

## 2º bimestre – Plano de desenvolvimento

O **plano de desenvolvimento** tem o objetivo de apresentar os objetos de conhecimento e as habilidades a serem trabalhados no bimestre e sua disposição no Livro do Estudante. Também serão sugeridas neste plano práticas de sala de aula que visam contribuir para a aplicação da metodologia adotada pela coleção e o desenvolvimento das competências gerais da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e das competências específicas de Ciências.

### 1. Objetos de conhecimento e habilidades da BNCC

A construção do conhecimento a partir do estudo dos objetos de conhecimento descritos na BNCC pressupõe o desenvolvimento de habilidades práticas, cognitivas e socioemocionais. Juntamente com a mobilização de conceitos, procedimentos, atitudes e valores, o desenvolvimento dessas habilidades contribui para que as competências previstas na BNCC sejam alcançadas.

Os conteúdos desta coleção foram selecionados e elaborados com o objetivo de explorar o conhecimento científico de acordo com as **unidades temáticas** descritas na BNCC. Dessa forma, para orientar o trabalho pedagógico que será realizado a partir deste **plano de desenvolvimento**, apresentamos a seguir os temas e conteúdos presentes no material que visam orientar a abordagem dos **objetos de conhecimento** e suas respectivas habilidades, em conformidade com o previsto na BNCC.

Referência no material didático	Objetos de conhecimento	Habilidades
Capítulo 6 Átomos e elementos químicos	Estrutura da matéria	(EF09CI03) Identificar modelos que descrevem a estrutura da matéria (constituição do átomo e composição de moléculas simples) e reconhecer sua evolução histórica.
Capítulo 7 Ligações químicas e mudanças de estado	Estrutura da matéria	(EF09CI01) Investigar as mudanças de estado físico da matéria e explicar essas transformações com base no modelo de constituição submicroscópica. (EF09CI03) Identificar modelos que descrevem a estrutura da matéria (constituição do átomo e composição de moléculas simples) e reconhecer sua evolução histórica.
Capítulo 8 Transformações químicas	Aspectos quantitativos das transformações químicas	(EF09CI02) Comparar quantidades de reagentes e produtos envolvidos em transformações químicas, estabelecendo a proporção entre as suas massas.

No segundo bimestre, o estudo da unidade temática *Matéria e energia* é conduzido pela abordagem de conteúdos relacionados a dois objetos de conhecimento. Para o objeto de conhecimento *Estrutura da matéria*, a coleção traz conteúdos que introduzem os diferentes modelos atômicos concebidos ao longo da história e suas características, incluindo a descrição da estrutura e organização de cada um. Em seguida, o conceito de elemento químico é apresentado de maneira a favorecer a compreensão dos estudantes sobre os átomos e a organização da tabela periódica. As interações que ocorrem entre os átomos são estudadas por meio das ligações químicas, as quais fornecem subsídios para que os estudantes compreendam as diferenças existentes entre as

## 2º bimestre – Plano de desenvolvimento

transformações físicas e químicas, introduzindo os conteúdos do objeto de conhecimento *Aspectos quantitativos das transformações químicas*. Para este objeto de conhecimento, são abordados os tipos de reações químicas existentes, bem como algumas das regras que regem a ocorrência dessas reações e o balanceamento de equações.

Aspectos relacionados à história da ciência, à natureza da ciência e a questões sociocientíficas são explorados como forma de integrar o conhecimento científico a outras áreas do conhecimento, de modo a aprofundar o entendimento acerca das relações existentes entre ciência, sociedade, tecnologia e ambiente.

### Principais competências específicas desenvolvidas neste bimestre

Na atualidade, o ensino de Ciências é orientado tendo como base o **letramento científico**, o qual pressupõe a capacidade de se compreender, interpretar e transformar o mundo natural, social e tecnológico. O documento da BNCC orienta que o desenvolvimento de tais capacidades deve ocorrer por meio do trabalho com competências específicas.

Nesta coleção, os conteúdos foram selecionados com o intuito de conduzir o estudo dos **objetos de conhecimento** descritos na BNCC, de modo que o desenvolvimento das competências específicas da área de Ciências da Natureza se caracteriza como um dos objetivos deste material. Assim, procuramos evidenciar de que maneiras o desenvolvimento das **competências específicas** é fomentado pelo uso dos conteúdos inclusos nesta coleção.

Para o segundo bimestre, são estes os aspectos da coleção que favorecem o desenvolvimento de algumas das competências específicas descritas na BNCC:

#### **1. Compreender as Ciências da Natureza como empreendimento humano, e o conhecimento científico como provisório, cultural e histórico.**

O desenvolvimento desta competência é favorecido por meio da abordagem sobre como os modelos atômicos foram concebidos em diferentes momentos da história. O desenvolvimento desses modelos fornece um claro exemplo de como o conhecimento científico possui caráter provisório, cultural e histórico, modificando-se com o passar do tempo, uma vez que a concepção de cada modelo atômico se fundamentou nos modelos anteriores e em novas descobertas.

#### **2. Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.**

Uma vez que o universo submicroscópico é o objeto de estudo do bimestre, destacamos que a compreensão dos diversos conceitos científicos e estruturas explicativas da ciência presentes nos conteúdos é favorecida pelo uso de imagens, esquemas e representações que possibilitam aos estudantes que eles construam os modelos necessários à compreensão da estrutura

## 2º bimestre – Plano de desenvolvimento

atômica. Os experimentos realizados pelos cientistas na construção dos modelos atômicos e na compreensão das transformações químicas ilustram práticas e procedimentos típicos de investigações científicas.

**3. Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza.**

As atividades práticas e as demais propostas levantadas ao longo do bimestre auxiliam na observação dos fenômenos, contribuindo para que os estudantes possam construir explicações sobre tais fenômenos, avaliando ainda os fatores que neles interferem.

**4. Avaliar aplicações e implicações políticas, socioambientais e culturais da ciência e de suas tecnologias para propor alternativas aos desafios do mundo contemporâneo, incluindo aqueles relativos ao mundo do trabalho.**

Os conhecimentos sobre estrutura e organização dos átomos possibilitaram ao ser humano o domínio sobre as transformações químicas, as quais são largamente utilizadas na vida cotidiana, na indústria e no desenvolvimento de materiais. Essa utilização produz impactos ambientais e sociais, estando sujeitas às necessidades impostas pelas atividades humanas.

**5. Construir argumentos com base em dados, evidências e informações confiáveis e negociar e defender ideias e pontos de vista que promovam a consciência socioambiental e o respeito a si próprio e ao outro, acolhendo e valorizando a diversidade de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza.**

Os conteúdos presentes no bimestre evidenciam que ao longo da história, as descobertas relacionadas ao universo atômico contribuíram para que o ser humano compreendesse o ambiente, as interações dos seres vivos com esse ambiente e os fenômenos que nele ocorrem. A ciência vem acumulando informações e evidências que permitiram que as decisões sobre o desenvolvimento de produtos e tecnologias sejam tomadas cada vez mais sob a perspectiva da necessidade de otimização dos recursos naturais, promovendo a adoção de uma consciência socioambientalmente ética e responsável.

**6. Utilizar diferentes linguagens e tecnologias digitais de informação e comunicação para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas das Ciências da Natureza de forma crítica, significativa, reflexiva e ética.**

Esta coleção apresenta diversas recomendações de fontes digitais para a consulta de materiais complementares. Além disso, inclui propostas de atividades de pesquisa e exercícios que têm, como produto final, apresentações que poderão ser feitas em formato digital, sempre adaptados de acordo com a realidade da escola.

