, calor e sensação térmica nas diferentes situações de equilíbrio termodinâmico cotidianas.
	(EF07CI03) Utilizar o conhecimento das formas de propagação do calor para justificar a utilização de determinados materiais (condutores e isolantes) na vida cotidiana.
	(EF07CI03) Utilizar o conhecimento das formas de propagação do calor para explicar o princípio de funcionamento de alguns equipamentos (garrafa térmica, coletor solar etc.).
	(EF07CI04) Avaliar o papel do equilíbrio termodinâmico para a manutenção da vida na Terra, para o funcionamento de máquinas térmicas e em outras situações cotidianas.
	(EF07CI03) Construir soluções tecnológicas a partir do conhecimento sobre as formas de propagação do calor.
	(EF07CI05) Discutir o uso de diferentes tipos de combustível e máquinas térmicas ao longo do tempo, para avaliar avanços, questões econômicas e problemas socioambientais causados pela produção e uso desses materiais e máquinas.

Tema	Habilidades
Máquinas	(EF07CI01) Discutir a aplicação, ao longo da história, das máquinas simples.
	(EF07CI01) Propor soluções e invenções para a realização de tarefas mecânicas cotidianas usando máquinas simples.
	(EF07CI06) Discutir mudanças econômicas, culturais e sociais, tanto na vida cotidiana quanto no mundo do trabalho, decorrentes do desenvolvimento de novos materiais e tecnologias (como automação e informatização).
	(EF07CI06) Avaliar mudanças econômicas, culturais e sociais, tanto na vida cotidiana quanto no mundo do trabalho, decorrentes do desenvolvimento de novos materiais e tecnologias (como automação e informatização).
Origem, uso e descarte dos materiais	(EF02CI01) Identificar de que materiais (metais, madeira, vidro etc.) são feitos os objetos que fazem parte da vida cotidiana, como esses objetos são utilizados e com quais materiais foram produzidos no passado.
	(EF01CI01) Comparar características de diferentes materiais presentes em objetos de uso cotidiano, discutindo sua origem, os modos como são descartados e como podem ser usados de forma mais consciente.
	(EF02CI02) Propor o uso de diferentes materiais para a construção de objetos de uso cotidiano, tendo em vista algumas propriedades desses materiais (flexibilidade, dureza, transparência etc.).
	(EF05CI01) Explorar fenômenos da vida cotidiana que evidenciam propriedades físicas dos materiais – como densidade, condutibilidade térmica e elétrica, respostas a forças magnéticas, solubilidade, respostas a forças mecânicas (dureza, elasticidade etc.), entre outras.
	(EF05CI04) Identificar os principais usos de outros materiais nas atividades cotidianas para discutir formas sustentáveis de utilização desses recursos.
	(EF05CI04) Identificar os principais usos de outros materiais nas atividades cotidianas para propor formas sustentáveis de utilização desses recursos.
	(EF06CI04) Associar a produção de medicamentos e outros materiais sintéticos ao desenvolvimento científico e tecnológico, reconhecendo benefícios e avaliando impactos socioambientais.
	(EF05CI05) Criar soluções tecnológicas para o descarte adequado e a reutilização ou reciclagem de materiais consumidos na escola e/ou na vida cotidiana.
	(EF05CI05) Construir propostas coletivas para um consumo mais consciente para o descarte adequado e a reutilização ou reciclagem de materiais consumidos na escola e/ou na vida cotidiana.
Estrutura interna da Terra	(EF06CI11) Identificar as diferentes camadas que estruturam o planeta Terra (da estrutura interna à atmosfera) e suas principais características.
	(EF06CI13) Selecionar argumentos e evidências que demonstrem a esfericidade da Terra.

