PLANO DE DESENVOLVIMENTO

Introdução

Este Plano de Desenvolvimento apresenta os objetos de conhecimento e as práticas   
didático-pedagógicas sugeridas no Livro do Estudante para o desenvolvimento das habilidades a serem trabalhadas no 9o ano do ensino fundamental, de acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), apresentadas por bimestre. Traz também propostas de atividades que permitem ao professor atuar como mediador, bem como orientações para a gestão de sala de aula que auxiliam no desenvolvimento das habilidades ao longo do ano, favorecendo o protagonismo do aluno em seu processo de aprendizado. Na sequência, são oferecidas sugestões de abordagens diferenciadas destinadas aos alunos que necessitam de maior investimento para alcançar a aprendizagem esperada e sugeridas formas de acompanhar a aprendizagem de cada aluno. Além disso, são listadas as habilidades essenciais para a continuidade dos estudos e fornecidas sugestões de fontes de pesquisa complementares, como reportagens, obras cinematográficas e artigos científicos, de modo a ampliar suas possibilidades didáticas em sala de aula. Por fim, são apresentados quatro projetos integradores, com conteúdos previstos no 9o ano.

O Livro do Estudante está estruturado de modo a favorecer o desenvolvimento das habilidades da área de Ciências da Natureza para o 9o ano do ensino fundamental, contribuindo, assim, para que sejam alcançadas as competências gerais e específicas do componente curricular de Ciências.

**Competências gerais da educação básica (BNCC)**

1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.

2. 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.

3. Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.

4. 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.

5. 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.

6. Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.

7. 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.

8. Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas.

9. Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.

10. Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.

**Competências específicas de Ciências da Natureza para o ensino fundamental (BNCC)**

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

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.

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.

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.

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.

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.

7. Conhecer, apreciar e cuidar de si, do seu corpo e bem-estar, compreendendo-se na diversidade humana, fazendo-se respeitar e respeitando o outro, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza e às suas tecnologias.

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.

O Livro do Estudante está organizado em quatro unidades, que representam os temas a serem desenvolvidos nos quatro bimestres do ano letivo, sendo cada unidade composta por três capítulos. Os capítulos são sempre iniciados por uma seção chamada *Motivação*, que pode conter questões norteadoras, um texto contextualizando o tema para dar sentido aos conteúdos ou uma proposta de experimentação. No *Desenvolvimento do Tema* é apresentado o conteúdo conceitual, sempre acompanhado de indicações de atividades para reflexão, aprofundamento do tema e desenvolvimento das habilidades. O capítulo inclui um mapa conceitual, cujo objetivo é traçar relações significativas e apresentar hierarquias entre os conceitos apresentados. No final de cada capítulo, são sempre sugeridos três grupos de atividades:

* **Use o que aprendeu:** com questões discursivas para a exploração do tema;
* **Explore diferentes tipos de linguagem:** com questões em diferentes tipos de linguagem, incluindo quadrinhos, esquemas e fotografias, entre outros. Dá destaque ao desenvolvimento da competência que enfatiza a comunicação;
* **Seu aprendizado não termina aqui:** com atividade extra de pesquisa, reflexão e resposta a uma ou mais perguntas relacionadas aos objetos de conhecimento desenvolvidos no capítulo.

Além disso, o livro propõe atividades didático-pedagógicas recorrentes que apoiam o professor como mediador do aprendizado e oferecem ao aluno condições de ser o protagonista de sua própria aprendizagem, agindo com autonomia e construindo seu próprio conhecimento.

Os tipos de atividades apresentadas no Livro do Estudante são:

* **Tema para pesquisa:** sugestão de pesquisa para ampliar o conhecimento sobre um assunto específico ou para complementar uma atividade de fechamento da unidade (neste caso, um tema central aborda os principais aspectos desenvolvidos nos três capítulos do bimestre).
* **Reflita sobre suas atitudes:** registro reflexivo com questionamentos sobre as atitudes do aluno em relação a um determinado tema trabalhado no capítulo.
* **Amplie o vocabulário!:** exercício que estimula a construção do conhecimento. O aluno deve realizar pesquisas sobre o conceito trabalhado, debatê-lo com os colegas e defini-lo com suas próprias palavras.
* **Para discussão em grupo:** questionamentos sobre um tema do capítulo para discussão em grupo.
* **Para fazer no caderno:** tópicos para que o aluno registre no caderno.
* **Use a internet:** sugestões de pesquisa de textos ou imagens da internet para complementar e enriquecer o aprendizado.
* **Trabalho em equipe:** atividades em grupo para consolidar o conteúdo do capítulo.
* **Isso vai para o nosso blog!:** compartilhamento de conhecimentos em plataforma digital; proposta de construção e manutenção de um blog sobre conteúdos que os alunos aprendem na disciplina de Ciências da Natureza.

Objetos de conhecimento e práticas didático-pedagógicas no desenvolvimento de habilidades e competências

A seguir, são apresentados os objetos de conhecimento e as práticas didático-pedagógicas sugeridas no Livro do Estudante, relacionados com as habilidades propostas pela BNCC a serem desenvolvidas pelo aluno do 9o ano. As relações são apresentadas por bimestre.

1º bimestre – Unidade A

No primeiro bimestre, os temas contemplam habilidades das Ciências da Natureza propostas pela BNCC para o 9o ano. Conceitos e habilidades dos anos anteriores também são ampliados e aprofundados, promovendo o desenvolvimento do aluno nos objetos de conhecimento e habilidades do ano atual.

O 1o bimestre está focado na unidade temática *Matéria e energia*, propondo o estudo de temas fundamentais da Química, como a composição e as propriedades das substâncias químicas, as reações químicas e a estrutura da matéria, e introduzindo o conceito de radiações eletromagnéticas e suas aplicações. Durante todo o bimestre, o Livro do Estudante estimula uma reflexão sobre a perspectiva histórica da construção do conhecimento a partir do estudo dos diferentes modelos atômicos.

Os temas são apresentados de maneira que o aluno possa: recordar as mudanças de fase da água; distinguir substância pura de mistura e substância simples de substância composta, compreendendo cada um desses conceitos; compreender as reações químicas e identificar seus componentes; compreender a aplicação das leis da conservação da massa e das proporções constantes nas reações químicas; identificar as características dos modelos atômicos propostos por Dalton, Thomson, Rutherford e Bohr para descrever a estrutura da matéria, sabendo diferenciá-los e reconhecendo a perspectiva histórica para a construção desse conhecimento; compreender a distribuição e a classificação dos elementos químicos na tabela periódica; classificar as radiações eletromagnéticas por suas frequências, fontes e aplicações, discutindo e avaliando as implicações de seu uso; compreender o espectro de luz visível; identificar e compreender aplicações do modelo atômico de Bohr.

No fechamento do bimestre, o Livro do Estudante propõe uma atividade de investigação e reflexão na qual os alunos devem buscar informações sobre os diferentes elementos químicos, em uma perspectiva ampla que abranja desde a história do seu descobrimento até suas aplicações para a sociedade e seus impactos na saúde humana. Assim, a atividade estimula o aluno compreender a construção histórica do conhecimento científico e a importância do estudo da Química para a vida em sociedade.

O Livro do Estudante apresenta, como estratégias para desenvolver as habilidades propostas no   
1o bimestre, algumas práticas didático-pedagógicas, tais como: experimentação, construção de conceitos a partir de pesquisa, trabalho em equipe, registro reflexivo, questões discursivas e outros exercícios que podem ser realizados individualmente ou em grupo e compartilhamento de conhecimentos em plataforma digital.

O quadro a seguir apresenta as unidades temáticas e os objetos do conhecimento a serem   
trabalhados no 1o bimestre e os relaciona às habilidades correspondentes da BNCC e às práticas didático-pedagógicas sugeridas pelo Livro do Estudante para desenvolvê-las.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1o bimestre (Unidade A) | | | |
| Base Nacional Comum Curricular | | | Práticas didático-pedagógicas do livro |
| **Unidades temáticas** | **Objetos de conhecimento** | **Habilidades** |
| Matéria e energia | Estrutura da matéria | (**EF09CI01**) Investigar as mudanças de estado físico da matéria e explicar essas transformações com base no modelo de constituição submicroscópica. | Pesquisa dos significados dos conceitos. Reescrita dos conceitos com as palavras do aluno e publicação no *blog*.  Questões discursivas para serem respondidas individual ou coletivamente explorando diferentes linguagens. |
| Aspectos quantitativos das transformações químicas | (**EF09CI02**) Comparar quantidades de reagentes e produtos envolvidos em transformações químicas, estabelecendo a proporção entre as suas massas. | Registro reflexivo sobre produtos inflamáveis.  Pesquisa de significados dos conceitos. Reescrita dos conceitos com as palavras do aluno e publicação no *blog*.  Trabalho em equipe para representar as reações químicas por meio de diferentes materiais.  Questões discursivas para serem respondidas individual ou coletivamente explorando diferentes linguagens. |
| 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. | Pesquisa de significados dos conceitos. Reescrita dos conceitos com as palavras do aluno e publicação no *blog*.  Questões discursivas para serem respondidas individual ou coletivamente explorando diferentes linguagens. |

(continua)

(continuação)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Matéria e energia | Radiações e suas aplicações na saúde | (**EF09CI05**) Investigar os principais mecanismos envolvidos na transmissão e recepção de imagem e som que revolucionaram os sistemas de comunicação humana. | Pesquisa de significados dos conceitos: onda, frequência, hertz, onda mecânica e onda eletromagnética.  Leitura de textos sobre rádio, televisão, celular e GPS. |
| (**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. | Experimentação para averiguar se descargas elétricas interferem na recepção do sinal das emissoras de rádio AM.  Pesquisa de significados dos conceitos. Reescrita dos conceitos com as palavras do aluno e publicação no *blog.* |
| (**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 ótica a *laser*, infravermelho, ultravioleta etc.). | Pesquisa de significado do conceito: onda eletromagnética.  Leitura de textos sobre raios X e raios gama.  Pesquisa sobre novas descobertas relacionadas ao efeito das ondas eletromagnéticas e a saúde humana. |

2º bimestre – Unidade B

No 2o bimestre, os temas contemplam habilidades das Ciências da Natureza propostas pela BNCC para o 9o ano. O bimestre é voltado à unidade temática *Matéria e energia*. O Livro do Estudante propõe o estudo das ligações químicas, integrando-o aos conhecimentos sobre a estrutura da matéria desenvolvidos no 1o bimestre; das ondas sonoras, suas propriedades e aplicações; e da luz e de manifestações associadas a ela, incluindo a percepção das cores dos objetos. O aluno é instigado a refletir sobre a relação entre a intensidade dos sons e o desenvolvimento de problemas auditivos e sobre a contribuição das ondas sonoras e eletromagnéticas para avanços tecnológicos na medicina.