## 2º bimestre – Plano de desenvolvimento

**8. Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza para tomar decisões frente a questões científico-tecnológicas e socioambientais e a respeito da saúde individual e coletiva, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários.**

Os conteúdos abordados evidenciam como o ser humano acumulou diversos conhecimentos ao longo da história, de forma que as atividades humanas se modificaram através dos tempos, em virtude dos avanços científicos e tecnológicos. A necessidade de adoção de uma postura ética e socioambientalmente responsável foi se consolidando em nossa sociedade, impondo novas formas pelas quais as atividades humanas devem ser realizadas, priorizando a preservação do ambiente e a promoção da saúde individual e coletiva.

## 2. Atividades recorrentes na sala de aula

Os recursos que compõem esta coleção favorecem vários tipos de atividades que serão recorrentes no ensino e na aprendizagem de Ciências. Esses recursos foram concebidos de modo articulado entre os objetos de conhecimento e suas respectivas habilidades. Nesse sentido, os estudantes são conduzidos por um percurso de estudos que lhes possibilita desenvolver progressivamente as competências gerais e específicas descritas pela BNCC.

Para subsidiar esse desenvolvimento, vários tipos de recursos são inseridos de forma recorrente, permeando os diversos capítulos e unidades do material. Cada um desses recursos possui características, objetivos e princípios específicos, fornecendo o suporte necessário para a aprendizagem dos estudantes. Para que se compreenda como tais recursos contribuem para esse processo de aprendizagem, faz-se necessário que eles sejam considerados à luz das suas especificidades. Assim, apresentamos quais são esses recursos e os objetivos que eles buscam alcançar.

### Leitura de imagens

Um dos principais aspectos da ciência toma forma em seu caráter observacional: para que sejam compreendidos, os fenômenos, tidos como os objetos de estudo da ciência, devem ser observados e analisados dentro de um conjunto de condições igualmente observáveis. Partindo desse princípio, as imagens contidas nesta coleção incluem fotografias e outras representações imagéticas que se propõem a ilustrar os fenômenos e diversos aspectos a eles relacionados.

Ainda que a observação seja um aspecto fundamental da ciência, muitos dos fenômenos naturais não são diretamente observáveis. Assim, sua compreensão pode ser facilitada por meio de representações. Além disso, alguns conhecimentos científicos requerem que seja feita a transposição didática entre o meio no qual são produzidos e a forma como eles são oferecidos aos estudantes, para que então possam ser acessados e compreendidos. Os esquemas e outras representações utilizados na coleção cumprem a função de realizar essa transposição. Assim, as representações incluem desenhos, diagramas e ilustrações, cuja finalidade é aproximar os estudantes de conhecimentos nem sempre palpáveis.

## 2º bimestre – Plano de desenvolvimento

No segundo bimestre, a predominância de esquemas, modelos, representações, diagramas, tabelas e quadros favorece a aproximação dos estudantes com o universo submicroscópico dos átomos e moléculas. As transformações químicas e físicas podem ser compreendidas por meio de equações que descrevem os mecanismos pelos quais elas ocorrem, e as fotografias contribuem para que os estudantes conheçam os pesquisadores que trouxeram inúmeras contribuições aos estudos sobre átomos, moléculas, ondas eletromagnéticas, ligações químicas entre outros.

### Levantamento de conhecimentos prévios

O levantamento dos conhecimentos prévios caracteriza-se como etapa fundamental do processo de aprendizagem, uma vez que fornece ao professor um diagnóstico das informações que seus estudantes já possuem. Esse diagnóstico possibilita ao professor estabelecer coerentemente um ponto de partida para então abordar os conteúdos que serão estudados.

Nesta coleção, o levantamento de conhecimentos prévios se materializa por meio de questões que introduzem as unidades e os capítulos, indagando os estudantes sobre o que eles já observaram a respeito do tema que será abordado. Assim, tais questões fomentam o diálogo entre os participantes da aula, favorecendo o caráter sociocultural da aprendizagem, ao mesmo tempo que dá voz aos estudantes para que eles se manifestem e evidenciem aquilo que já conhecem.

No segundo bimestre, as questões investigam o que os estudantes sabem sobre átomos, elementos químicos, sua estrutura e organização e de que formas eles podem ser combinados entre si para formar substâncias e misturas ou para realizar transformações químicas. A formação de moléculas que compõem as diferentes substâncias e misturas, o arranjo e organização dos átomos e moléculas em diferentes condições de temperatura, o reconhecimento das propriedades específicas das funções químicas também são objeto de avaliação dos conhecimentos prévios.

### Levantamento de hipóteses

É inegável que uma das etapas essenciais da construção do pensamento científico é o levantamento de hipóteses. Tendo em vista que a ciência busca a compreensão do mundo natural, o ser humano, ao procurar explicar os fenômenos observados, antecipa as possíveis explicações por meio das hipóteses que formula a partir de suas observações. As hipóteses podem então ser testadas e, conseqüentemente, comprovadas ou refutadas.

O início de cada capítulo traz um conjunto de perguntas que mobilizam o estudante a pensar sobre temas e conceitos que serão trabalhados no capítulo. Isso possibilita ao professor discutir com os estudantes a natureza do conhecimento científico, e os estudantes podem elaborar hipóteses explicativas sobre fenômenos e procedimentos. Além disso, as atividades práticas dão aos estudantes a oportunidade de elaborar hipóteses sobre as observações que serão realizadas experimentalmente.

No segundo bimestre, a observação e o levantamento de hipóteses são favorecidos ao longo do texto, por meio de questões relacionadas aos argumentos que podem ser utilizados para justificar a necessidade da continuidade de investimentos em pesquisa científica básica, sem que se invista

## 2º bimestre – Plano de desenvolvimento

exclusivamente em pesquisa científica aplicada. A elaboração de hipóteses também é promovida por meio de atividades práticas que simulam sobre como a pesquisa científica é realizada e sobre como ocorrem as transformações físicas e químicas.

### Articulação entre Ciências e História

O ensino de Ciências sob o viés histórico favorece a compreensão da ciência como um empreendimento humano, o qual ocorre em condições específicas, muitas vezes influenciadas por fatores sociais, políticos e econômicos. Por sua vez, esses fatores são diretamente dependentes do momento histórico, no qual a ciência também se insere. Conseqüentemente, a historicidade da ciência permite que se compreenda o caráter transitório do conhecimento, pois ele se modifica conforme os avanços científicos e tecnológicos vão ocorrendo.

Nesta coleção, as relações entre Ciências e História são exploradas por meio de temas específicos, abordados em textos que possibilitam a construção do conhecimento de forma abrangente e contextualizada.

No segundo bimestre, a História se faz presente quando os conteúdos apresentam a reconstituição dos diferentes modelos atômicos e quando são abordadas as tecnologias que foram desenvolvidas com o objetivo de se compreender de forma cada vez mais aprofundada como os átomos estão estruturados. Os trabalhos de Mendeleiev que culminaram na criação da primeira versão da tabela periódica dos elementos químicos, a criação da nomenclatura dos elementos químicos também, a descoberta dos gases nobres e a postulação da lei da conservação de massas por Antoine Lavoisier são exemplos de conhecimentos que foram cumulativamente construídos ao longo da história. Os trabalhos de cientistas como Henri Becquerel, Marie Curie e Pierre Curie ilustram como ocorreu a descoberta da radioatividade, o que contribuiu imensamente para o desenvolvimento da física nos anos seguintes.

### Ciência e ambiente

As relações entre a ciência e o ambiente são exploradas e aprofundadas no material em textos que trazem questões de interesse sociocientífico para serem colocadas em discussão. Problemas reais enfrentados por indivíduos situados em contextos específicos servem para que os estudantes possam compreender como a ciência se encarrega de investigar o mundo natural e, conseqüentemente, compreender como o mundo natural é transformado pela ação da ciência.