Tema	Habilidades
Estrutura externa da Terra - Litosfera	(EF06CI11) Identificar as diferentes camadas que estruturam o planeta Terra (da estrutura interna à atmosfera) e suas principais características.
	(EF06CI12) Identificar diferentes tipos de rocha, relacionando a formação de fósseis a rochas sedimentares em diferentes períodos geológicos.
	(EF05CI03) Selecionar argumentos que justifiquem a importância da cobertura vegetal para a conservação dos solos.
	(EF07CI15) Interpretar fenômenos naturais (como vulcões, terremotos e tsunamis).
	(EF07CI16) Justificar o formato das costas brasileira e africana com base na teoria da deriva dos continentes.
	(EF07CI15) Justificar a rara ocorrência desses fenômenos no Brasil, com base no modelo das placas tectônicas.
Estrutura externa da Terra - Atmosfera - Efeito estufa	(EF06CI11) Identificar as diferentes camadas que estruturam o planeta Terra (da estrutura interna à atmosfera) e suas principais características.
	(EF07CI12) Demonstrar que o ar é uma mistura de gases, identificando sua composição.
	(EF05CI03) Selecionar argumentos que justifiquem a importância da cobertura vegetal para a conservação da qualidade do ar atmosférico.
	(EF07CI13) Descrever o mecanismo natural do efeito estufa, seu papel fundamental para o desenvolvimento da vida na Terra.
	(EF07CI12) Discutir fenômenos naturais ou antrópicos que podem alterar a composição do ar.
	(EF07CI13) Discutir as ações humanas responsáveis pelo seu aumento artificial (queima dos combustíveis fósseis, desmatamento, queimadas etc.) do efeito estufa.
	(EF07CI13) Selecionar propostas para a reversão ou controle do aumento artificial do efeito estufa.
	(EF07CI13) Implementar propostas para a reversão ou controle do aumento artificial do efeito estufa.

Tema	Habilidades
Estrutura externa da Terra - Atmosfera - Camada de ozônio	(EF06CI11) Identificar as diferentes camadas que estruturam o planeta Terra (da estrutura interna à atmosfera) e suas principais características.
	(EF07CI12) Demonstrar que o ar é uma mistura de gases, identificando sua composição.
	(EF07CI14) Justificar a importância da camada de ozônio para a vida na Terra, identificando os fatores que aumentam ou diminuem sua presença na atmosfera.
	(EF07CI14) Discutir propostas individuais e coletivas para preservação da camada de ozônio.
Noções de climatologia	(EF05CI11) Associar o movimento diário do Sol e das demais estrelas no céu ao movimento de rotação da Terra.
	(EF08CI13) Representar os movimentos de rotação e translação da Terra com a utilização de modelos tridimensionais.
	(EF08CI13) Analisar o papel da inclinação do eixo de rotação da Terra em relação à sua órbita na ocorrência das estações do ano, com a utilização de modelos tridimensionais.
	(EF08CI14) Relacionar climas regionais aos padrões de circulação atmosférica e oceânica e ao aquecimento desigual causado pela forma e pelos movimentos da Terra.
	(EF08CI15) Identificar as principais variáveis envolvidas na previsão do tempo.
	(EF08CI15) Simular situações nas quais as principais variáveis envolvidas na previsão do tempo possam ser medidas.
	(EF08CI16) Discutir iniciativas que contribuam para restabelecer o equilíbrio ambiental a partir da identificação de alterações climáticas regionais e globais provocadas pela intervenção humana.
Composição e estrutura do Sistema Solar	(EF09CI17) Analisar o ciclo evolutivo do Sol (nascimento, vida e morte) baseado no conhecimento das etapas de evolução de estrelas de diferentes dimensões e os efeitos desse processo no nosso planeta.
	(EF09CI14) Descrever a composição e a estrutura do Sistema Solar (Sol, planetas rochosos, planetas gigantes gasosos e corpos menores), assim como a localização do Sistema Solar na nossa Galáxia (a Via Láctea) e dela no Universo (apenas uma galáxia dentre bilhões).
	(EF09CI15) Relacionar diferentes leituras do céu e explicações sobre a origem da Terra, do Sol ou do Sistema Solar às necessidades de distintas culturas (agricultura, caça, mito, orientação espacial e temporal etc.).
	(EF09CI16) Selecionar argumentos sobre a viabilidade da sobrevivência humana fora da Terra, com base nas condições necessárias à vida, nas características dos planetas e nas distâncias e nos tempos envolvidos em viagens interplanetárias e interestelares.