Os temas são apresentados de maneira que o aluno possa: compreender como os átomos se unem para constituir os materiais; comparar diferentes tipos de substâncias; compreender a natureza das ondas sonoras e sua propagação; identificar as propriedades do som; conhecer o funcionamento dos diferentes tipos de instrumentos musicais; compreender os processos de reflexão e absorção do som; reconhecer as aplicações do ultrassom; compreender os conceitos de raio de luz e fonte luminosa e os componentes da luz branca; compreender como percebemos as cores dos objetos; identificar as células do olho humano especializadas na captação da luz e a origem do daltonismo; distinguir os fenômenos de reflexão, refração e absorção da luz e compreender como se formam as sombras e as imagens nos espelhos.

No fechamento do bimestre, o Livro do Estudante propõe uma atividade para que o aluno investigue os principais mecanismos envolvidos na transmissão e na recepção de imagem e som que revolucionaram os sistemas de comunicação humana. O aluno também é estimulado a pesquisar e apresentar argumentos sobre a importância das ondas sonoras e eletromagnéticas para o diagnóstico e o tratamento de enfermidades.

O Livro do Estudante apresenta, como estratégias para desenvolver as habilidades propostas no   
2o bimestre, algumas práticas didático-pedagógicas, tais como: pesquisa temática, construção de conceitos a partir de pesquisa, trabalho em grupo, experimentação, questões discursivas que podem ser respondidas individualmente ou em grupo e compartilhamento de conhecimentos em plataforma digital.

O quadro a seguir apresenta as unidades temáticas e os objetos do conhecimento a serem   
trabalhados no 2o bimestre e os relaciona às habilidades correspondentes da BNCC e às práticas didático-pedagógicas sugeridas pelo Livro do Estudante para desenvolvê-las.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 2o bimestre (Unidade B) | | | |
| Base Nacional Comum Curricular | | | Práticas didático-pedagógicas do livro |
| **Unidades temáticas** | **Objetos de conhecimento** | **Habilidades** |
| Matéria e energia | Estrutura da matéria | (**EF09CI01**) Investigar as mudanças de estado físico da matéria e explicar essas transformações com base no modelo de constituição submicroscópica. | Discussão em grupo sobre elementos químicos e ligações químicas.  Pesquisa de significado de conceitos: ligação iônica, ligação covalente e ligação metálica. |
| (**EF09CI04**) Planejar e executar experimentos que evidenciem 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. | Experimentos para: investigar a cor de alguns objetos sob a luz verde e sob a luz vermelha; evidenciar a refração da luz.  Pesquisa de significados dos conceitos. Reescrita dos conceitos com as palavras do aluno e publicação no *blog*.  Trabalho em equipe para planejar e executar experimentos.  Pesquisa em equipe sobre aplicações dos corantes industriais.  Questões discursivas para serem respondidas individual ou coletivamente explorando diferentes linguagens. |

(continua)

(continuação)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Matéria e energia | Radiações e suas aplicações na saúde | (**EF09CI05**) Investigar os principais mecanismos envolvidos na transmissão e recepção de imagem e som que revolucionaram os sistemas de comunicação humana. | Experimentos para investigar a influência do comprimento e da tensão de um fio sobre o som que esse fio produz ao vibrar; investigar o efeito do comprimento de uma coluna de ar sobre o som produzido por essa coluna quando ela vibra, perceber distorções do som que se propaga pelos sólidos.  Pesquisa de significados dos conceitos. Reescrita dos conceitos com as palavras do aluno e publicação no *blog*.  Tema para pesquisa: a organização dos instrumentos musicais em uma orquestra.  Questões discursivas para serem respondidas individual ou coletivamente explorando diferentes linguagens. |
| (**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. | Pesquisa temática em grupo para fechamento do bimestre abordando os objetos de conhecimento trabalhados no período. Divulgação no *blog*. |
| (**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 ótica a *laser*, infravermelho, ultravioleta etc.). | Pesquisa temática em grupo para fechamento do bimestre abordando os objetos de conhecimento trabalhados no período. Divulgação no *blog*. |

3º bimestre – Unidade C

No 3o bimestre, os temas contemplam habilidades das Ciências da Natureza propostas pela BNCC para o 9o ano. Conceitos e habilidades dos anos anteriores também são ampliados e aprofundados, promovendo o desenvolvimento do aluno nos objetos do conhecimento e habilidades do ano atual.

O 3o bimestre está focado na unidade temática *Terra e Universo*, propondo o estudo do Sistema Solar e seus componentes, estrutura e localização, ressaltando a Via Láctea como apenas uma das galáxias que compõem o Universo e apresentando o processo de evolução estelar. O aluno é levado a refletir a respeito do planeta Terra em um nível sistêmico, e são propostas questões sobre o modo como diferentes povos e culturas utilizavam o conhecimento astronômico e a possibilidade de existir vida extraterrestre, considerando os pré-requisitos para esse fenômeno. Ao longo da unidade, conceitos de cinemática e as Leis de Newton são apresentados como arcabouço para a compreensão dos movimentos dos corpos celestes.

Os temas são apresentados de maneira que o aluno possa: compreender os conceitos fundamentais da cinemática; compreender os conceitos fundamentais da dinâmica; compreender as Leis de Newton e reconhecer suas aplicações no cotidiano; compreender a Lei da Gravitação Universal a partir do estudo das forças e leis que a sustentam; compreender as teorias do geocentrismo e do heliocentrismo a partir de uma perspectiva histórica da construção do conhecimento científico; identificar e relatar as características físicas e químicas dos astros do Sistema Solar, reconhecendo aspectos como forma, composição da atmosfera, distância e temperatura, entre outros, para comparar os planetas rochosos, gasosos e anões; compreender o processo de evolução estelar; localizar o Sistema Solar na Via Láctea; entender a Via Láctea como uma das galáxias que compõem o Universo.

No fechamento do bimestre, o Livro do Estudante propõe uma atividade de investigação e argumentação sobre a viabilidade da sobrevivência do ser humano fora da Terra a partir da análise das características dos demais planetas do Sistema Solar, com coleta de informações sobre missões astronáuticas já planejadas. Propõe também uma pesquisa sobre as relações de diferentes povos e culturas com as leituras do céu, suas explicações sobre a origem da Terra, do Sol ou do Sistema Solar e a maneira como aplicavam ou ainda aplicam esses conhecimentos às suas necessidades. A atividade estimula o aluno a tomar consciência dos avanços científicos em relação à exploração espacial e, por outro lado, da importância da cultura e dos saberes populares que nascem da percepção e da vivência dos povos.

O Livro do Estudante apresenta, como estratégias para desenvolver as habilidades propostas no   
3o bimestre, algumas práticas didático-pedagógicas, tais como: atividade reflexiva, registro no caderno, trabalho em equipe, pesquisa temática e compartilhamento de conhecimentos em plataforma digital.

O quadro a seguir apresenta as unidades temáticas e os objetos do conhecimento a serem   
trabalhados no 3o bimestre e os relaciona às habilidades correspondentes da BNCC e às práticas didático-pedagógicas sugeridas pelo Livro do Estudante para desenvolvê-las.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 3o bimestre (Unidade C) | | | |
| Base Nacional Comum Curricular | | | Práticas didático-pedagógicas do livro |
| **Unidades temáticas** | **Objetos de conhecimento** | **Habilidades** |
| Matéria e Universo | Composição, estrutura e localização do Sistema Solar no Universo | (**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). | Atividade reflexiva sobre as galáxias. |
| Astronomia e cultura | (**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.). | Pesquisa temática em grupo para fechamento do bimestre abordando os objetos de conhecimento trabalhados no período. Divulgação no *blog*. |
| Vida humana fora da Terra  Ordem de grandeza astronômica | (**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. | Atividade reflexiva sobre a impossibilidade de existir vida em outros planetas.  Pesquisa temática em grupo para fechamento do bimestre abordando os objetos de conhecimento trabalhados no período. Divulgação no *blog*. |
| Evolução estelar | (**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. | Trabalho em equipe sobre o tempo de viagem de um foguete até a estrela mais próxima da Terra depois do Sol.  Registro no caderno sobre o ciclo de vida do Sol. |

4º bimestre – Unidade D

No 4o bimestre os temas contemplam habilidades das Ciências da Natureza propostas pela BNCC para o 9o ano, com foco na unidade temática *Vida e evolução*. O Livro do Estudante propõe a compreensão do surgimento da diversidade da vida na Terra a partir do estudo da transmissão das características genéticas, a hereditariedade, aliada ao estudo da evolução fundamentada no conceito de seleção natural. Ao longo do bimestre, o aluno é estimulado a tomar consciência do seu protagonismo na conservação dessa biodiversidade, refletindo sobre a importância das unidades de conservação ambiental e sendo convidado a propor iniciativas, individuais e coletivas, para a sustentabilidade planetária. Além disso, é instigado a refletir sobre os impactos e as implicações éticas envolvidas em possíveis manipulações do material genético em procedimentos de reprodução assistida, engenharia genética e biotecnologia. Assim, as atividades propostas evidenciam a competência geral relacionada à responsabilidade e cidadania, permitindo ao professor explorá-la com a turma.

Os temas são apresentados de maneira que o aluno seja capaz de: reconhecer como os estudos de Mendel contribuíram para a compreensão da transmissão das características hereditárias dos pais para os filhos; compreender a genética e os conceitos relacionados a ela; compreender a influência do ambiente para o desenvolvimento do fenótipo dos organismos; entender alguns padrões de herança humanos, como o sistema sanguíneo AB0; compreender a ocorrência de doenças associadas à hereditariedade; reconhecer a importância da biotecnologia e da engenharia genética e discuti-la; compreender o conceito de evolução; comparar as ideias evolucionistas de Lamarck às de Darwin; reconhecer a importância da seleção natural para explicar o surgimento de novas espécies e a diversidade biológica; refletir sobre a importância do uso sustentável dos recursos naturais para a manutenção da biodiversidade e da vida na Terra; reconhecer a importância das unidades de conservação; conhecer os princípios do consumo consciente; conscientizar-se de seu papel nas questões relacionadas à conservação ambiental e elaborar novas estratégias individuais e coletivas para o desenvolvimento sustentável.

No fechamento do bimestre, o Livro do Estudante propõe uma atividade para que o aluno investigue a importância da conservação ambiental e da biodiversidade e apresente argumentos a respeito desse assunto, justificando a relevância das unidades de conservação para a preservação e estimulando-o a criar alternativas, tanto individuais quanto coletivas, para solucionar problemas. A atividade visa desenvolver no aluno a consciência sobre sua responsabilidade ambiental e sua capacidade de sugerir e executar estratégias para promover a sustentabilidade do planeta.

O Livro do Estudante apresenta, como estratégias para desenvolver as habilidades propostas no   
4o bimestre, algumas práticas didático-pedagógicas, tais como: pesquisa temática, construção de conceitos a partir de pesquisa, trabalho em grupo, experimentação, questões discursivas que podem ser respondidas individualmente ou em grupo e compartilhamento de conhecimentos em plataforma digital.