O aprofundamento do entendimento das relações entre ciência, ambiente e sociedade é fomentado quando consideramos os impactos ocasionados pelos avanços tecnológicos. A interdependência de todos esses fatores, somada às visões contemporâneas de que a produção científica não é mais tida como neutra e isenta, fornece os subsídios necessários à constituição da percepção de ciência como um campo de conhecimento caracterizado por práticas, ações, valores e atitudes imbuídos de responsabilidade socioambiental.

## 2º bimestre – Plano de desenvolvimento

No segundo bimestre, as relações entre ciência e ambiente se materializam por meio do entendimento de que as transformações químicas e físicas explicam a ocorrência de diferentes fenômenos, os quais podem ser observados no ambiente natural, ou produzidos em laboratórios e instituições de pesquisa.

### Ciência e saúde

Para fomentar discussões sobre as relações entre ciência e saúde, a coleção apresenta diversos textos de apoio que abordam temas na área de saúde, relacionados aos conteúdos selecionados para o bimestre. A consolidação dessas discussões é proposta por meio das leituras e de atividades que exploram e aprofundam os temas.

As questões relacionadas à saúde presentes nos conteúdos abordam a aplicação da radiação na realização de exames de diagnóstico por imagens e a importância do controle do pH de substâncias que são utilizadas na alimentação, por exemplo.

### Ciência e tecnologia

As discussões sobre ciência e tecnologia exploram as contribuições que o conhecimento científico trouxe para o desenvolvimento tecnológico. Assim, diferentes textos contidos nesta coleção são apresentados como forma de evidenciar a íntima relação que existe entre ciência e tecnologia, o que favorece o letramento científico dos estudantes, por meio do trabalho com competências gerais e específicas, além das habilidades.

Neste bimestre, as contribuições da tecnologia para o desenvolvimento da ciência estão incorporadas nos conteúdos, uma vez que o avanço das pesquisas sobre a estrutura atômica depende do desenvolvimento de novas tecnologias. O desenvolvimento dessas tecnologias, por sua vez, depende do avanço dos conhecimentos científicos, de forma que a interdependência entre ciência e tecnologia é novamente trazida à tona.

### Ciência e sociedade

Além dos conhecimentos conceituais e a compreensão das relações entre ciência, tecnologia, ambiente e saúde, é necessário que a ciência se ocupe de evidenciar os impactos que a sua produção gera sobre a sociedade. O estudo das relações entre ciência e sociedade é fundamental para que os estudantes conheçam e avaliem de que formas a ciência está presente em seu cotidiano.

Nesta coleção, os impactos da ciência sobre a sociedade são explorados por textos e atividades que contribuem para que os estudantes compreendam como uma atividade humana não isenta de responsabilidades. Desse modo, a ciência deve ser orientada por princípios éticos e valores que sirvam de base para que os resultados por ela alcançados se reflitam na melhor qualidade de vida para os humanos e os demais seres vivos que habitam nosso planeta. Complementarmente, a ciência deve

## 2º bimestre – Plano de desenvolvimento

contribuir para que atuemos de forma a buscar o conhecimento como meio de estabelecer relações pautadas pelo respeito à diversidade.

Neste bimestre, as atividades proporcionam a reflexão sobre a importância das pesquisas científicas básica e aplicada para a sociedade contemporânea. Por sua vez, a sociedade também impacta a produção científica, uma vez que direta ou indiretamente é responsável por definir os rumos que as pesquisas científicas devem seguir.

### Mundo virtual

A utilização de recursos digitais para a realização de tarefas, atividades, apresentação de trabalhos e pesquisas é proposta em todo o material, uma vez que se encontra em perfeita consonância com a concepção do letramento científico. Os estudantes são levados a refletir sobre o uso de materiais que podem causar impactos negativos ao ambiente, e alternativas sustentáveis para a apresentação de trabalhos e a avaliação da aprendizagem são incentivadas.

### Informações complementares

Entre outras características, a área de Ciências da Natureza é repleta de termos e expressões específicos do campo científico, os quais podem constituir entraves à aprendizagem, caso não sejam adequadamente compreendidos pelos estudantes. Nesse sentido, diversos termos, conceitos e expressões são destacados ao longo da coleção de modo a contribuir para a construção de uma linguagem científica por parte dos estudantes.

### Sugestões de observações e procedimentos

Sugestões de observações complementares e procedimentos práticos são disponibilizadas ao longo da coleção como forma de incentivar os estudantes a aprofundar sua compreensão sobre Ciências e sobre o mundo natural para além dos limites da sala de aula.

### Atividades

Diferentes tipos de atividade são propostos aos estudantes como forma de acompanhamento da aprendizagem. As atividades possibilitam averiguar o que foi compreendido e permitem diagnosticar as defasagens de aprendizagem que requerem atenção para serem minimizadas. Para esse fim, **exercícios objetivos** e **questões abertas** são utilizados como recursos para a realização desse diagnóstico.

Diferentes **tipos de texto**, tais como notícias e letras de canções, suscitam discussões sobre como o conhecimento científico e o mundo natural se encontram representados em diferentes contextos – artístico, literário, midiático –, nos quais a sociedade humana está imersa. O trabalho com esses textos possibilita aos estudantes uma percepção sobre o mundo natural mais próxima de seu cotidiano, uma vez que eles são levados a refletir sobre como todas as ações humanas dependem desse mundo natural, ao mesmo tempo que percebem que suas ações também transformam o mundo natural.

## 2º bimestre – Plano de desenvolvimento

O trabalho em conjunto, característico da atividade científica e inerente ao ser humano, é constantemente incentivado, uma vez que aos estudantes é proposta a realização de **pesquisas e investigações** sobre assuntos que complementam e aprofundam os conteúdos discutidos ao longo do bimestre. Engajados em atividades que estimulem a interatividade, os estudantes poderão agir coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação.

Por fim, a realização de **atividades práticas** toma forma por meio da proposição de experimentos que procuram demonstrar a ocorrência de diversos fenômenos, ao mesmo tempo que incentivam a reflexão dos estudantes para que se tornem proficientes na proposição de explicações para esses fenômenos.

### 3. Relação entre a prática didático-pedagógica e o desenvolvimento de habilidades

Para que os estudantes desenvolvam habilidades necessárias à compreensão do mundo natural, social e tecnológico, e conseqüentemente desenvolvam competências para atuar como indivíduos transformadores desse mundo, é necessário que compreendam não somente o conhecimento científico como produto, mas também os processos e métodos investigativos que possibilitaram essa produção. Ao compreenderem a produção científica como resultado da ação humana e seus impactos sobre o mundo, entendem que também são sujeitos responsáveis pela realização de ações que podem causar impactos e transformações.

Nesta coleção, o desenvolvimento das habilidades é orientado pelo disposto na BNCC, com base na qual foram selecionados conteúdos que visam à mobilização dos estudantes para a realização de ações e procedimentos, articulados a valores e princípios que possibilitam a formação de um cidadão crítico, consciente e responsável por suas ações. Subjacentemente às competências gerais da educação básica, a área de Ciências da Natureza pressupõe o desenvolvimento de competências específicas, as quais refletem a especificidade da investigação e da produção científicas. A compreensão sobre a especificidade do conhecimento científico, tida como objetivo do ensino de Ciências, é fomentada por meio de uma estrutura que foi sistematizada a partir das **unidades temáticas** e dos **objetos de conhecimento** descritos na BNCC.