Tema	Habilidades
Movimentos do planeta Terra e sua influência sobre corpos celestes	(EF04CI09) Identificar os pontos cardeais, com base no registro de diferentes posições relativas do Sol e da sombra de uma vara (gnômon).
	(EF04CI10) Comparar as indicações dos pontos cardeais resultantes da observação das sombras de uma vara (gnômon) com aquelas obtidas por meio de uma bússola.
	(EF05CI10) Identificar algumas constelações no céu, com o apoio de recursos (como mapas celestes e aplicativos digitais, entre outros), e os períodos do ano em que elas são visíveis no início da noite.
	(EF04CI11) Associar os movimentos cíclicos da Lua e da Terra a períodos de tempo regulares e ao uso desse conhecimento para a construção de calendários em diferentes culturas.
	(EF05CI11) Associar o movimento diário do Sol e das demais estrelas no céu ao movimento de rotação da Terra.
	(EF05CI12) Concluir sobre a periodicidade das fases da Lua, com base na observação e no registro das formas aparentes da Lua no céu ao longo de, pelo menos, dois meses.
	(EF05CI13) Projetar dispositivos para observação à distância (luneta, periscópio etc.), para observação ampliada de objetos (lupas, microscópios) ou para registro de imagens (máquinas fotográficas).
	(EF05CI13) Discutir usos sociais dos dispositivos para observação à distância (luneta, periscópio etc.), para observação ampliada de objetos (lupas, microscópios) ou para registro de imagens (máquinas fotográficas).
	(EF05CI13) Construir dispositivos para observação à distância (luneta, periscópio etc.), para observação ampliada de objetos (lupas, microscópios) ou para registro de imagens (máquinas fotográficas).
	(EF06CI14) Inferir que as mudanças na sombra de uma vara (gnômon) ao longo do dia em diferentes períodos do ano são uma evidência dos movimentos relativos entre a Terra e o Sol, que podem ser explicados por meio dos movimentos de rotação e translação da Terra e da inclinação de seu eixo de rotação em relação ao plano de sua órbita em torno do Sol.
	(EF08CI13) Representar os movimentos de rotação e translação da Terra com a utilização de modelos tridimensionais.
	(EF08CI12) Justificar, por meio da construção de modelos e da observação da Lua no céu, a ocorrência das fases da Lua e dos eclipses, com base nas posições relativas entre Sol, Terra e Lua.

Tema	Habilidades
Noções de Taxonomia	(EF01CI08CE) Reconhecer a riqueza da fauna e flora da Região do semiárido nordestino e as potencialidades dessa região.
	(EF01CI08CE) Identificar as principais ações humanas de influência sobre o ambiente em que vivemos.
	(EF02CI04) Descrever características de plantas (tamanho, forma, cor, fase da vida, local onde se desenvolvem etc.) que fazem parte de seu cotidiano.
	(EF02CI06) Identificar as principais partes de uma planta (raiz, caule, folhas, flores e frutos) e a função desempenhada por cada uma delas.
	(EF02CI04) Relacionar as características de plantas ao ambiente em que vivem.
	(EF02CI06) Analisar as relações entre as plantas, o ambiente e os demais seres vivos.
	(EF02CI04) Descrever características de animais (tamanho, forma, cor, fase da vida, local onde se desenvolvem etc.) que fazem parte de seu cotidiano.
	(EF03CI04) Identificar características sobre o modo de vida (o que comem, como se reproduzem, como se deslocam etc.) dos animais mais comuns no ambiente próximo.
	(EF03CI06) Comparar alguns animais e organizar grupos com base em características externas comuns (presença de penas, pelos, escamas, bico, garras, antenas, patas etc.).
	(EF02CI04) Relacionar características de animais (tamanho, forma, cor, fase da vida, local onde se desenvolvem etc.) ao ambiente em que vivem.
Hereditariedade e Genética	(EF03CI04) Identificar características sobre o modo de vida (como se reproduzem, etc.) dos animais mais comuns no ambiente próximo.
	(EF03CI05) Descrever as alterações que ocorrem desde o nascimento em animais de diferentes meios terrestres ou aquáticos, inclusive o homem.
	(EF03CI05) Comunicar as alterações que ocorrem desde o nascimento em animais de diferentes meios terrestres ou aquáticos, inclusive o homem.
	(EF09CI08) Associar os gametas à transmissão das características hereditárias, estabelecendo relações entre ancestrais e descendentes.
	(EF09CI09) Discutir as ideias de Mendel sobre hereditariedade, considerando-as para resolver problemas envolvendo a transmissão de características hereditárias em diferentes organismos.
	(EF09CI19CE) Descrever a tecnologia do DNA recombinante.
	(EF09CI19CE) Analisar a tecnologia do DNA recombinante.