O quadro a seguir apresenta as unidades temáticas e os objetos do conhecimento a serem   
trabalhados no 4o bimestre e os relaciona às habilidades correspondentes da BNCC e às práticas didático-pedagógicas sugeridas pelo Livro do Estudante para desenvolvê-las.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 4º bimestre (Unidade D) | | | |
| Base Nacional Comum Curricular | | | Práticas didático-pedagógicas do livro |
| **Unidades temáticas** | **Objetos de conhecimento** | **Habilidades** |
| Vida e evolução | Hereditariedade | (**EF09CI08**) Associar os gametas à transmissão das características hereditárias, estabelecendo relações entre ancestrais e descendentes. | Experimento para ajudar a entender a distribuição de alelos nos descendentes de um cruzamento entre indivíduos heterozigóticos.  Pesquisa de significados dos conceitos. Reescrita dos conceitos com as palavras do aluno e publicação no *blog*.  Questões discursivas para serem respondidas individual ou coletivamente explorando diferentes linguagens. |
| (**EF09CI09**) Discutir as ideias de Mendel sobre hereditariedade (fatores hereditários, segregação, gametas, fecundação), considerando-as para resolver problemas envolvendo a transmissão de características hereditárias em diferentes organismos. | Pesquisa de significados dos conceitos. Reescrita dos conceitos com as palavras do aluno e publicação no *blog*.  Registro no caderno: breve texto  sobre o experimento dos feijões.  Discussão em grupo sobre ética no procedimento usado para escolher o sexo dos filhos.  Tema para pesquisa sobre doenças genéticas relacionadas a genes localizados nos cromossomos sexuais.  Questões discursivas para serem respondidas individual ou coletivamente explorando diferentes linguagens. |

(continua)

(continuação)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Vida e evolução | Ideias evolucionistas | (**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. | Tema para pesquisa sobre a seleção natural e a evolução dos seres vivos.  Questões discursivas para serem respondidas individual ou coletivamente explorando diferentes linguagens. |
| (**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. | Pesquisa de significados dos conceitos. Reescrita dos conceitos com as palavras do aluno e publicação no *blog*.  Questões discursivas para serem respondidas individual ou coletivamente explorando diferentes linguagens. |
| Preservação da biodiversidade | (**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. | Discussão em grupo sobre o esgotamento dos recursos naturais da Ilha de Páscoa.  Trabalho em equipe sobre as unidades de proteção integral e as unidades de uso  sustentável.  Questões discursivas para serem respondidas individual ou coletivamente explorando diferentes linguagens.  Pesquisa temática em grupo para fechamento do bimestre abordando os objetos de conhecimento trabalhados no período. Divulgação no *blog*. |

(continua)

(continuação)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Vida e evolução | Preservação da biodiversidade | (**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. | Trabalho em equipe para elaboração de texto sobre os problemas ambientais locais, incluindo iniciativas individuais e coletivas para solucioná-los.  Pesquisa de significados dos conceitos. Reescrita dos conceitos com as palavras do aluno e publicação no *blog*.  Registro reflexivo sobre as ações da sociedade que visam reduzir a agressão ao ambiente e os hábitos e atitudes que impedem o desenvolvimento sustentável.  Discussão em grupo a respeito da defesa ambiental e do controle sobre o aumento da população humana.  Questões discursivas para serem respondidas individual ou coletivamente explorando diferentes linguagens.  Pesquisa temática em grupo para fechamento do bimestre abordando os objetos de conhecimento trabalhados no período. Divulgação no *blog*. |

Práticas didático-pedagógicas alinhadas ao papel do professor mediador

Tão importante quanto o que ensinar é como ensinar. Logo, além de dominar os conteúdos de sua disciplina, neste caso as Ciências da Natureza, o professor precisa oferecer oportunidades adequadas para que o aluno assuma o processo de aprendizagem. Nessa perspectiva, e na medida em que sugere práticas didático-pedagógicas apropriadas ao desenvolvimento das habilidades e competências propostas pela BNCC, o Livro do Estudante é um parceiro do professor.

A seguir são apresentadas algumas das práticas didático-pedagógicas sugeridas pelo Livro do Estudante. Outras que também apoiem o desenvolvimento do aluno, ainda que não estejam sugeridas de maneira explícita no livro, podem ser somadas a estas.

Pesquisa

A atividade de pesquisa se constitui em um valioso recurso para auxiliar no desenvolvimento de uma postura investigativa porque favorece a participação ativa do aluno na construção e na produção do conhecimento. Essa atividade permite que o aluno exerça sua criatividade, construa um raciocínio crítico para articular os vários conhecimentos e aprenda a organizar, tratar e analisar as informações, bem como a compartilhá-las por meio da escrita ou da apresentação oral. Assim, ele pode se desenvolver em algumas das competências gerais, tais como aquelas que exercitam comunicação, argumentação, conhecimento e pensamento científico, crítico e criativo.

Registro reflexivo

Esse modelo de atividade contribui para o fortalecimento de normas, atitudes e valores com o objetivo de suscitar no aluno habilidades socioemocionais, tais como: cooperação, solidariedade, respeito, capacidade de fazer escolhas acertadas, capacidade de agir pessoal e coletivamente com autonomia e responsabilidade e cuidado consigo e com o outro. Evidenciam-se as competências gerais propostas pela BNCC que desenvolvem autoconhecimento e autocuidado, empatia e cooperação e responsabilidade e cidadania.

Um exemplo, presente no capítulo 12 do Livro do Estudante, é a proposta de reflexão sobre hábitos e atitudes que impedem o desenvolvimento sustentável. A atividade estimula a proposição de ideias que contribuam para modificar esses aspectos do nosso comportamento.

Questões discursivas

São uma ferramenta para o aluno desenvolver suas habilidades de leitura, interpretação e produção de texto. É por meio dela que competências como comunicação, conhecimento e argumentação são trabalhadas ao longo do ano. No capítulo 11 do Livro do Estudante, por exemplo, uma das questões propõe que o aluno reescreva uma frase de uma tirinha do ponto de vista científico, tendo como base o conteúdo estudado no capítulo. Outra atividade que trabalha as competências mencionadas, presente no capítulo 12, solicita ao aluno que redija um texto fazendo comparações entre o conceito tradicional de desenvolvimento e o conceito de desenvolvimento sustentável. O aluno é convidado a refletir e, a partir do conteúdo estudado no capítulo, criar uma argumentação sólida para realizar essa comparação.

As questões discursivas podem ser utilizadas depois que cada capítulo for trabalhado ou antes de trabalhar o conteúdo. Neste caso, o aluno deve estudar em casa, fazendo pesquisas e levando suas dúvidas para a sala de aula.

Compartilhamento de conhecimentos em plataforma digital

O objetivo principal é que os alunos sejam estimulados a escrever sobre os temas da aula, os resultados de aulas práticas e algumas curiosidades. Essa atividade permite reconhecer o papel da tecnologia a favor da aprendizagem e também como meio de produzir e compartilhar informações e conhecimento. Além disso, desenvolve a capacidade de argumentação e leitura e promove a interação necessária para a comunicação. As competências gerais que enfatizam cultura digital, comunicação, conhecimento, argumentação e empatia e cooperação são trabalhadas.

Experimentação

A atividade experimental é fundamental para a aprendizagem em Ciências, uma vez que estimula o aluno a se tornar um sujeito ativo na construção do conhecimento. De acordo com a literatura especializada, a experimentação motiva os alunos e desperta sua atenção; promove o desenvolvimento de trabalhos em grupo e incentiva as tomadas de decisão; estimula a criatividade e aprimora a capacidade de observação, registro, análise de dados e proposição de hipóteses para os fenômenos; permite aprender conceitos científicos e detectar e corrigir erros conceituais; contribui para a compreensão da natureza científica e das relações entre Ciência, tecnologia e sociedade e para o aprimoramento de habilidades manipulativas.

Dentre os tipos de experimentação (demonstrativa, ilustrativa, descritiva e investigativa), a experimentação investigativa oferece ao aluno maior oportunidade de aprendizado, uma vez que permite que ele atue na elaboração, discussão e reformulação de hipóteses, enquanto o professor contribui como mediador do processo. Essa prática possibilita o desenvolvimento das competências gerais que enfatizam conhecimento, comunicação, argumentação e pensamento científico, crítico e criativo.

Nos capítulos 5, 6 e 10 do Livro do Estudante, são propostos experimentos investigativos nos quais o aluno é levado a formular suas próprias hipóteses, se posicionar criticamente a partir de conhecimentos prévios, interpretar os resultados obtidos e elaborar explicações.

Trabalho em grupo utilizando o método *jigsaw*

O Livro do Estudante propõe diversas atividades em grupo, o que favorece o desenvolvimento de habilidades relacionadas, por exemplo, à escuta, à cooperação e à autonomia, de modo que os alunos possam buscar benefícios individuais e coletivos. O método *jigsaw* (palavra que em inglês significa quebra-cabeça) é uma oportunidade para desenvolver competências cognitivas, pois permite que cada aluno assuma um papel. O método é estruturado em duas fases. Na primeira, os alunos são divididos em grupos de base e um tópico específico é debatido por todos do grupo, a partir de questões norteadoras. Esse tópico é, então, subdividido de acordo com a quantidade de alunos do grupo-base. Na segunda fase, os alunos estudam e debatem os subtópicos com integrantes de outros grupos, desde que tenham esse subtópico em comum, formando assim grupos de especialistas. Posteriormente, os alunos retornam ao seu grupo-base e apresentam o que aprenderam aos demais colegas. Reúnem-se, dessa forma, conhecimentos indispensáveis para a compreensão do tópico específico.

Ao utilizar esse método, é fundamental que o professor defina com antecedência os temas a serem discutidos, forneça um texto de apoio e elabore as questões norteadoras para fomentar a discussão. É importante, também, que organize os grupos e atue como mediador em todo o processo.

Sala de aula invertida

Essa prática pedagógica favorece a atuação do aluno como sujeito responsável por sua própria aprendizagem. O aluno tem acesso direto ao conhecimento, e o professor participa como orientador e mentor de todos, sustentando a aprendizagem enquanto estimula a turma a se envolver com as tarefas propostas. Tal prática exige que o professor:

* disponibilize os conteúdos em ambiente virtual (Facebook, Sílabe, Moodle etc.) para que os alunos possam acessá-los, cada um no seu tempo, quantas vezes quiserem. Podem ser vídeos, imagens, textos, apresentações ou qualquer outro material educativo. Cada aluno deve ser orientado a interagir com esse material fora da aula, levando suas dúvidas para a sala;
* planeje o que será feito durante a aula. Para tanto, é fundamental a escolha de atividades diferenciadas que estejam relacionadas ao que os alunos leram/estudaram/assistiram. Assim, na sala de aula, conceitos são discutidos e aplicados, projetos são realizados, trabalhos em pares são executados, atividades experimentais são desenvolvidas, entre outras propostas, enquanto o professor se dedica a oferecer atenção mais personalizada a cada aluno.