A unidade temática abordada no segundo bimestre é *Matéria e energia*, para a qual a coleção traz conteúdos relacionados a dois objetos de conhecimento: **estrutura da matéria** e **aspectos quantitativos das transformações químicas**. Em relação à estrutura da matéria, os conteúdos são introduzidos por meio da história da concepção dos modelos atômicos de Dalton, Thomson, Rutherford e Bohr. Para cada um dos modelos, são apresentadas as ideias, hipóteses e investigações que foram elaboradas pelos respectivos pesquisadores, de modo que aos estudantes é esclarecida a maneira como os conhecimentos foram gradativamente se modificando. Complementando a apresentação dos modelos atômicos, os conteúdos incluem o estudo da estrutura atômica, no qual os conceitos de núcleo e eletrosfera são destacados. A descrição das partículas que compõem o átomo e dos níveis de energia dos elétrons possibilita o

## 2º bimestre – Plano de desenvolvimento

aprofundamento dos conhecimentos, fornecendo subsídios para que os estudantes compreendam a organização periódica dos elementos químicos. Os conceitos de íons, cátions, ânions e isótopos também são apresentados e complementam os estudos realizados.

As interações entre átomos é o tema que norteia a continuidade das atividades. O papel da eletrosfera ganha destaque como o principal fator responsável pela ocorrência dos diferentes tipos de ligações químicas. A partir das ligações químicas, os conteúdos agora se voltam para a formação das substâncias simples e compostas, que são introduzidas como resultado das interações ocorridas entre os átomos. Em seguida, os estados físicos da matéria e as suas transformações encerram os conteúdos relacionados à estrutura da matéria, para o que é esperado que os estudantes tenham desenvolvido as habilidades **(EF09CI01) Investigar as mudanças de estado físico da matéria e explicar essas transformações com base no modelo de constituição submicroscópica** e **(EF09CI03) Identificar modelos que descrevem a estrutura da matéria (constituição do átomo e composição de moléculas simples) e reconhecer sua evolução histórica.**

Para o objeto de conhecimento *Aspectos quantitativos das transformações químicas*, e no intuito de se desenvolver a habilidade **(EF09CI02) Comparar quantidades de reagentes e produtos envolvidos em transformações químicas, estabelecendo a proporção entre as suas massas**, a coleção traz conteúdos que possibilitam o estudo das reações químicas e dos fatores que nelas interferem. Tais conteúdos incluem a forma como as reações químicas são representadas por meio de equações químicas, e o balanceamento dessas equações complementa essa etapa de estudos. Os princípios que regem as transformações químicas passam a ser o fio condutor dos trabalhos, e as leis da conservação de massas e das proporções constantes favorecem a compreensão dos estudantes sobre as quantidades de reagentes que são consumidos durante uma reação química. Ilustrando a ocorrência de algumas transformações químicas que ocorrem no ambiente natural, o material traz descrições sobre a formação da ferrugem, entre outras transformações químicas do cotidiano. Isso contribui para que os estudantes obtenham exemplos reais da formação de novas substâncias a partir de um conjunto de reagentes. A descrição dos diferentes tipos de reação química finaliza os estudos das transformações químicas, e o bimestre caminha para seu encerramento abordando as funções químicas dos ácidos, bases, sais e óxidos.

### 4. Gestão da sala de aula

A sala de aula deve ser compreendida como o espaço privilegiado no qual se desenvolve a maior parte do trabalho docente. Nesse espaço, os estudantes são conduzidos a explorar os procedimentos e conteúdos previstos para as diferentes disciplinas. Esse trabalho é dependente de diversos fatores, como os pressupostos teóricos e objetivos descritos em currículos e documentos oficiais, as estratégias didáticas e perspectivas pedagógicas adotadas pelos professores, a disponibilidade de recursos e materiais, a organização do tempo e do espaço nos quais as atividades são desenvolvidas – todos esses fatores devem ser considerados pelo profissional que tenha o desenvolvimento de habilidades como objetivo de ensino, de modo que o processo seja realizado da forma mais adequada possível.

## 2º bimestre – Plano de desenvolvimento

Para cada um desses fatores, fornecemos um conjunto de recomendações que podem contribuir para que o trabalho se efetive de forma coerente e organizada, ocorrendo em um ambiente favorável à aprendizagem e ao desenvolvimento de habilidades e competências gerais e específicas previstas na BNCC.

### Gestão do tempo

Um dos aspectos mais sujeitos a interferências dentro do contexto da sala de aula é o tempo utilizado para a realização das atividades.

As interferências ocorrem por conta de diversos fatores, como o planejamento inadequado das atividades, problemas no desenvolvimento dos conteúdos previstos para a aula, indisciplina dos estudantes, necessidade de intervenções suscitadas por conta do surgimento de assuntos diversos ao longo da aula, entre outros. Entretanto, ainda que a gestão do tempo esteja sujeita a essas contingências, é necessário que o tempo considerado para a realização das atividades de uma aula seja previsto e organizado de modo a se alcançar os objetivos estabelecidos para a aula.

Primeiramente, o professor deve considerar os conteúdos selecionados para o bimestre e procurar distribuí-los de acordo com o número de aulas disponíveis para o período. Para isso, também deve levar em conta que o uso do material didático possibilita que outras atividades sejam agregadas ao contexto da aula, de acordo com suas perspectivas pedagógicas. A inserção dessas atividades deve ser planejada de modo que o tempo total disponível do bimestre seja suficiente para o pleno desenvolvimento dos conteúdos para ele programados. De acordo com os objetivos do professor, algumas atividades podem requerer maior foco, o que torna necessário antecipar quais ajustes devem ocorrer ao longo do bimestre.

Em segundo lugar, o professor deve considerar as especificidades das diferentes redes de ensino e ajustar o tempo para a realização das atividades de acordo com a realidade da escola e do nível de aprendizagem dos estudantes. Uma das possibilidades seria dividir a aula em diferentes momentos para que os estudantes possam se engajar em tarefas diversas. Além disso, o professor poderia organizar a aula em momentos nos quais o tema pudesse ser apresentado e discutido com os estudantes. Caso o professor proponha a realização de exercícios ou tarefas, deve considerar as especificidades de cada atividade, bem como a forma de desenvolvê-las, seja com os estudantes organizados em grupo ou individualmente. Se possível, o professor poderia reservar um tempo para que os exercícios sejam discutidos, de preferência, na mesma aula. Caso isso não ocorra, as retomadas das atividades devem ser retomadas na aula seguinte para avaliar o entendimento dos estudantes sobre os conteúdos desenvolvidos.

### Utilização do espaço físico

Ao programar determinado conjunto de atividades para a aula, o professor deve levar em consideração os objetivos específicos e as características de cada atividade, de modo que a utilização do espaço físico da sala de aula seja antecipada e organizada em virtude desses fatores. É importante também que se considere quem serão os protagonistas das ações nos diferentes momentos da aula.

## 2º bimestre – Plano de desenvolvimento

Em determinadas ocasiões, a exposição de conteúdos é central para os trabalhos, e os estudantes devem ser organizados com vistas a manter o foco na exposição. Se, no entanto, a atividade pressupõe o debate e a troca de ideias, é necessário que a turma seja organizada de maneira a favorecer as interações entre os estudantes. Tradicionalmente, a organização da turma em círculo contribui para que os interlocutores sejam capazes de enxergar uns aos outros.

As unidades desta coleção estão estruturadas de modo a garantir ao professor a liberdade para conduzir os trabalhos de acordo com sua preferência. As atividades de acompanhamento da aprendizagem proporcionam situações nas quais os estudantes podem trabalhar individual ou coletivamente, a critério do professor. Quando forem propostas atividades coletivas, é essencial que a organização e a distribuição dos grupos no espaço físico da sala sejam realizadas de forma coordenada para que isso não interfira demasiadamente na gestão do tempo que poderia ser utilizado para a execução das tarefas.