	(EF09CI19CE) Posicionar-se criticamente sobre as implicações éticas e sociais dos avanços biotecnológicos da tecnologia do DNA recombinante.
Origem, diversidade e evolução das espécies	(EF03CI04) Identificar características sobre o modo de vida (como se reproduzem, etc.) dos animais mais comuns no ambiente próximo.
	(EF09CI11) Discutir a evolução e a diversidade das espécies com base na atuação da seleção natural sobre as variantes de uma mesma espécie, resultantes de processo reprodutivo.
	(EF09CI10) Comparar as ideias evolucionistas de Lamarck e Darwin apresentadas em textos científicos e históricos, identificando semelhanças e diferenças entre essas ideias e sua importância para explicar a diversidade biológica.
	(EF08CI07) Comparar diferentes processos reprodutivos em plantas e animais em relação aos mecanismos adaptativos e evolutivos.
Noções de Anatomia e Fisiologia humana	(EF01CI03) Discutir as razões pelas quais os hábitos de higiene do corpo (lavar as mãos antes de comer, escovar os dentes, limpar os olhos, o nariz e as orelhas etc.) são necessários para a manutenção da saúde.
	(EF01CI02) Localizar partes do corpo humano.
	(EF01CI02) Nomear partes do corpo humano.
	(EF01CI04) Comparar características físicas entre os colegas, reconhecendo a diversidade e a importância da valorização, do acolhimento e do respeito às diferenças.
	(EF01CI02) Representar graficamente (por meio de desenhos) partes do corpo humano.
	(EF01CI02) Explicar as funções das partes do corpo humano.
	(EF08CI17CE) Compreender a inter-relação entre os sistemas do corpo humano.
Fisiologia - funções de coordenação	(EF06CI06) Concluir, com base na análise de ilustrações e/ou modelos (físicos ou digitais), que os organismos são um complexo arranjo de sistemas com diferentes níveis de organização.
	(EF06CI05) Explicar o papel da célula como unidade estrutural e funcional dos seres vivos.
	(EF06CI05) Explicar a organização básica das células.
	(EF01CI02) Localizar as partes do corpo humano.
	(EF01CI02) Nomear partes do corpo humano.
	(EF01CI02) Representar graficamente (por meio de desenhos) partes do corpo humano.
	(EF01CI02) Explicar as funções das partes do corpo.

	(EF08CI17CE) Compreender a inter-relação entre os sistemas do corpo humano.
	(EF06CI07) Justificar o papel do sistema nervoso na coordenação das ações motoras e sensoriais do corpo, com base na análise de suas estruturas básicas e respectivas funções.
	(EF06CI10) Explicar como o funcionamento do sistema nervoso pode ser afetado por substâncias psicoativas.
	(EF06CI09) Deduzir que a estrutura, a sustentação e a movimentação dos animais resultam da interação entre os sistemas muscular, ósseo e nervoso.
Fisiologia - reprodução	(EF06CI06) Concluir, com base na análise de ilustrações e/ou modelos, que os organismos são um complexo arranjo de sistemas com diferentes níveis de organização.
	(EF06CI05) Explicar o papel da célula como unidade estrutural e funcional dos seres vivos.
	(EF06CI05) Explicar a organização básica das células.
	(EF01CI02) Localizar partes do corpo humano.
	(EF01CI02) Nomear partes do corpo humano.
	(EF01CI02) Representar graficamente (por meio de desenhos) partes do corpo humano.
	(EF01CI02) Explicar as funções das partes do corpo humano.
	(EF01CI04) Comparar características físicas entre os colegas, reconhecendo a diversidade e a importância da valorização, do acolhimento e do respeito às diferenças.
	(EF03CI05) Descrever as alterações que ocorrem desde o nascimento em animais de diferentes meios terrestres ou aquáticos, inclusive o homem.
	(EF03CI05) Comunicar as alterações que ocorrem desde o nascimento em animais de diferentes meios terrestres ou aquáticos, inclusive o homem.
	(EF08CI08) Analisar as transformações que ocorrem na puberdade considerando a atuação do sistema nervoso.
	(EF08CI08) Explicar as transformações que ocorrem na puberdade considerando a atuação do sistema nervoso.
	(EF08CI08) Analisar as transformações que ocorrem na puberdade considerando a atuação dos hormônios sexuais.
	(EF08CI08) Explicar as transformações que ocorrem na puberdade considerando a atuação dos hormônios sexuais.
	(EF08CI11) Selecionar argumentos que evidenciem as múltiplas dimensões da sexualidade humana (biológica, sociocultural, afetiva e ética).