Entre as competências trabalhadas a partir dessa prática estão: conhecimento, pensamento científico, crítico e criativo, comunicação, argumentação e autogestão.

Seminário

O seminário constitui-se na apresentação oral de um tema por um aluno ou grupo de alunos. Material audiovisual pode dar suporte a essa apresentação, e o público pode ser interativo. É fundamental o apoio do professor em todo o processo de realização do seminário, desde seu planejamento e organização até a escolha dos temas, a orientação dos alunos, a disponibilização dos recursos necessários e a mediação durante a apresentação.

O Livro do Estudante oferece ao professor, em diferentes capítulos, atividades em grupo que permitem a realização do seminário como uma forma de os alunos exporem ideias sobre o tema. No 9o ano, os alunos podem utilizar a apresentação elaborada em computador como recurso visual de apoio preferencial.

Por envolver apresentação oral e interação com o público, o seminário contribui para que o professor atinja propósitos como o de aprofundar determinado tema ou estimular habilidades socioemocionais. A atividade favorece o desenvolvimento de competências como comunicação, conhecimento, argumentação, autoconhecimento e autocuidado, empatia e cooperação, se realizada em grupo, e cultura digital, se houver pesquisa na internet.

Gestão de sala de aula

Uma boa gestão de sala de aula é extremamente importante para o professor atingir os objetivos educacionais desenvolvendo as habilidades e competências propostas pela BNCC e contribuindo para a formação do cidadão atuante do século XXI. Gerir a sala de aula inclui aspectos que claramente se relacionam durante as práticas, como o trabalho com o conhecimento, a organização da coletividade e o cultivo das relações interpessoais.

O estabelecimento de um contrato didático entre o professor e os alunos é fundamental para uma gestão democrática e participativa. Uma vez que a definição de regras e combinados rege os direitos e as responsabilidades de todos em sala de aula, esse contrato pode ser proposto pelo professor e negociado com os alunos ou construído conjuntamente.

É importante, também, atentar para a forma como os alunos organizam seus estudos e perceber se estão enfrentando alguma dificuldade específica. Se necessário, o tempo de aula pode ser empenhado para apoiá-los em questões que vão além da disciplina.

No trabalho com o conhecimento, o professor deve gerenciar os conteúdos e o desenvolvimento das atividades. Portanto, as práticas e situações de aprendizagem devem ser planejadas em consonância com os objetivos a serem alcançados. Nesse planejamento, é importante que o professor providencie antecipadamente o material e os equipamentos necessários e, também, que considere o tempo e o espaço para sua realização, lembrando que o local escolhido deve acolher a atividade proposta. Para a atividade proposta no Livro do Estudante, *Isso vai para o nosso blog!*, em que os alunos realizam o compartilhamento de conhecimento em plataforma digital, por exemplo, é preciso reservar um ambiente com computadores conectados à internet, ao menos no início do ano, para que a turma construa um *blog* (diferentes plataformas gratuitas para criação de *blogs* estão disponíveis na internet), que depois de pronto pode ser operado pelos os alunos de casa, quando necessário, a partir de computadores pessoais ou *smartphones*. Muitas das atividades de pesquisa propostas no livro também sugerem o uso da internet.

Na atividade *Discussão em grupo*, caso proponha aos alunos uma apresentação oral em sala de aula sobre o tema discutido pelo grupo, é essencial orientá-los quanto à importância de se expressar com clareza, conectando-se com os interlocutores, à postura adequada a um palestrante, à relevância da comunicação não verbal e à preparação do material de apoio, como *slides*. Nessa atividade as competências comunicação e argumentação são enfatizadas.

É extremamente importante planejar previamente as atividades e as aulas, mas também é essencial que o professor se mantenha aberto para eventuais mudanças, de acordo com a situação e as necessidades da turma. A habilidade de lidar com o inesperado e de se adaptar deve sempre ser desenvolvida pelo professor. Do mesmo modo, é fundamental que ele seja capaz de gerir as diversidades facilitando o desenvolvimento de todos os alunos, incluindo aqueles que apresentem algum grau de dificuldade de aprendizado. É sabido que cada indivíduo aprende de maneira diferente, e contemplar as diferentes formas de aprender é um dos objetivos de muitas das práticas   
didático-pedagógicas propostas no Livro do Estudante. Além dessas, outras estratégias devem ser utilizadas pelo professor no esforço de potencializar a capacidade de aprendizado dos alunos com mais dificuldade. Atividades em grupo nas quais alunos com diferentes níveis de aprendizado e culturas distintas interagem são fundamentais para estimular a cooperação e contribuir para o desenvolvimento mútuo. O professor também deve atuar por meio de uma pedagogia diferencial, adaptando as intervenções, as explicações e as atividades, sempre focando no desenvolvimento das habilidades e competências propostas pela BNCC.

É necessário estar atento à movimentação dos alunos e à maneira como eles se relacionam, sobretudo nas atividades em grupo. Fomentar um clima de responsabilidade, troca e respeito é extremamente importante para o cultivo das competências socioemocionais. Por isso, a participação de todos durante as atividades propostas deve ser garantida. Os alunos precisam se sentir confortáveis para fazer perguntas e contribuir com as discussões e confiantes para permitir a aproximação dos colegas e do professor.

Portanto, as questões referentes ao relacionamento interpessoal professor-aluno e aluno-aluno devem ser valorizadas. Quanto melhor o relacionamento, mais efetivo é o processo de ensino e aprendizagem. É importante que o professor se preocupe em desenvolver habilidades próprias que garantam uma relação cada vez melhor com os alunos, incluindo a capacidade de escutar e de fazer com que eles se sintam acolhidos, valorizados e respeitados no ambiente escolar.

O professor também precisa gerenciar condutas em sala de aula, e nesse aspecto o estabelecimento de contratos pedagógicos com os alunos se faz essencial. O cultivo do diálogo e da confiança, os informes sobre as consequências de condutas inadequadas e a busca por parcerias com outros membros da comunidade escolar e com os pais podem ajudar nessa tarefa. O empenho do professor no cultivo dos relacionamentos interpessoais ajuda a desenvolver a aceitação e o respeito à diversidade.

Acompanhamento das aprendizagens

O acompanhamento das aprendizagens deve ser realizado de modo contínuo pelo professor, abrangendo todo o processo, e não apenas evidenciando o produto da ação educativa. Isso significa que, muito mais do que verificar e quantificar a aprendizagem dos alunos, a prática avaliativa tem como objetivo oferecer indicadores de qualidade do processo de ensino, permitindo ao professor repensar constantemente sua prática e reconstruir seu fazer pedagógico.

O olhar reflexivo do professor sobre o processo de avaliação é coerente com o desenvolvimento integral do aluno e sua atuação no processo de aprendizagem. O acompanhamento das aprendizagens deve permitir o reconhecimento de potencialidades para fomentá-las e, ao mesmo tempo, ser instrumento para o estímulo ao envolvimento do aluno com seu aprendizado.

A primeira ferramenta proposta para a avaliação integral do aluno é o portfólio ou relatório anual. Ele deve ser construído pelo professor com o registro contínuo de informações relacionadas à aprendizagem, incluindo conhecimentos, habilidades, atitudes e valores mobilizados pelo aluno ao longo do ano, a partir da observação e da interação professor-aluno e aluno-aluno em sala de aula. Esse novo olhar sobre “o que avaliar” claramente favorece o desenvolvimento das competências propostas pela BNCC.

A segunda ferramenta se baseia no aproveitamento da autoavaliação e da avaliação por pares entre os alunos. Ambos os processos geram reflexões sobre o que e como eles estudam, ressaltando a importância do protagonismo no aprendizado e ajudando-os a identificar atitudes que precisam ser modificadas. O papel do professor é fundamental, não só ensinando os alunos a realizar esses processos avaliativos, mas dando sequência a eles e orientando os ajustes necessários.

Muitos outros instrumentos de avaliação, além desses, podem e devem ser utilizados para acompanhar a aprendizagem do aluno ao longo dos bimestres. Com o auxílio do Livro do Estudante e a partir de sua organização, os processos avaliativos podem ser realizados em três momentos distintos para garantir o desenvolvimento das habilidades propostas bimestralmente:

* no início do bimestre, como avaliação diagnóstica. Tem como objetivo avaliar os conhecimentos prévios e habilidades já desenvolvidas pelo aluno para auxiliar o professor a (re)planejar suas práticas e condutas em sala de aula;
* durante o bimestre, para acompanhar a aprendizagem e o desenvolvimento das habilidades propostas. Muitas das práticas didático-pedagógicas oferecidas pelo livro podem ser utilizadas também como instrumento avaliativo pelo professor. Alguns exemplos são as atividades de pesquisa, a confecção de maquetes, a apresentação oral e as respostas às questões discursivas;
* no final do bimestre, para avaliar se as habilidades do período foram alcançadas. Uma possibilidade para o professor é a utilização da pesquisa temática proposta ao final de todos os bimestres e sua divulgação em plataforma digital como instrumento avaliativo.

Além do Livro do Estudante, o professor pode adotar novas possibilidades de acompanhamento das aprendizagens, tais como provas de múltipla escolha, produção textual, seminários e produção de mapas conceituais.

Habilidades essenciais para a continuidade dos estudos

Em relação à unidade temática *Matéria e energia*, as habilidades **EF09CI01**, **EF09CI02** e **EF09CI03** favorecem o desenvolvimento de assuntos sobre transformação e conservação da quantidade de matéria, energia e movimento, conceitos básicos para as áreas da Ciência dos anos posteriores de ensino.

Ainda no que se refere à unidade temática *Matéria e energia*, as habilidades **EF09CI06** e **EF09CI07** contribuem para o estudo das radiações e sua origem, que serão trabalhados nos próximos anos.

Em relação à unidade temática *Vida e evolu*ção, as habilidades **EF09CI09** e **EF09CI10** contribuem para consolidar os conceitos sobre o surgimento e evolução da vida, que serão estudados em Biologia no Ensino Médio.

Em relação à unidade temática *Terra e Universo*, as habilidades **EF09CI14**, **EF09CI15** e **EF09CI16**fornecem subsídios para o estudo dos movimentos de objetos na Terra, no Sistema Solar e no Universo, que serão abordados no Ensino Médio.

Fontes de pesquisa

As fontes de pesquisa sugeridas a seguir podem complementar o trabalho com as atividades   
didático-pedagógicas, o desenvolvimento dos conteúdos e a avaliação dos alunos.

*Sites*

* Genética na Escola

<<http://www.geneticanaescola.com.br/>>

*Site* da revista *Genética na Escola*, da Sociedade Brasileira de Genética, direcionada a professores da área de Genética e Biologia Evolutiva. Um dos objetivos é difundir propostas para o trabalho em sala de aula.

* Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio)

<<http://www.icmbio.gov.br/portal/>>

A página traz informações sobre unidades de conservação, espécies ameaçadas e outros assuntos de interesse ambiental. Oferece ferramentas de pesquisa como mapas e dados estatísticos. O ICMBio é ligado ao Ministério do Meio Ambiente.

* Atividades Educativas – Turma da Mônica em: Biodiversidade

<<http://www.atividadeseducativas.com.br/index.php?id=9757>>

A página apresenta a história em quadrinhos “Saiba mais sobre a Biodiversidade”, da Turma da Mônica, com passatempos sobre o tema.

* Acervo Educarede

<<http://www.aberta.org.br/educarede/turbine-sua-aula/disciplina/ciencias/>>

O *site* reúne uma série de referências e sugestões de materiais e atividades que podem auxiliar o professor em sua prática pedagógica. Inclui livros, filmes, experimentos etc.

* Khan Academy

<<https://pt.khanacademy.org/>>

Oferece exercícios, vídeos de instrução e um painel de aprendizado personalizado. Ajuda os estudantes a aprender seguindo seu próprio ritmo, dentro e fora da sala de aula.

* Núcleo de Apoio Didático da Unesp

<<http://www.museuescola.ibb.unesp.br/index.php>>

Oferece conteúdos de Ciências da Natureza que podem auxiliar em sala de aula. Além de textos *online*, contém material para ser baixado (textos de apoio, painéis temáticos, aulas práticas).

* Ciência Hoje das Crianças

<<http://chc.org.br/>>

Essa revista digital é produzida pelo Instituto Ciência Hoje para despertar a curiosidade das crianças sobre Ciências.

* Portal do Professor

<<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/index.html>>

Nesse espaço, o professor encontra mídias de apoio e notícias sobre educação. É possível acessar ou compartilhar planos de aula, participar de discussões e fazer cursos. O portal é uma iniciativa do Ministério da Educação.

(Acessos em: out. 2018.)

Jogos

* Seleção Natural e os Tentilhões de Galápagos

<<http://www.pontociencia.org.br/experimentos/visualizar/jogo-selecao-natural-e-os-tentilhoes-de-galapagos/1325>>

Jogo que auxilia os alunos a compreender a teoria evolutiva de Darwin e o conceito de seleção natural.

* Baralho Atômico

<<http://ensinandoatomo.blogspot.com/2014/09/jogos-didaticos.html>>

É um jogo de cartas no qual os participantes têm que associar os modelos atômicos a suas características.

* Monte um Átomo

<<https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/build-an-atom>>

Nessa simulação o usuário manipula prótons, nêutrons e elétrons para construir modelos e testar seus conhecimentos sobre os átomos.

* Trilha Atômica

<<http://pibidquimicauespi.blogspot.com/2015/07/jogo-ludico-trilha-atomica.html>>

O jogo facilita a compreensão sobre os modelos atômicos e sua evolução. O passo a passo é ilustrado com fotografias.

* Biota: o Jogo da Biodiversidade

<<http://www.biologia.seed.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=301>>

Jogo de cartas sobre a biodiversidade e seus critérios de classificação. Traz os modelos das cartas para serem baixados.

(Acessos em: out. 2018.)

Vídeos

* YouTube Educação

<<https://www.youtube.com/channel/UCs_n045yHUiC-CR2s8AjIwg/edu>>

Essa página do *YouTube* é destinada a professores e estudantes do ensino fundamental e do ensino médio. Engloba as seguintes disciplinas: Língua Portuguesa, Matemática, Ciências (Química, Física e Biologia), História, Geografia, Língua Espanhola e Língua Inglesa.

* Fotossíntese – Parte I

<<http://www.ciencias.seed.pr.gov.br/modules/video/showVideo.php?video=8944>>

O vídeo apresenta o processo de fotossíntese e explica que as plantas são seres autotróficos.

* Tudo se transforma, História da Química, História dos modelos atômicos

<<https://www.youtube.com/watch?v=58xkET9F7MY>>

O vídeo conta a história dos modelos atômicos e faz parte de uma série dedicada ao aprendizado de Química no ensino médio. É uma produção da PUC Rio, do Ministério da Educação, do Ministério da Ciência e Tecnologia e do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação.

* O que é luz?

<<https://www.youtube.com/watch?v=ATDqpG8RBqQ>>

A animação explora, de forma sucinta e objetiva, o conceito de luz.

(Acessos em: out. 2018.)

Filmes

* Césio 137: o pesadelo de Goiânia

Roberto Pires, Brasil: Grupo Coplaven, 1990. (1h 45min)

Dois catadores de lixo vendem a um ferro-velho uma peça de chumbo encontrada nas ruínas de um prédio de hospital. A peça continha o material césio 137, usado em equipamentos de radioterapia, e acaba contaminando dezenas de pessoas. Baseado em fatos reais, o filme conta a história do maior acidente radioativo que já aconteceu no Brasil.

* Uma onda no ar

Helvécio Ratton, Brasil: Quimera, 2002. (1h 32min). Classificação:18 anos.

Nessa história, quatro jovens amigos montam uma estação de rádio em uma favela de Belo Horizonte. Apesar do sucesso que atinge, e também por causa dele, a rádio, que transmite ondas de frequência acima do que é permitido por lei, acaba sendo fechada pela polícia. O filme ajuda a compreender o funcionamento de uma estação de rádio, fala de jornalismo comunitário e aborda questões sociais.

* Gattaca

Andrew Niccol, Estados Unidos: Danny De Vito, Michael Shamberg, Stacey Sher, em coprodução com Gail Lyon, 1997. (1h 46min). Classificação: 14 anos.

Na sociedade do futuro, seres humanos criados a partir da manipulação genética são considerados “válidos” e se tornam socialmente mais aceitos. O personagem principal dessa ficção científica, um ser humano “inválido”, ou seja, gerado a partir da interação sexual, precisa assumir uma identidade falsa para não ser discriminado, mas seu disfarce é colocado em risco quando ele se torna o principal suspeito de um assassinato.

O artigo “Uso do filme Gattaca para ensinar e discutir genética”, disponível em <<http://docs.wixstatic.com/ugd/b703be_ae22b4d9d2284f70bff7f78978db0235.pdf>> (Acesso em: out. 2018.), traz orientações para trabalhar o filme em sala de aula.

* O desafio de Darwin

John Bradshaw, Estados Unidos, Japão, Canadá: National Geographic Television, 2009. (1h 44min). Classificação: 16 anos.

A história pessoal e familiar de Charles Darwin é narrada nesse filme. O enredo procura mostrar os profundos dilemas religiosos vividos pelo cientista antes de divulgar ao mundo suas pesquisas e descobertas sobre a evolução das espécies.

* Home: nosso planeta, nossa casa

Yann Arthus-Bertrand, França: Luc Besson, 2009. (2h)

Numa viagem pela Terra, o documentário mostra que todos os seres vivos estão interligados e faz um alerta sobre a fragilidade do planeta.

* Koyaanisqatsi

Godfrey Reggio, Estados Unidos: Francis Ford Coppola, 1982. (1h 27min). Classificação: Livre.

No idioma dos Hopis, uma antiga nação que hoje vive em uma reserva natural nos Estados Unidos, a palavra *koyaanisqatsi* significa algo como “vida em desequilíbrio”. O filme, sem diálogos, narradores ou personagens, nos ajuda a refletir sobre o nosso modelo de desenvolvimento.

* Sal da Terra

Wim Wenders e Juliano Ribeiro Salgado, Brasil, França, Itália: David Rosier. 2015. (1h 50min). Classificação indicativa: 12 anos.

O brasileiro Sebastião Salgado retrata aspectos da humanidade e do meio ambiente. Esse documentário mostra sua história e seu empenho em fotografar e defender a biodiversidade.

Livros

* Radiação: efeitos e fontes. O que é radiação? O que a radiação faz a nós? De onde vem a radiação?. Viena: UNEP, 2016. Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente.

A publicação fala sobre a radiação e seus usos e aborda os efeitos da exposição à radiação proveniente de fontes naturais e artificiais. Disponível em: <<https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/7790/-Radiation_Effects_and_sources-2016Radiation_-_Effects_and_Sources_PT.pdg.pdf.pdf?sequence=13&isAllowed=y>>.   
(Acesso em: out. 2018).

* Genética: o estudo da hereditariedade. I. Graham (Tradução de D. de A. Azevedo). São Paulo: Melhoramentos, 2002.

Genoma humano, clonagem e cura de doenças hereditárias pela engenharia genética são alguns dos tópicos estudados nesse livro.

* Evolução: o sentido da Biologia. D. Meyer, C. N. El-Hani. São Paulo: Editora UNESP, 2005.

O livro explica a Biologia Evolutiva e aborda o contexto cultural e social da disciplina. Trata também dos estudos sobre evolução e diversidade biológica na atualidade.

* Para entender a evolução dos seres vivos. M. Pagnotta. São Paulo: Editora Moderna, 2015.

A viagem que Charles Darwin empreendeu quando tinha 22 anos e que o levou a grandes descobertas sobre a origem da diversidade dos seres vivos é contada nesse livro. A obra, ricamente ilustrada, aborda os principais conceitos e esclarece erros comuns a respeito da evolução das espécies.

* Unidades de conservação: gestão e conflitos. E. Debetir, D. Orth. Florianópolis: Editora Insular, 2007.

Dez especialistas, de várias áreas e atuação interdisciplinar, ajudam a entender as questões que envolvem as unidades de conservação. A publicação destina-se a democratizar o conhecimento para orientar ações dos governos, das empresas e da sociedade.

* PROBIO Educação Ambiental: livro do professor. C. H. Saito (Coord.). Brasília: Departamento de Ecologia da Universidade de Brasília/MMA, 2006.

Esse livro é resultado do subprojeto “Educação Ambiental PROBIO – elaboração de material educativo sobre Biodiversidade Brasileira, Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção, Fragmentação de Ecossistemas, Biomas Brasileiros, Unidades de Conservação, Espécies Invasoras”, ligado ao Ministério do Meio Ambiente.

Disponível em <<http://www.mma.gov.br/estruturas/chm/_arquivos/livroprofessuer.pdf>>. (Acesso em: out. 2018.)

* Teoria e prática em Ciências na escola: o ensino-aprendizagem como investigação. M. C. da C. Campos, R. G. Nigro. São Paulo: FTD, 2009.

Entre vários temas, o livro aborda a investigação e a resolução de problemas em sala de aula, os conhecimentos prévios no processo de ensino-aprendizagem, a avaliação como “motor” da aprendizagem, a natureza do conhecimento em Ciências e a familiarização com o trabalho científico.

Artigos

* Radioatividade X radiação

<<http://paje.fe.usp.br/~mef-pietro/mef2/app.upload/86/RadiacaoXRadioatividade.pdf>>

O trabalho propõe uma abordagem da Física Moderna com alunos do ensino médio.