### Incentivo à dialogicidade

Ainda que algumas atividades sejam propostas para serem realizadas individualmente, é importante destacar que a perspectiva sociocultural pressupõe que a aprendizagem é favorecida por meio da interação entre os sujeitos participantes das atividades didáticas e por meio da interação destes com o mundo e os objetos que os cercam. Nesse sentido, o princípio da dialogicidade é inerente às interações que se estabelecem entre os estudantes no contexto da sala de aula. Dessa maneira, o fomento ao diálogo deve sempre ter espaço garantido ao longo da realização das atividades. Por essas razões, mesmo que os estudantes realizem exercícios individualmente, a socialização das respostas deve estar presente em algum momento da aula.

Para incentivar a dialogicidade, esta coleção possui atividades que favorecem o trabalho coletivo dos estudantes. As atividades práticas possibilitam que discutam os procedimentos e resultados observados, avaliando as melhores formas de prosseguir nos experimentos. A leitura e a discussão de diferentes tipos de texto – tais como boxes, notícias e letras de canções – fornecem novos recursos e subsídios para que os estudantes exerçam sua criticidade, manifestem suas opiniões e construam argumentos sobre como o mundo natural é compreendido em outros contextos, além daquele existente nas comunidades científicas. O trabalho em equipe também é incentivado fora dos limites da escola, uma vez que a coleção traz propostas para a realização de pesquisas extraclasse sobre diversos temas relacionados aos conteúdos que estão sendo estudados.

### Planejamento de atividades

O planejamento de qualquer atividade que se busque desenvolver no contexto escolar requer investimento de tempo, organização e seleção de recursos materiais em seu preparo.

Cada atividade integrante desta coleção possui objetivos específicos, os quais devem ser levados em consideração para que as ações em sala de aula ocorram de forma organizada, sistemática e coerente. É necessário que se tenha em mente que o planejamento deve considerar diferentes

## 2º bimestre – Plano de desenvolvimento

momentos: devem existir momentos para que seja feita a introdução dos conteúdos; para a proposição de questões diagnósticas que suscitarão discussões sobre o tema e possibilitarão a avaliação dos conhecimentos prévios; um momento para a realização de exercícios individuais ou coletivos e para a discussão das respostas desses exercícios; um momento para a proposição de pesquisas ou atividades práticas, entre outros.

Para o desenvolvimento adequado das atividades, o material deve ser lido antecipadamente, e as estratégias didáticas para exposição ou discussão dos conteúdos devem ser estruturadas. Caso o professor julgue necessária a utilização de recursos complementares, deve selecionar previamente os materiais de acordo com sua proposta de trabalho. Além disso, deve avaliar as condições da escola e dos estudantes quando propuser o uso de recursos adicionais, procurando adaptar essas necessidades de acordo com a realidade.

As atividades desta coleção pressupõem que os estudantes elaborem e entreguem diferentes tipos de produção: algumas questões requerem respostas conceituais, enquanto outras pressupõem a emissão de opiniões, com a construção de argumentos. Para essa segunda categoria de questões, o professor deve prever as possíveis respostas para que esteja preparado para conduzir as discussões, considerando que eventuais controvérsias ou pontos de conflito podem surgir ao longo do trabalho. Também deve ter em mente que essas discussões podem se alongar, exigindo maior disponibilidade de tempo em relação ao que havia sido inicialmente programado. Se surgirem questões não previstas, é imprescindível avaliar a importância da discussão, replanejando, se necessário, a continuidade das aulas seguintes. O professor não deve deixar de estimular sempre o respeito entre as diferentes ideias, aproveitando também a curiosidade dos estudantes sobre o tema para explorar outros assuntos. Na sala de aula, é importante que o professor esteja preparado para lidar com essas eventualidades, uma vez que elas podem contribuir para o processo de aprendizagem dos estudantes.

O planejamento deve considerar a duração estimada para cada tarefa, de modo que os estudantes possam ter tempo suficiente para realizá-las. Complementarmente, é importante que o planejamento procure evitar que os estudantes permaneçam muito tempo ociosos, uma vez que a ociosidade pode causar dispersões indesejadas. Caso sejam realizadas atividades em grupo, é importante ter consciência de que o tempo utilizado por cada grupo na realização de uma tarefa pode variar em virtude do desenvolvimento cognitivo dos integrantes da equipe e do nível de empenho que eles terão com as atividades. Faz-se necessário que o professor esteja preparado para diferentes possibilidades: essas variações devem ser previstas. Para tanto, deve encontrar formas de minimizar os problemas ocasionados por essas variações e verificar a possibilidade de antecipar algumas atividades para alguns estudantes/grupos, caso isso seja necessário e possível. Ainda que as atividades sejam previamente preparadas e organizadas, inúmeros fatores interferem na condução dos trabalhos. Antecipar os momentos nos quais essas interferências podem ocorrer faz parte da prática docente.

Durante a realização das atividades, o professor pode se deslocar pela sala de aula, buscando identificar os estudantes com dificuldades ou dúvidas. Se avaliar que as dificuldades e dúvidas podem ser as mesmas que as de outros estudantes, pode compartilhá-las com a classe. Também é interessante esclarecer os pontos necessários para que as atividades prossigam harmoniosamente.

## 2º bimestre – Plano de desenvolvimento

Ao propor a realização de pesquisas, o professor deve selecionar previamente algumas fontes confiáveis que possam ser sugeridas aos estudantes. Se julgar necessário, deve reservar um tempo no planejamento do bimestre para discutir a importância da confiabilidade das fontes consultadas na obtenção de dados adequados.

### Materiais e recursos

Toda atividade didática pressupõe a utilização de algum recurso ou material. Nesse sentido, é importante ter ciência de que a disponibilidade desses recursos e materiais pode interferir na realização das atividades, de modo que é fundamental conhecer a estrutura e as condições da escola. As atividades desta coleção foram elaboradas para fornecer o suporte adequado de textos e imagens para o desenvolvimento das habilidades e competências previstas na BNCC. Entretanto, recursos adicionais podem ser utilizados para incrementar as aulas. Caso haja disponibilidade, pode ser interessante utilizar projetores de mídia para apresentar imagens, *slides*, vídeos e animações. O uso de computadores pode ser um importante recurso adicional, caso ele esteja disponível, tanto para a realização de pesquisas como para a utilização de objetos digitais de aprendizagem ou para a apresentação de trabalhos elaborados pelos estudantes.

### Sistematização dos conteúdos

A sistematização dos conteúdos é uma etapa fundamental do processo de ensino e consiste na consolidação de todo o trabalho realizado em determinado período. Ela permite a síntese dos conteúdos desenvolvidos e fundamenta a avaliação do processo, possibilitando a proposição dos ajustes que se fizerem necessários. Na sistematização, o foco deve ser o que foi aprendido pelos estudantes, à luz dos objetivos propostos e do desenvolvimento das habilidades previstas.

Considerando a organização das atividades distribuídas ao longo do bimestre, é importante que a sistematização ocorra frequentemente, sendo realizada conforme a turma avança gradativamente no estudo dos conteúdos. Neste bimestre, a sistematização possibilita que o mundo natural seja compreendido a partir de uma perspectiva submicroscópica. Os estudantes são guiados por um roteiro formativo no qual os conceitos servem de base para o desenvolvimento de outros conceitos que são abordados na sequência dos conteúdos deste bimestre e dos próximos. Assim, a partir do conceito de átomo os estudantes podem construir os conceitos de elementos químicos, ligações químicas e reações químicas, de modo que a articulação entre esses conceitos se torna clara, favorecendo a progressiva construção do conhecimento.

A sistematização contribui para que a retomada de conteúdos possa esclarecer eventuais dúvidas que os estudantes apresentem antes que se avance em direção a outros conteúdos. Sem a adequada compreensão dos saberes que serviriam de base para estudos futuros, poderiam ocorrer prejuízos à aprendizagem. Assim, o processo de sistematização cumpre dupla função: diagnosticar as defasagens de aprendizagem e estabelecer a base para a continuidade do processo.