	(EF08CI09) Comparar o modo de ação e a eficácia dos diversos métodos contraceptivos.
	(EF08CI10) Identificar os principais sintomas, modos de transmissão e tratamento de algumas DST (com ênfase na AIDS).
	(EF08CI10) Discutir estratégias e métodos de prevenção de algumas DST (com ênfase na AIDS).
	(EF08CI09) Justificar a necessidade de compartilhar a responsabilidade na escolha e na utilização do método mais adequado à prevenção da gravidez precoce e indesejada e de Doenças Sexualmente Transmissíveis (DST).
	(EF08CI17CE) Justificar a importância da promoção de hábitos saudáveis.
	(EF08CI17CE) Propor soluções para manutenção da saúde individual e coletiva.
Fisiologia - funções de nutrição	(EF06CI06) Concluir, com base na análise de ilustrações e/ou modelos (físicos ou digitais), que os organismos são um complexo arranjo de sistemas com diferentes níveis de organização.
	(EF06CI05) Explicar o papel da célula como unidade estrutural e funcional dos seres vivos.
	(EF06CI05) Explicar a organização básica das células.
	(EF01CI02) Localizar partes do corpo humano.
	(EF01CI02) Nomear partes do corpo humano.
	(EF01CI02) Representar graficamente (por meio de desenhos) partes do corpo humano.
	(EF01CI02) Explicar as funções das partes do corpo humano.
	(EF08CI17CE) Compreender a inter-relação entre os sistemas do corpo humano.
	(EF05CI06) Selecionar argumentos que justifiquem por que os sistemas digestório e respiratório são considerados corresponsáveis pelo processo de nutrição do organismo, com base na identificação das funções desses sistemas.
	(EF05CI07) Justificar a relação entre o funcionamento do sistema circulatório, a distribuição dos nutrientes pelo organismo e a eliminação dos resíduos produzidos.
	(EF05CI09) Discutir a ocorrência de distúrbios nutricionais (como obesidade, subnutrição etc.) entre crianças e jovens a partir da análise de seus hábitos (tipos e quantidade de alimento ingerido, prática de atividade física etc.).
	(EF01CI07CE) Relacionar a alimentação saudável com a manutenção e

	promoção da saúde.
	(EF05CI08) Organizar um cardápio equilibrado com base nas características dos grupos alimentares (nutrientes e calorias) e nas necessidades individuais (atividades realizadas, idade, sexo etc.) para a manutenção da saúde do organismo.
Noções de saúde individual e coletiva	(EF01CI03) Discutir as razões pelas quais os hábitos de higiene do corpo (lavar as mãos antes de comer, escovar os dentes, limpar os olhos, o nariz e as orelhas etc.) são necessários para a manutenção da saúde.
	(EF08CI17CE) Justificar a importância da promoção de hábitos saudáveis.
	(EF02CI03) Discutir os cuidados necessários à prevenção de acidentes domésticos (objetos cortantes e inflamáveis, eletricidade, produtos de limpeza, medicamentos etc.).
	(EF04CI08) Propor, a partir do conhecimento das formas de transmissão de alguns microrganismos (vírus, bactérias e protozoários), atitudes e medidas adequadas para prevenção de doenças a eles associadas.
	(EF07CI10) Argumentar sobre a importância da vacinação para a saúde pública, com base em informações sobre a maneira como a vacina atua no organismo e o papel histórico da vacinação para a manutenção da saúde individual e coletiva e para a erradicação de doenças.
	(EF07CI11) Analisar historicamente o uso da tecnologia, incluindo a digital, nas diferentes dimensões da vida humana, considerando indicadores ambientais e de qualidade de vida.
	(EF07CI09) Interpretar as condições de saúde da comunidade, cidade ou estado, com base na análise e comparação de indicadores de saúde (como taxa de mortalidade infantil, cobertura de saneamento básico e incidência de doenças de veiculação hídrica, atmosférica entre outras) e dos resultados de políticas públicas destinadas à saúde.
	(EF08CI17CE) Propor soluções para manutenção da saúde individual e coletiva.