* O modelo ondulatório da luz como ferramenta para explicar as causas da cor

<<http://www.scielo.br/pdf/rbef/v36n1/09.pdf>>

Os efeitos da interação entre luz e matéria, que resultam nas cores que enxergamos, são explorados nesse artigo.

* O contributo da genética para a evolução do pensamento evolutivo

<<https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/21457/1/AP26.27.pdf>>

Esse artigo descreve os avanços conceituais da Genética ao longo do século XX e seu impacto na história do pensamento evolutivo.

* A importância das unidades de conservação no Brasil

<<http://www.seer.ufu.br/index.php/sociedadenatureza/article/viewFile/9204/5666>>

O texto trata do papel das unidades de conservação no processo de proteção ambiental.

* O desenvolvimento sustentável em unidade de conservação

<<http://www.scielo.br/pdf/rbcsoc/v20n59/a04v2059.pdf>>

Estudo sobre a APA de Guaraqueçaba, no Paraná, e sobre alguns aspectos polêmicos envolvendo as unidades de conservação.

* Dez anos do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza: lições do passado, realizações presentes e perspectivas para o futuro

<<http://www.mma.gov.br/estruturas/240/_publicacao/240_publicacao06072011055602.pdf>>

Texto sobre o modelo das unidades de conservação e os dez anos do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC.

* Uma proposta de ensino de acústica a partir da análise dos timbres de instrumentos musicais do samba

<<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/18882/1/PropostaEnsinoAcustica.pdf>>

O desenvolvimento de um vídeo educativo para ensino de ondas e acústica é o assunto dessa dissertação. Material para aprofundamento teórico-prático do professor.

* Sequência didática: uma alternativa para o ensino de acústica no ensino médio

<<http://www1.fisica.org.br/mnpef/sites/default/files/dissertacao_lucas.pdf>>

Estudo para o desenvolvimento de uma sequência didática para o ensino de acústica. Material para aprofundamento teórico-prático do professor.

* Palavras cruzadas como recurso didático no ensino de teoria atômica

<<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_2/05-RSA-1908.pdf>>

Como alternativa aos exercícios tradicionais de fixação, esse artigo propõe o uso de palavras cruzadas na revisão de conceitos, definições e episódios históricos da teoria atômica.

(Acessos em: out. 2018.)

Projeto Integrador – 1º Bimestre

Minério de ferro: um recurso natural importante

Justificativa

Os recursos minerais são considerados essenciais para o desenvolvimento econômico e social dos países. A exploração desses recursos, ou seja, a mineração, dá origem a diversos materiais que são usados de diversas formas: construção civil, aparelhos eletrônicos, agricultura, joias, automóveis etc.

O Brasil é um dos seis países com maior potencial de exploração mineral do mundo, graças à sua grande área territorial, associada a enorme diversidade de ambientes geológicos. Nosso país está entre os cinco maiores produtores e exportadores de metais e minérios: 85% de tudo o que é produzido é exportado, gerando um grande montante de recursos financeiros. É considerado um dos setores essenciais para o equilíbrio da economia brasileira. Dentre essa exploração, destaca-se o minério de ferro, o principal produto exportado (MISI; LINS, 2018).

Ao longo de cerca de 500 anos de exploração mineral, alguns impactos ambientais motivaram diversos tipos de conflitos socioambientais envolvendo populações tradicionais como índios, quilombolas e ribeirinhos; populações atingidas pela instalação de enormes projetos de mineração e populações afetadas pela contaminação decorrente da extração mineral. Os conflitos também são desencadeados pela oposição de interesses e pela visão divergente sobre o que é desenvolvimento, especialmente em áreas de grande riqueza natural e potencial turístico e nas áreas de grande concentração populacional (ARAUJO; FERNANDES, 2016).

Atualmente, os desafios encontrados pela atividade de mineração no Brasil se referem, principalmente, ao desenvolvimento e à adoção de novas tecnologias para redução dos impactos ambientais e sociais causados pela extração mineral e metalurgia (MESQUITA; CARVALHO; OGANDO, 2016).

Nesse cenário, o tema “Minério de ferro: um recurso natural importante” apresenta relevância social e educacional para proporcionar aos alunos a oportunidade de sistematizar conhecimentos construídos ao longo do bimestre, correlacioná-los com seu cotidiano, integrar diferentes habilidades dos componentes curriculares e contribuir para o desenvolvimento de algumas competências gerais da BNCC, como:

2. 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.

6. Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.

7. 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.

10. Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões, com base nos conhecimentos construídos na escola, segundo princípios éticos democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.

Espera-se que, com o desenvolvimento deste projeto, os alunos consigam compreender o processo de exploração e utilização do minério de ferro, analisando de forma crítica sua importância e os problemas ambientais e sociais relacionados a essa atividade.

Objetivos

* Estudar a importância da exploração econômica do minério de ferro e de outros recursos minerais para o Brasil.
* Identificar os impactos ambientais e sociais relacionados à exploração do minério de ferro.
* Compreender os desafios atuais para que a exploração de recursos minerais seja mais sustentável.
* Reconhecer as etapas do processo de extração de minério de ferro, identificando os produtos, reagentes e reações químicas envolvidos na obtenção de ferro em sua forma livre.
* Desenvolver a capacidade de organizar dados e informações por meio da construção de gráficos.

Como este projeto apoia o currículo escolar

O projeto integrador tem potencial para auxiliar o educador a integrar os seguintes componentes curriculares, reforçando algumas das respectivas habilidades indicadas na BNCC.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Componentes curriculares | Objetos de conhecimento | Habilidades |
| Ciências da Natureza | Estrutura da matéria | (**EF09CI01**) Investigar as mudanças de estado físico da matéria e explicar essas transformações com base no modelo de constituição submicroscópica. |
| Aspectos quantitativos das transformações químicas | (**EF09CI02**) Comparar quantidades de reagentes e produtos envolvidos em transformações químicas, estabelecendo a proporção entre as suas massas. |
| Geografia | Leitura e elaboração de mapas temáticos, croquis e outras formas de representação para analisar informações geográficas | (**EF09GE14**) Elaborar e interpretar gráficos de barras e de setores, mapas temáticos e esquemáticos (croquis) e anamorfoses geográficas para analisar, sintetizar e apresentar dados e informações sobre diversidade, diferenças e desigualdades sociopolíticas e geopolíticas mundiais. |
| Diversidade ambiental e as transformações nas paisagens na Europa, na Ásia e na Oceania | (**EF09GE18**) Identificar e analisar as cadeias industriais e de inovação e as consequências dos usos de recursos naturais e das diferentes fontes de energia (tais como termoelétrica, hidrelétrica, eólica e nuclear) em diferentes países. |
| Matemática | Leitura, interpretação e representação de dados de pesquisa expressos em tabelas de dupla entrada, gráficos de colunas simples e agrupadas, gráficos de barras e de setores e gráficos pictóricos | (**EF09MA22**) Escolher e construir o gráfico mais adequado (colunas, setores, linhas), com ou sem uso de planilhas eletrônicas, para apresentar um determinado conjunto de dados, destacando aspectos como as medidas de tendência central. |

(continua)

(continuação)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Língua Portuguesa | Relação entre textos | (**EF89LP36**) Parodiar poemas conhecidos da literatura e criar textos em versos (como poemas concretos, ciberpoemas, haicais, liras, microrroteiros, lambe-lambes e outros tipos de poemas), explorando o uso de recursos sonoros e semânticos (como figuras de linguagem e jogos de palavras) e visuais (como relações entre imagem e texto verbal e distribuição da mancha gráfica), de forma a propiciar diferentes efeitos de sentido. |
| Estratégias de planejamento e produção de apresentações orais | (**EF69LP38**) Organizar os dados e informações pesquisados em painéis ou *slides* de apresentação, levando em conta o contexto de produção, o tempo disponível, as características do gênero apresentação oral, a multissemiose, as mídias e tecnologias que serão utilizadas, ensaiar a apresentação, considerando também elementos paralinguísticos e cinésicos e proceder à exposição oral de resultados de estudos e pesquisas, no tempo determinado, a partir do planejamento e da definição de diferentes formas de uso da fala – memorizada, com apoio da leitura ou fala espontânea. |
| Uso adequado de ferramentas de apoio a apresentações orais | (**EF69LP41**) Usar adequadamente ferramentas de apoio a apresentações orais, escolhendo e usando tipos e tamanhos de fontes que permitam boa visualização, topicalizando e/ou organizando o conteúdo em itens, inserindo de forma adequada imagens, gráficos, tabelas, formas e elementos gráficos, dimensionando a quantidade de texto (e imagem) por *slide*, usando progressivamente e de forma harmônica recursos mais sofisticados como efeitos de transição, *slides* mestres, *layouts* personalizados etc. |

Materiais necessários para a execução do projeto

* Computadores, tablets ou smartphones com acesso à internet.
* Programas de criação de apresentações em slides.
* Programas para elaboração de gráficos.

Metodologia

Para que um projeto integrador tenha êxito, é essencial que o corpo escolar seja envolvido em todo o processo, do planejamento à execução. A realização de um projeto integrador possibilita o diálogo e a articulação entre diferentes componentes curriculares e a aproximação dos conteúdos abordados em sala de aula com situações e problemas vivenciados pelos alunos em seu cotidiano. Por isso, é importante que a comunicação entre os professores envolvidos seja constante e que as tarefas de cada um sejam bem definidas.

Os alunos também devem ser envolvidos no projeto desde o início para que se interessem pela proposta e se comprometam com as diversas atividades e seus resultados.

Além disso, todas as etapas do projeto integrador devem ser registradas e avaliadas constantemente. O registro textual, complementado com imagens fotográficas, tem o propósito de organizar e também de contribuir para que o projeto possa ser analisado, questionado e readequado quando necessário. Os registros também são importantes para a divulgação e futura replicação do projeto.

Este projeto pode ser desenvolvido em quatro etapas, contemplando diversas estratégias de ensino e aprendizagem: pesquisa de informações, produção de apresentações orais utilizando ferramentas digitais, análise e construção de gráficos, discussão dos temas abordados, análise de poemas e tradução do conhecimento adquirido para linguagem poética. As etapas são descritas a seguir, mas a estrutura do projeto pode ser adaptada conforme o contexto local, a disponibilidade de tempo, os recursos e as características de cada turma.

Cronograma de execução do projeto

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Cronograma de execução do projeto | | |
| Etapas | Descrição | Previsão de duração |
| 1a etapa | Conhecendo o minério de ferro | 2 aulas |
| 2a etapa | Destinos do minério de ferro | 2 aulas |
| 3a etapa | Impactos da exploração | 2 aulas |
| 4a etapa | Divulgação dos resultados | 2 aulas |
| ------- | Total de aulas previsto | 8 aulas |

1a etapa – Conhecendo o minério de ferro

Para dar início à etapa de sensibilização do projeto, apresente aos alunos o poema “Confidência do Itabirano”, de Carlos Drummond de Andrade. Comente que, nesse poema, o poeta nascido em Itabira – cidade mineira localizada no chamado quadrilátero ferrífero – aborda sua vivência em uma das regiões de maior exploração mineral do Brasil.