## 5. Acompanhamento das aprendizagens dos estudantes

O acompanhamento das aprendizagens dos estudantes deve ser um processo constante, não se restringindo unicamente a momentos pontuais de avaliação, os quais se situam predominantemente ao término dos estudos de uma unidade, capítulo ou bimestre. Quando tal acompanhamento é realizado de forma progressiva e fundamentada, ele possibilita que compreendamos quais são as reais dificuldades da turma, estabelecendo as bases para que sejam efetuadas as intervenções necessárias.

Na sala de aula, os conhecimentos construídos pelos estudantes se manifestam de diversas formas, de modo que é necessário que o professor tenha instrumentos adequados para avaliar como as habilidades e as competências foram alcançadas. Assim como esta coleção apresenta atividades diversificadas, as estratégias de acompanhamento devem ser igualmente diversificadas e criteriosamente estruturadas, atuando em consonância com os objetivos e propósitos estabelecidos no planejamento das atividades.

A avaliação da aprendizagem não deve ter um fim em si mesma, ou seja, os estudantes não devem reter os conteúdos somente para irem bem em uma prova. A avaliação deve ser formativa, permitindo que os estudantes reflitam sobre seus próprios processos de aprendizagem, identificando suas maiores dificuldades e esclarecendo para eles mesmos o que foi de fato aprendido, fundamentando também o processo de autoavaliação. Para que a finalidade da avaliação não seja desvinculada de seus propósitos, é importante que os conteúdos sejam desenvolvidos sem que a avaliação seja compreendida como o objetivo final dos trabalhos. A aprendizagem deve ser o foco das ações, e equívocos sobre o papel da avaliação e do acompanhamento docente são entraves constantes no processo educacional e afetam o sucesso escolar.

A seguir, apresentamos recomendações de estratégias para o acompanhamento da aprendizagem. Avalie quais delas se adequam às suas estratégias didáticas e proponha os ajustes que julgar necessários.

### Observação direta do engajamento nas atividades

A observação da participação dos estudantes em uma atividade fornece indícios de quais atitudes devem ser tomadas diante de situações específicas. Essa observação deve ser considerada com base no tipo de atividade que está sendo trabalhada e em seus objetivos. Em atividades mais expositivas, é esperado que os estudantes adotem uma postura mais passiva, de ouvintes. Essa é uma das razões pelas quais as abordagens mais atuais para o ensino incentivam a proposição de atividades dialogadas. Em uma atividade dialogada, a observação direta permite identificar quais estudantes são menos participativos, o que pode indicar que possuem dificuldades de aprendizagem. Nessas circunstâncias, caberia uma conversa com esses estudantes a fim de verificar suas dificuldades e estimulá-los a se engajar nas atividades, incentivando o caráter dialógico da aprendizagem. Caso não existam dificuldades, a observação direta permite que sejam traçados os perfis dos estudantes, pois, em uma turma, alguns são naturalmente mais participativos do que outros. Portanto, seria recomendável considerar esse fato e buscar maneiras de fazer com que estudantes dos mais diversos perfis se engajem em todos os tipos de atividade.

## 2º bimestre – Plano de desenvolvimento

### Observação das interações ocorridas no contexto da sala de aula

Grande parte daquilo que os estudantes aprendem na escola se materializa nos diálogos estabelecidos na sala de aula. Por causa disso, é importante fomentar a dialogicidade de modo que eles possam expressar seus conhecimentos e opiniões sobre o tema que está sendo estudado. Portanto, é importante fazer perguntas que favoreçam a discussão e, com base nas respostas, prosseguir com novos questionamentos. Em meio a essa dinâmica, o professor pode avaliar coletivamente o que está sendo verbalizado e solicitar a eles que façam comentários e observações, sempre que isso for possível. Caso sejam realizadas atividades em grupo, o professor deve circular entre as equipes e observar as interações que ocorrem entre seus integrantes, fornecendo sugestões e efetuando comentários sempre que julgar necessário. Por fim, o professor deve estar atento às falas dos estudantes a todo momento, incentivando o respeito entre eles.

### Realização de exercícios

A utilização de exercícios é um importante recurso que possibilita diagnosticar o que foi aprendido, identificando quais dificuldades surgiram ao longo do processo de aprendizagem. Por essa razão, é importante oferecer aos estudantes exercícios diversificados, que abordem aspectos conceituais, procedimentais, atitudinais, socioambientais e sociocientíficos. É fundamental que os exercícios sejam discutidos de modo a esclarecer as dificuldades, favorecendo a aprendizagem.

### Elaboração de relatórios

A escrita científica envolve a compreensão de uma linguagem muito particular da área de Ciências e o relatório científico é o tipo texto que abarca essas particularidades. O relatório representa a forma escrita por meio da qual os cientistas se comunicam entre si e com a sociedade. É importante, portanto, que os estudantes sejam introduzidos a esse tipo de texto para que possam, gradativamente, se tornar proficientes na leitura e na escrita científica. Assim, o professor pode propor a realização de experimentos e atividades práticas que incentivem os estudantes a trabalhar a escrita e as habilidades de comunicação.

### Avaliação das habilidades de leitura

A utilização de diferentes tipos de texto, oriundos de outras áreas do conhecimento, fortalece a perspectiva da integração entre os conteúdos das diversas disciplinas, ao mesmo tempo que favorece o desenvolvimento da competência leitora dos estudantes. Quando possível, o professor deve utilizar notícias, textos literários, pinturas, letras de canções e poemas que possam se articular com os conteúdos que estão sendo trabalhados.

As sugestões de acompanhamento da aprendizagem apresentadas devem auxiliar o processo de avaliação, de modo que os estudantes desenvolvam as habilidades previstas para o bimestre, as quais consideramos essenciais para a continuidade dos estudos.

## 6. Fontes de pesquisa para uso em sala de aula ou para apresentar aos estudantes

BRASIL. **Marie Curie: vida, obra e descobertas**. Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia. Disponível em:

<[www.canalciencia.ibict.br/personalidades\\_ciencia/Marie\\_Curie.html](http://www.canalciencia.ibict.br/personalidades_ciencia/Marie_Curie.html)>.

Acesso em: 12 nov. 2018.

CHAVEZ, L.M.M.P.; SANTOS, W.P.L.; CARNEIRO, M.H.S. **História da ciência no estudo de modelos atômicos em livros didáticos de química e concepções de ciência**. Química Nova Escola, Vol. 36, N° 4, p. 269-279. Disponível em:

<[http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc36\\_4/05-HQ-176-12.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc36_4/05-HQ-176-12.pdf)>.

Acesso em: 11 nov. 2018.

LABVIRT. **Simulação: radioatividade**. Laboratório Didático Virtual – Escola do Futuro – USP. Disponível em:

<[http://webeduc.mec.gov.br/portaldoprofessor/quimica/cd2/conteudo/aulas/1\\_aula/sim\\_qui\\_radioatividade2.htm](http://webeduc.mec.gov.br/portaldoprofessor/quimica/cd2/conteudo/aulas/1_aula/sim_qui_radioatividade2.htm)>. Acesso em: 12 nov. 2018.

LOPES, A. **Jogo de Uno e Bingo para o ensino da Tabela periódica dos elementos químicos**. ABRAPEC. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis. Disponível em:

<[www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R2410-1.pdf](http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R2410-1.pdf)>. Acesso em: 12 nov. 2018.

SILVA, A.C. **Radiações e suas relações com a medicina: uma revisão na área de ensino de física**. Investigações em Ensino de Ciências, V22 (3), pp. 40-61, 2017. Disponível em:

<[www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/456](http://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/456)>.