Tema	Habilidades
Dinâmica dos ecossistemas	(EF02CI05) Investigar a importância da água para a manutenção da vida de plantas em geral.
	(EF05CI02) Analisar as implicações do ciclo hidrológico no equilíbrio dos ecossistemas regionais (ou locais).
	(EF05CI03) Selecionar argumentos que justifiquem a importância da cobertura vegetal para a manutenção do ciclo da água, a conservação dos solos, dos cursos de água e da qualidade do ar atmosférico.
	(EF04CI05) Descrever semelhanças e diferenças entre o ciclo da matéria e o fluxo de energia entre os componentes vivos e não vivos de um ecossistema.
	(EF04CI04) Analisar cadeias alimentares simples, reconhecendo a posição ocupada pelos seres vivos nessas cadeias e o papel do Sol como fonte primária de energia na produção de alimentos.
	(EF04CI04) Construir cadeias alimentares simples, reconhecendo a posição ocupada pelos seres vivos nessas cadeias e o papel do Sol como fonte primária de energia na produção de alimentos.
	(EF04CI06) Relacionar a participação de fungos e bactérias no processo de decomposição, reconhecendo a importância ambiental deste processo.
	(EF07CI07) Caracterizar os principais ecossistemas brasileiros quanto à paisagem, à quantidade de água, ao tipo de solo, à disponibilidade de luz solar, à temperatura etc., correlacionando essas características à flora e fauna específicas.
	(EF01CI08CE) Reconhecer a riqueza da fauna e flora da Região do semiárido nordestino e as potencialidades dessa região.
	(EF01CI07CE) Identificar o meio de produção de alimentos e o impacto dessa produção no meio ambiente.
	(EF07CI08) Avaliar como os impactos provocados por catástrofes naturais ou mudanças nos componentes físicos, biológicos ou sociais de um ecossistema afetam suas populações, podendo ameaçar ou provocar a extinção de espécies, alteração de hábitos, migração etc.
	(EF09CI12) Justificar a importância das unidades de conservação para a preservação da biodiversidade e do patrimônio nacional, considerando os diferentes tipos de unidades (parques, reservas e florestas nacionais), as populações humanas e as atividades a eles relacionados.
	(EF09CI13) Propor iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais da cidade ou da comunidade, com base na análise de ações de consumo consciente e de sustentabilidade bem-sucedidas.

Referências

- AUSUBEL, David Paul. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano, 2003.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília: MEC, 2018.
- BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CEB nº 3, de 21 de novembro de 2018**. Atualiza as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Brasília: CNE, 2018.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Guia da avaliação contínua da aprendizagem**: do que é avaliado aos resultados alcançados. Brasília, DF: MEC, 2025.
- BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Relatório do Saeb 2023**: dados de proficiência: volume 1. Brasília, DF: Inep, 2026.
- CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Ensino de Ciências por Investigação**: Condições para Implementação em Sala de Aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.
- CEARÁ. Secretaria da Educação do Estado do Ceará. **Documento Curricular Referencial do Ceará**: Educação Infantil e Ensino Fundamental. Fortaleza: SEDUC, 2019.
- FERRAZ, Ana Paula do Carmo Marcheti; BELHOT, Renato Vairo. Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 17, n. 2, p. 421–431, 2010.
- HERITAGE, Margaret. **Learning Progressions**: Supporting Instruction and Formative Assessment. Washington, DC: Council of Chief State School Officers, 2008.
- INEP. **Notas sobre o Brasil no PISA 2022**. Brasília, DF: Inep/MEC, 2023.
- INEP. **Estudo internacional de tendências em Matemática e Ciências**: TIMSS 2023: resultados. Brasília, DF: Inep/MEC, 2024.
- KRASILCHIK, Myriam. **Prática de Ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.
- LEITE, Carlinda; RIBEIRO, Djamila. **Currículo, aprendizagem e diferenciação pedagógica**. Porto: Porto Editora, 2023.
- LOPES, Jecson Girão. Marcos de desenvolvimento da aprendizagem: fundamentos teóricos, progressão cognitiva e recomposição das aprendizagens no Ensino Fundamental. **Revista CENários**, Fortaleza, v. 1, n. 2, 2026. No prelo.
- MEC. **Guia da avaliação contínua da aprendizagem**: do que é avaliado aos resultados alcançados. Brasília, DF: MEC, 2025.
- MORAES, Roque; RAMOS, Maurivan Güntzel. **Construindo o conhecimento**: uma abordagem para o ensino de Ciências. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2010.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Taking Science to School**: Learning and Teaching Science in Grades K-8. Washington, DC: National Academies Press, 2007.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

UNESCO. **Reimaginar nossos futuros juntos**: um novo contrato social para a educação. Paris: UNESCO, 2021.

YOUNG, Michael. Para que servem as escolas? **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 28, n. 101, p. 1287-1302, set./dez. 2007.