Promova uma discussão inicial sobre a temática, levantando os conhecimentos prévios dos alunos por meio de perguntas, como: “O que vocês acham do poema?”; “Por que o poeta menciona o ferro como uma prenda e futuro aço do Brasil?”; “Quais produtos utilizados no nosso cotidiano são feitos a partir do ferro?”; “Vocês sabem como esse metal é extraído?”; “Quais são os efeitos de sua exploração?”.

Em seguida, explique aos alunos que o ferro não é encontrado em sua forma metálica isolada na natureza, mas é obtido a partir do minério de ferro através de vários processos de transformação desse mineral.

Solicite que a turma se organize em grupos para pesquisar quais são os minérios de ferro comumente extraídos da natureza, quais são as etapas envolvidas em sua extração e quais são os processos e reagentes usados para a obtenção do ferro em sua forma livre. Depois, peça aos alunos que comparem as quantidades de reagentes e produtos envolvidos nessas transformações químicas, estabelecendo a proporção entre as suas massas. Peça também aos grupos que pesquisem as transformações químicas envolvidas no processo de formação do aço.

2a etapa – Destinos do minério de ferro

Em parceria com o professor de Geografia, retome brevemente o poema “Confidência do Itabirano” e solicite aos alunos que pesquisem a localização de Itabira e do quadrilátero ferrífero no mapa brasileiro, as demais cidades que o compõem e quais são as outras regiões que apresentam relevante extração de minério de ferro no Brasil. Peça também que pesquisem, além do Brasil, quais são os principais países produtores de ferro.

Outras duas regiões importantes para a exploração do minério de ferro no Brasil são a serra dos Carajás e o maciço do Urucum, localizados, respectivamente, no Pará e no Mato Grosso do Sul.

Depois, peça a eles que pesquisem quais são os principais destinos e as rotas de escoamento desse recurso e quais são os produtos resultantes de seu beneficiamento nas metalúrgicas. Separe as informações solicitadas em temas para que cada um dos grupos pesquise uma parte das informações. Solicite aos alunos que façam a pesquisa na internet, utilizando computadores, *tablets* ou *smartphones*.

Peça aos alunos que formem grupos e organizem as informações pesquisadas em *slides* utilizando ferramentas de apoio a apresentações orais. Ressalte a importância de escolher os elementos visuais e textuais adequados para a proposta e estipule um tempo de apresentação para cada grupo.

Em seguida, peça à turma que investigue qual parte da produção nacional de minério de ferro é exportada e qual parte é processada no Brasil e quais são os valores arrecadados com a exportação de material bruto e material processado. Para obter as informações necessárias para a realização dessa atividade, consulte na internet o conteúdo indicado a seguir.

* Boletim informativo do setor mineral. Disponível em: <<http://www.mme.gov.br/web/guest/secretarias/geologia-mineracao-e-transformacao-mineral/publicacoes/boletim-informativo-do-setor-mineral>>.
* Anuário estatístico do setor metalúrgico (vários documentos relativos aos setores metalúrgico e de transformação não metálicos). Disponível em: <<http://www.mme.gov.br/web/guest/secretarias/geologia-mineracao-e-transformacao-mineral/publicacoes/anuario-estatistico-do-setor-metalurgico-e-do-setor-de-transformacao-de-nao-metalicos>>.
* Sinopse mineração e transformação mineral. Disponível em: <<http://www.mme.gov.br/web/guest/secretarias/geologia-mineracao-e-transformacao-mineral/publicacoes/sinopse-mineracao-e-transformacao-mineral?_20_displayStyle=descriptive&p_p_id=20>>.

(Acessos em: out. 2018.)

Auxilie os alunos na interpretação dos dados apresentados nas páginas indicadas e, para facilitar a análise das informações, ajude-os a construir gráficos para representar o conjunto de dados selecionados. Essa é uma oportunidade de trabalhar a interpretação e a construção de gráficos com a turma.

3a etapa – Impactos da exploração

Nesta etapa apresente à turma os vídeos sugeridos a seguir.

* Projeto de minério da Vale transforma cidade paraense em “terra prometida”. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=Ui9WkhRS5qw>>.
* Medo e depressão marcam moradores de Mariana dois anos após tragédia. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=Ruc4QUmQWH8>>.
* Mineração abre cratera e cria “bairros fantasmas” em região de Minas. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=C9HVrf8pEmE>>.
* Área de extração de bauxita em MG é recuperada com mata nativa, café e pasto. Disponível em: <<https://globoplay.globo.com/v/6233640/>>.

(Acessos em: out. 2018.)

Explique aos alunos que a legislação brasileira determina que as mineradoras responsáveis pela exploração de recursos minerais compensem financeiramente os municípios e estados onde a atividade é realizada. Cite que os valores recebidos devem ser aplicados em projetos que proporcionem benefícios para a comunidade local, como melhorias da infraestrutura, da saúde, da educação e qualidade ambiental, mas que não existe um controle eficiente sobre a destinação desses recursos. Ressalte também os impactos sociais e ambientais provenientes da atividade.

Finalize essa etapa promovendo um debate: “Vocês acham a atividade de exploração mineral importante para o país?”; “Como os recursos provenientes da extração devem ser utilizados?”; “Os problemas ambientais e sociais relacionados a essa atividade poderiam ser evitados? Como?”.

4a etapa – Divulgação dos resultados

Apresente aos alunos outro poema de Carlos Drummond de Andrade: “Maior trem do mundo”. Nesse poema, assim como em outras obras, o poeta também retrata os efeitos da mineração em sua região natal.

Em parceria com o professor de Língua Portuguesa, promova uma troca de ideias perguntando aos alunos: “Que sentimento vocês acham que o autor tem com relação à mineração em sua cidade natal?”.

Amplie a conversa perguntando sobre a importância da poesia para retratar opiniões, críticas sociais e sentimentos. Proponha, então, aos alunos que criem poemas utilizando como tema a extração de minério de ferro no Brasil. Ressalte que várias opiniões sobre o assunto podem ser abordadas e transmitidas através de seus versos. Estimule-os a explorar o uso de recursos sonoros, jogos de palavras e/ou recursos visuais para propiciar diferentes efeitos de sentido.

Os poemas podem ser publicados em um *blog* criado pelos alunos junto com outras informações relacionadas à exploração de recursos minerais no Brasil e no mundo. Outra alternativa é criar cartazes com os poemas e distribuí-los no pátio da escola.

Avaliação

A avaliação pode ser feita durante a realização e também no encerramento do projeto, a partir da observação e da análise:

* da participação nas atividades desenvolvidas;
* do domínio dos conceitos e argumentos apresentados durante os debates;
* dos registros feitos durante o desenvolvimento das etapas: slides e apresentações orais, construção de gráficos e criação de poemas.

Autoavaliação

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Avalie seu aprendizado. Para cada item, marque um X na opção que melhor define o que você aprendeu com o projeto “Minério de ferro: um recurso natural importante”. | Sim | Parcialmente | Não |
| Reconheci a importância da exploração econômica do minério de ferro. |  |  |  |
| Compreendi os impactos ambientais e sociais relacionados à cadeia produtiva de minério de ferro. |  |  |  |
| Identifiquei as etapas do processo de extração de minério de ferro e os produtos, reagentes e reações químicas envolvidos na obtenção de ferro em sua forma livre. |  |  |  |
| Aprimorei minha capacidade de organizar e analisar dados e outras informações por meio da construção de gráficos. |  |  |  |
| Aprimorei minha capacidade de transmitir oralmente informações utilizando *slides* como suporte para a apresentação*.* |  |  |  |

Fontes de pesquisa

*AMAZÔNIA Pública:* estrada de ferro Carajás. São Paulo: Agência Pública, 2012. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=v0F7ERvs-rg>>.

ARAUJO, E. R.; FERNANDES, F. R. C. *Mineração no Brasil:* crescimento econômico e conflitos ambientais. Trabalho apresentado no simpósio: Conflitos Ambientais, Estratégias Empresariais e Gestão Ambiental nas Indústrias Mineiras e Metalúrgicas, Séculos 18-20, Évora, 2015. Disponível em: <<http://www.cetem.gov.br/images/capitulos/2016/CCL0001-00-16.pdf>>.

BATISTA, R., AUGUSTO, L. *Royalties* da mineração serão recorde este ano. *O Estado de S. Paulo*, São Paulo, 22 dez. 2018. Disponível em: <<https://economia.estadao.com.br/noticias/geral,royalties-da-mineracao-serao-recorde-este-ano,70002513623>>.

INSTITUTO DE ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS (INESC). *Mineração no Brasil, do jeito que está organizada, é “coisa que não dá mais pé”*. Brasília, 2016. Disponível em: <<http://amazonia.inesc.org.br/artigos-inesc/mineracao-no-brasil-do-jeito-que-esta-organizada-e-coisa-que-nao-da-mais-pe/>>.

MISI, A.; LINS, F. A. F. (Coord.). Valorização dos recursos minerais. In: SILVA, J. L., TUNDISI, J. G. *Projeto de Ciências para o Brasil*. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2018. cap. 11, p. 263-281. Disponível em: <<http://www.abc.org.br/wp-content/uploads/2018/05/Projeto-de-Ciencia-para-o-Brasil.pdf>>.

SILVA, A. R. B. da. *Mineração na escola*. Rio de Janeiro: CETEM/MCTIC, 2015. Disponível em: <<http://mineralis.cetem.gov.br/bitstream/cetem/1906/1/mineracao-na-escola.pdf>>.

TÉCNICO EM MINERAÇÃO. *Acidentes na mineração causam desastres e perdas humanas*. 2015. Disponível em: <<https://tecnicoemineracao.com.br/acidentes-na-mineracao-causam-desastres-e-perdas-humanas/>>

VALE. *50 anos de Carajás*: uma viagem pelas três últimas décadas do projeto. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <<http://www.vale.com/brasil/PT/aboutvale/news/Paginas/50-anos-carajas-viagem-pelas-tres-ultimas-decadas-projeto.aspx>>.

(Acessos em: out. 2018.)

Bibliografia

ANDRADE, C. D. de. Confidência do Itabirano. In: ANDRADE, C. D. de. *Sentimento do mundo*. São Paulo: Companhia das Letras, 2012. p. 10. Disponível em: <<https://www.companhiadasletras.com.br/trechos/13273.pdf>>.

ANDRADE, C. D. de. Maior trem do mundo. In: ANDRADE, C. D. de. *Poesia errante*. Rio de Janeiro: Record, 1988.