Acesso em: 12 nov. 2018.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA. **Banco de imagens radiológicas da Faculdade de Medicina**. Hospital Universitário/UFJF. Disponível em:

<[www.ufjf.br/radioimagens/](http://www.ufjf.br/radioimagens/)>. Acesso em: 12 nov. 2018.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS. **Projeto Teia da Vida: túnel das mídias**. Ministério da Educação. Disponível em:

<<http://webeduc.mec.gov.br/portaldoprofessor/biologia/teiadavida/conteudo/index.html>>. Acesso em: 2 out. 2018.

VASCONCELOS, E.S. **Baralho atômico: atividade lúdica para o ensino da evolução dos modelos atômicos**. 8º Simpósio Brasileiro de Educação Química. Disponível em:

<[www.abq.org.br/simpequi/2010/trabalhos/107-6730.htm](http://www.abq.org.br/simpequi/2010/trabalhos/107-6730.htm)>.

Acesso em: 12 nov. 2018.

WEBQC. **Equação equilíbrio químico: balancear online**. WebQC. Disponível em:

<<https://pt.webqc.org/balance.php>>. Acesso em: 12 nov. 2018.

## 7. Projeto integrador

A metodologia de ensino por projetos caracteriza-se como uma modalidade educacional fundamentada na perspectiva de que a construção do conhecimento pode ser favorecida por ações que possibilitem a articulação das diferentes áreas do saber. Nessa metodologia, a interdisciplinaridade ganha foco e se materializa por meio de ações estruturadas conjuntamente pelos envolvidos no projeto. A proposição de projetos encontra-se em consonância com as necessidades da sociedade contemporânea, na qual fatores de ordem econômica, social, política, tecnológica e ambiental estabeleceram profundas relações uns com os outros. Dessa forma, não é possível pensarmos na produção científica sem que ela seja dependente desses fatores, ao mesmo tempo que também os influencia.

Tendo em vista que as Ciências da Natureza se encarregam de compreender o mundo natural por meio da observação, da investigação e da resolução de problemas, o **projeto integrador** objetiva aproximar a prática científica de outros saberes, como forma de construir uma visão mais complexa sobre o mundo e sobre as relações que o ser humano estabelece com o ambiente e a sociedade na qual se encontra inserido.

Por meio da proposição de investigações de questões reais e de interesse sociocientífico, cada um dos **projetos integradores** contidos nesta coleção foi concebido com base no desenvolvimento de habilidades selecionadas em cada uma das disciplinas que o integram. Desse modo, apresentamos a seguir a estrutura do **projeto integrador** elaborado para o segundo bimestre.

### Título: Química no dia a dia

<b>Tema</b>	Transformações físicas e químicas no cotidiano.
<b>Problema central enfrentado</b>	Investigar a ocorrência das transformações físicas e químicas nas atividades humanas.
<b>Produto final</b>	Apresentação de experimentos da química do cotidiano, que pode ser realizada de forma multimodal, de acordo com a disponibilidade de recursos da escola. Alternativamente, os estudantes podem filmar as transformações que observarem para criação de uma exposição de vídeos.

### Justificativa

O objetivo deste projeto é fazer com que os estudantes constatem a ocorrência das transformações físicas e químicas observáveis nas atividades cotidianas. Tais transformações podem ser observadas em diferentes contextos e ambientes, e ocorrem a partir da interação de substâncias diversas.

A importância do projeto reside na necessidade de aproximar os estudantes das transformações químicas, as quais muitas vezes são compreendidas como processos que ocorrem somente em laboratórios de pesquisa, sob condições controladas. O distanciamento entre a observação da realidade e a compreensão sobre a química presente nos fenômenos que ocorrem à nossa volta se constitui num dos grandes entraves do ensino de Ciências.

### Competências gerais desenvolvidas

- Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.
- Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.
- Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.
- Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.

### Objetivos

Com o intuito de desenvolver as habilidades previstas neste **projeto integrador**, ao longo das atividades os estudantes devem:

- observar e registrar as reações químicas que ocorrem no dia a dia;
- efetuar registros sobre os fatores que caracterizam as transformações;
- pesquisar dados, informações e evidências sobre os mecanismos que regem a ocorrência das transformações;
- elaborar estratégias para comunicar os resultados obtidos por meio de observações do mundo natural.

## 2º bimestre – Plano de desenvolvimento

A tabela a seguir apresenta as disciplinas, os objetos de conhecimento e suas respectivas habilidades, selecionadas para serem desenvolvidas por meio do **projeto integrador**.

Habilidades em foco		
Disciplinas	Objetos de conhecimento	Habilidades
Ciências	Estrutura da matéria	<b>(EF09CI01)</b> Investigar as mudanças de estado físico da matéria e explicar essas transformações com base no modelo de constituição submicroscópica.
	Aspectos quantitativos das transformações químicas	<b>(EF09CI02)</b> Comparar quantidades de reagentes e produtos envolvidos em transformações químicas, estabelecendo a proporção entre as suas massas.
Língua Portuguesa	Curadoria de informação	<b>(EF89LP24)</b> Realizar pesquisa, estabelecendo o recorte das questões, usando fontes abertas e confiáveis.
	Textualização, revisão e edição	<b>(EF89LP25)</b> Divulgar o resultado de pesquisas por meio de apresentações orais, verbetes de enciclopédias colaborativas, reportagens de divulgação científica, <i>vlogs</i> científicos, vídeos de diferentes tipos etc.

### Duração

9 aulas, atividades externas e um período do dia letivo para apresentação dos resultados.

### Material necessário

1. Planilha ou tabela (preferencialmente eletrônica) para registro de observações das transformações físicas e químicas;
2. Máquina fotográfica ou celular para registros das transformações físicas e químicas observadas;
3. Ambientes e locais diversificados para visitação;
4. Materiais para a apresentação final, variável de acordo com a proposta definida pelos coordenadores do projeto.

### Perfil do professor coordenador do projeto

Sugerimos que a coordenação do projeto fique a cargo do professor de Ciências, o qual deve orientar a coleta e análise dos dados de modo a possibilitar o entendimento dos estudantes sobre o desperdício observado.

## Desenvolvimento

### **Etapa 1 – Exposição dialogada sobre os conceitos de transformações físicas e químicas (1 aula)**

A primeira etapa envolve a definição conceitual dos tipos de transformações existentes e discussões sobre como é possível distinguir as transformações químicas e físicas. O papel das evidências, tais como a liberação de gases, variações na temperatura e formação de novos produtos deve ser destacado, uma vez que é por meio delas que os estudantes serão capazes de fazer as distinções entre os tipos de transformações.

Exemplos diversos das transformações devem ser apresentados aos estudantes: é importante que sejam trazidos exemplos de transformações que ocorrem em laboratórios e em ambientes naturais para que os estudantes observem as diferenças nas condições que promovem a ocorrência dessas transformações. Também é necessário que os exemplos trazidos sejam suficientemente representativos das transformações, mas ao mesmo tempo não esgotem ou restrinjam a diversidade das transformações que podem ser observadas.

### **Etapa 2 – Registro da ocorrência de transformações físicas e químicas (1 aula + atividades externas)**

Nesta etapa do projeto, propomos a investigação da ocorrência das transformações físicas e químicas em diferentes locais frequentados pelos estudantes. Para este fim, sugerimos a elaboração de uma tabela ou planilha na qual os estudantes possam registrar os dados sobre as transformações, tais como local de ocorrência, data da observação, condições climáticas, descrição da ocorrência, tipo de transformação, entre outros. Dependendo do nível de aprofundamento desejado, as planilhas poderão conter um número variável de fatores que devem ser registrados, de modo a contribuir com a compreensão dos fenômenos observados.

Para que esta etapa tenha sucesso, é fundamental que a etapa 1 do projeto seja executada de forma abrangente, contemplando os diversos aspectos relacionados à ocorrência das transformações, a fim de que os estudantes se tornem capazes de estar atentos ao que deve ser observado e sobre quais procedimentos devem ser adotados. É fundamental que os estudantes efetuem registros da forma mais completa possível para que a diversidade de fatores que interferem na ocorrência das transformações possa ser constatada. A observação de locais bastante distintos entre si pode contribuir para que os estudantes percebam a variedade de transformações que ocorrem no nosso cotidiano. Os registros fotográficos podem auxiliar na execução das atividades, uma vez que ilustram as condições observadas e podem ser consultados regularmente para a realização de novas avaliações.

### **Etapa 3 – Estudo das transformações observadas (2 aulas)**

Após a etapa de observação e registro, os estudantes devem se aprofundar no entendimento acerca das transformações observadas. Para este fim, devem realizar uma pesquisa para averiguar os mecanismos que regem essas transformações. Usando a formação de ferrugem ou o preparo de alguns alimentos (pães, bolos, iogurtes etc.) como exemplos, os estudantes devem investigar a formação dos

## 2º bimestre – Plano de desenvolvimento

produtos a partir dos reagentes, no caso das transformações químicas; ou os fatores mais evidentes que contribuem para a ocorrência das transformações físicas.

É importante que os fatores que interferem nas transformações sejam adequadamente esclarecidos, uma vez que isso contribuirá para que os estudantes entendam os resultados de suas observações quando analisarem as condições ambientais nas quais essas observações foram feitas.

### **Etapa 4 – As contribuições das transformações no cotidiano (2 aulas)**

Nesta etapa, os estudantes devem avaliar como as transformações observadas impactam o cotidiano das pessoas, evidenciando as facilidades ou dificuldades gerados por conta das transformações. O objetivo é que os estudantes percebam a necessidade de incorporação das transformações no cotidiano por meio de uma recuperação histórica sobre como estas transformações se consolidaram em nossa sociedade.

Muitas transformações físicas e químicas são realizadas cotidianamente na indústria e em nossas casas com o objetivo de facilitar a execução de diversas atividades. Entretanto, algumas transformações incorrem em prejuízos para o ser humano, e interferem negativamente em nossas atividades.

Nesta etapa do projeto, é importante que exemplos de transformações químicas complexas sejam trazidas para a discussão: os estudantes devem compreender que algumas delas são bastante simples, de modo que não necessitam de muitos recursos para serem realizadas, ao passo que outras transformações são bastante complexas e os custos de sua execução podem ser muito elevados. Sinteticamente, ao término do projeto os estudantes devem compreender a imensa diversidade de transformações que o ser humano aprendeu a dominar ao longo de sua história.

### **Etapa 5 – Apresentação dos resultados (exposição de experimentos, feira de Ciências, exposição de vídeos) das transformações observadas (3 aulas para elaboração dos materiais)**

Na etapa final do projeto, os coordenadores devem propor a realização de um evento na escola no qual os estudantes possam apresentar os resultados de suas observações. Para esta finalidade, sugerimos diferentes modelos de eventos que podem ser adotados, de modo que a seleção deve ser feita de acordo com a disponibilidade de recursos e as condições físicas da escola, e considerando a diversidade de transformações que podem ter sido observadas pelos estudantes:

1. Demonstração de experimentos: pode ser realizada utilizando-se equipamentos do laboratório da escola, caso ele exista, ou materiais de cozinha e produtos adquiridos em supermercados. É fundamental que o professor supervise a demonstração para que os estudantes não participem diretamente de experimentos com fogo.
2. Exposição de vídeos: as transformações podem ser realizadas pelos estudantes e registradas por meio de vídeos. Em último caso, vídeos de terceiros podem ser utilizados pelos estudantes.
3. Exposição de modelos: os estudantes podem construir modelos que representem as transformações observadas em nível molecular, utilizando massa de modelar. Para tornar

## 2º bimestre – Plano de desenvolvimento

a atividade mais interativa, os próprios estudantes podem preparar massa de modelar, a partir de diversas receitas disponíveis na internet.

4. Exposição de painéis: de forma semelhante a congressos ou simpósios, os estudantes podem elaborar painéis nos quais selecionem as transformações que julgarem mais interessantes de serem apresentadas.

É importante que a apresentação final inclua descrições sobre como muitas transformações podem ser utilizadas pelo ser humano para solucionar problemas práticos, muitos dos quais são causados por outras reações químicas. Como exemplo, podemos utilizar algumas transformações como referência: a formação da ferrugem é uma transformação química que resulta num **problema** que ocorre em diferentes circunstâncias, para o qual a **solução** pode ser obtida por meio da realização de outra transformação química que atue na remoção da ferrugem.

### Proposta de avaliação das aprendizagens

Os principais aspectos que devem ser avaliados no projeto são:

- o engajamento dos estudantes nas diferentes etapas do processo;
- o registro dos estudantes sobre as observações, considerando-se essencialmente dois aspectos: a tabulação dos dados e obtenção dos registros fotográficos;
- a compreensão das transformações, destacando os seguintes aspectos: descrição das transformações, mecanismos de funcionamento e condições ambientais que promovem ou interferem nas transformações;
- a produção de material para a apresentação final;
- a apresentação dos procedimentos de investigação e dos resultados do trabalho.

Devido à natureza submicroscópica dos conteúdos selecionados para o bimestre, os estudantes podem apresentar inúmeras dificuldades no entendimento dos fenômenos, da estrutura do átomo e sua organização. Esta será, portanto, uma ótima oportunidade para que os estudantes compreendam o papel essencial dos modelos e representações na aprendizagem desses conteúdos, de forma que a observação dos fenômenos e a apresentação dos resultados devem estar alinhadas

Avalie a competência leitora dos estudantes, considerando que eles serão expostos a diferentes tipos de textos ao longo do projeto. Acompanhe ainda o desempenho deles na leitura e interpretação dos gráficos e outros dados. Se julgar necessário, convide professores de outras disciplinas que possam auxiliar você nesse tipo de avaliação. Ainda que o projeto integrador seja previsto para ser desenvolvido por algumas disciplinas, as demais podem ser incorporadas conforme a necessidade e objetivos do corpo docente e do projeto pedagógico da escola.

Para saber mais – aprofundamento para o professor

EMERY, F.S; SANTOS, G.B.; BIANCHI, R.C. **A química na natureza**. Sociedade Brasileira de Química. Disponível em: <[http://edit.sbg.org.br/anexos/quimica\\_natureza.pdf](http://edit.sbg.org.br/anexos/quimica_natureza.pdf)>. Acesso em: 13. nov. 2018.

ESSER, S. L. **A contextualização dos fenômenos físicos e químicos por meio da fotonovela**. Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Disponível em: <[www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes\\_pde/2012/2012\\_unioeste\\_qui\\_pdp\\_soraia\\_luciane\\_esser.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2012/2012_unioeste_qui_pdp_soraia_luciane_esser.pdf)>.

Acesso em: 13 nov. 2018.

REHDER, M. **Como se forma a ferrugem?** Revista Nova Escola. Fundação Lemman. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/conteudo/1165/como-se-forma-a-ferrugem>>. Acesso em: 13 nov. 2018.

SALLA, F. **As transformações químicas dos alimentos**. Revista Nova Escola. Fundação Lemman. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/conteudo/2076/as-transformacoes-quimicas-dos-alimentos>>. Acesso em: 13 nov. 2018.

UNIVERSITY OF COLORADO BOULDER. **Construa uma molécula**. PHET Interactive Simulations. Disponível em: <[https://phet.colorado.edu/pt\\_BR/simulation/legacy/build-a-molecule](https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/legacy/build-a-molecule)>. Acesso em: 13 nov. 2018.