ARAUJO, E. R.; FERNANDES, F. R. C. *Mineração no Brasil*: crescimento econômico e conflitos ambientais. Trabalho apresentado no simpósio: Conflitos Ambientais, Estratégias Empresariais e Gestão Ambiental nas Indústrias Mineiras e Metalúrgicas, Séculos 18-20, Évora, 2015. Disponível em: <<http://www.cetem.gov.br/images/capitulos/2016/CCL0001-00-16.pdf>>.

ÁREA de extração de bauxita em MG é recuperada com mata nativa, café e pasto. *Globo Rural*, 2017. Disponível em: <<https://globoplay.globo.com/v/6233640/>>.

BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: Ministério da Educação, 2017.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. *Anuário do setor metalúrgico e do setor de transformação de não metálicos*. Brasília, 2018a. Disponível em: <<http://www.mme.gov.br/web/guest/secretarias/geologia-mineracao-e-transformacao-mineral/publicacoes/anuario-estatistico-do-setor-metalurgico-e-do-setor-de-transformacao-de-nao-metalicos>>.

\_\_\_\_\_\_\_. Ministério de Minas e Energia. *Boletim informativo do setor mineral*. Brasília, 2017. Disponível em: <<http://www.mme.gov.br/web/guest/secretarias/geologia-mineracao-e-transformacao-mineral/publicacoes/boletim-informativo-do-setor-mineral>>.

\_\_\_\_\_\_\_\_. Ministério de Minas e Energia. *Sinopse:* mineração e transformação mineral. Brasília, 2018. Disponível em: <<http://www.mme.gov.br/web/guest/secretarias/geologia-mineracao-e-transformacao-mineral/publicacoes/sinopse-mineracao-e-transformacao-mineral?_20_displayStyle=descriptive&p_p_id=20>>.

*MEDO e depressão marcam moradores de Mariana dois anos após tragédia*. São Paulo: TV Folha, 2017. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=Ruc4QUmQWH8>>.

MESQUITA, P. P. D.; CARVALHO, P. S. L. de; OGANDO, L. D. *Desenvolvimento e inovação em mineração e metais*. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 43. 2016. Disponível em: <<https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/9577/2/BS%2043%20Desenvolvimento%20e%20inova%C3%A7%C3%A3o%20em%20minera%C3%A7%C3%A3o%20e%20metais.%20_P_BD.pdf>>.

*MINERAÇÃO abre cratera e cria “bairros fantasmas” em região de Minas*. TV Folha, 2015. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=C9HVrf8pEmE>>.

MISI, A.; LINS, F. A. F. (Coord.). Valorização dos recursos minerais. In: SILVA, J. L., TUNDISI, J. G. *Projeto de ciências para o Brasil*. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências. 2018. cap. 11, p. 263-281. Disponível em: <<http://www.abc.org.br/wp-content/uploads/2018/05/Projeto-de-Ciencia-para-o-Brasil.pdf>>.

PROJETO de minério da Vale transforma cidade paraense em “terra prometida”. São Paulo: TV Folha, 2016. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=Ui9WkhRS5qw>>.

(Acessos em: out. 2018.)

Projeto Integrador – 2º Bimestre

Vida em rede: conecte-se com segurança

Justificativa

Desde a primeira transmissão de sinais a longa distância, em 1901, quando um jovem chamado Guglielmo Marconi enviou três pulsos em forma de ondas eletromagnéticas da Inglaterra ao Canadá, formando a letra S em código Morse, a Ciência vem proporcionando, em ritmo cada vez mais acelerado, novas formas de comunicação. Marconi não sabia, mas deu início a uma revolução que mudaria as relações sociais e econômicas em todo o mundo. De fato, foram muitos os cientistas que contribuíram para o desenvolvimento da comunicação a distância, embora grande parte deles não tenha chegado a supor quais seriam as consequências de suas pesquisas. Hoje, elas permitem que imagens em alta definição transmitidas por uma sonda espacial em Marte cheguem à Terra. Mais do que isso, o desenvolvimento de satélites para a comunicação garantiu o acesso à informação por todo o planeta e para um contingente cada vez maior de pessoas, fator determinante para o sucesso da economia de um país. Segundo um relatório da União Internacional de Telecomunicação (UIT), agência da Organização das Nações Unidas dedicada a temas relacionados às tecnologias da informação e da comunicação, até o final de 2017 cerca de 4,3 bilhões de pessoas no mundo teriam acesso à internet móvel (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL, 2017).

Por outro lado, o excesso de informação pode trazer riscos. Estudos recentes mostram que o acesso à informação em tempo real causa dependência e ansiedade. Além disso, o uso desmedido de celulares conectados, principalmente em redes sociais, tem levado ao surgimento de novos problemas de ordem social. Apesar da sensação de popularidade que as redes sociais nos oferecem, os efeitos que elas podem desencadear quando utilizadas em excesso é inverso: solidão e uma forte tendência à depressão. Isso acontece porque o usuário deixa de interagir com pessoas reais e enfrentar problemas reais.

Outro risco relacionado ao uso excessivo do *smartphone* é a falta da segurança, já que a maioria das pessoas compartilha dados pessoais sem preocupação, facilitando o vazamento de suas informações para a internet. Assim, esse projeto tem o propósito de estimular nos jovens a compreensão de que, apesar de a evolução da comunicação ter tornado o mundo muito mais dinâmico e conectado, aproximando diferentes culturas e nos fazendo interagir de forma nunca antes imaginada, existe risco no compartilhamento de informações pessoais. Além disso, é esperado que eles se conscientizem sobre a importância de definir um tempo restrito para o uso do celular de modo a não afetar sua saúde física e emocional. Toda essa vivência durante o projeto contribui para o desenvolvimento de algumas competências gerais da BNCC, tais como:

1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.

2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e inventar soluções com base nos conhecimentos das diferentes áreas. [...]

5. 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.

10. Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões, com base nos conhecimentos construídos na escola, segundo princípios éticos democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.

Objetivos

* Identificar os diferentes meios de comunicação ao longo da História.
* Reconhecer que a comunicação a distância ocorre graças às ondas eletromagnéticas.
* Reconhecer a importância do desenvolvimento dos meios de comunicação para o indivíduo e para a sociedade.
* Compreender os malefícios do excesso de uso de smartphones e internet.
* Identificar maneiras de proteger seus dados na internet.

Como este projeto apoia o currículo escolar

O projeto integrador tem potencial para auxiliar o educador a integrar os seguintes componentes curriculares, reforçando algumas das respectivas habilidades indicadas na BNCC.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Componentes curriculares | Objetos de conhecimento | Habilidades |
| Ciências da Natureza | Radiações e suas aplicações na saúde | (**EF09CI05**) Investigar os principais mecanismos envolvidos na transmissão e recepção de imagem e 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. |
| Geografia | Integração mundial e suas interpretações: globalização e mundialização | (**EF09GE05**) Analisar fatos e situações para compreender a integração mundial (econômica, política e cultural), comparando as diferentes interpretações: globalização e mundialização. |
| Matemática | Leitura, interpretação e representação de dados de pesquisa expressos em tabelas de dupla entrada, gráficos de colunas simples e agrupadas, gráficos de barras e de setores e gráficos pictóricos | (**EF09MA22**) Escolher e construir o gráfico mais adequado (colunas, setores, linhas), com ou sem uso de planilhas eletrônicas, para apresentar um determinado conjunto de dados, destacando aspectos como as medidas de tendência central. |
| Planejamento e execução de pesquisa amostral e apresentação de relatório | (**EF09MA23**) Planejar e executar pesquisa amostral envolvendo tema da realidade social e comunicar os resultados por meio de relatório contendo avaliação de medidas de tendência central e da amplitude, tabelas e gráficos adequados, construídos com o apoio de planilhas eletrônicas. |

(continua)

(continuação)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Língua Portuguesa | Estratégia de produção: planejamento de textos informativos | (**EF89LP08**) Planejar reportagem impressa e em outras mídias (rádio ou TV/vídeo, sites), tendo em vista as condições de produção do texto – objetivo, leitores/espectadores, veículos e mídia de circulação etc. – a partir da escolha do fato a ser aprofundado ou do tema a ser focado (de relevância para a turma, escola ou comunidade), do levantamento de dados e informações sobre o fato ou tema – que pode envolver entrevistas com envolvidos ou com especialistas, consultas a fontes diversas, análise de documentos, cobertura de eventos etc. –, do registro dessas informações e dados, da escolha de fotos ou imagens a produzir ou a utilizar etc., da produção de infográficos, quando for o caso, e da organização hipertextual (no caso a publicação em *sites* ou *blogs* noticiosos ou mesmo de jornais impressos, por meio de boxes variados). |

Materiais necessários para a execução do projeto

* Celulares, tablets ou computadores com acesso à internet.
* Textos impressos.
* Material de arte para confecção de panfletos.
* Recursos para a produção de podcast: gravadores, celulares, microfones, sala sem ruídos, softwares de edição.
* Recursos para a produção de vídeo: câmera, celulares, iluminação, cortinas para o cenário, microfones, computadores com softwares para edição.

Metodologia

Para que os objetivos de um projeto integrador sejam alcançados, é imprescindível que os professores das disciplinas envolvidas participem do planejamento e do desenvolvimento das diferentes etapas, permitindo assim um aprendizado integrado. A coordenação e a direção da escola também podem contribuir com novas opiniões, trazendo melhorias e potencializando o alcance e a disseminação de dados e informações resultantes do projeto.

A fim de tornar a aprendizagem fluida e agradável, é recomendável valorizar a participação dos alunos fazendo o levantamento de seus conhecimentos prévios e estimulando-os para que se posicionem a respeito dos temas levantados e de outros aspectos relacionados ao seu cotidiano.

Ao longo do desenvolvimento do projeto, diferentes estratégias de ensino e aprendizagem são colocadas em prática, começando por uma sensibilização e passando momentos de observação e pesquisa, aplicação do conteúdo de forma lúdica, prática do diálogo e da reflexão, estímulo à argumentação e defesa de pontos de vista dos alunos, elaboração de propostas de intervenção, atividades que exigem o uso da criatividade e disseminação dos conhecimentos adquiridos.

Sugere-se que este projeto seja desenvolvido em seis etapas sequenciais, indicadas a seguir, mas sua estrutura pode ser adaptada conforme o contexto local, as peculiaridades da escola, a disponibilidade de tempo, os recursos e as características de cada turma.

Cronograma de execução do projeto

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Etapas | Descrição | Previsão de duração |
| 1a etapa | De que formas você se comunica? | 2 aulas |
| 2a etapa | Ondas eletromagnéticas na comunicação | 2 aulas |
| 3a etapa | Discussão: informação demais? | 2 aulas |
| 4a etapa | Discussão: segurança nas redes sociais | 2 aulas |
| 5a etapa | Discussão: segurança na internet | 2 aulas |
| 6a etapa | Divulgação: alerta de segurança! | 3 aulas |
| -------------- | Total de aulas | 13 aulas |

1a etapa – De que formas você se comunica?

Na etapa inicial do projeto, os alunos deverão identificar as diferentes formas de comunicação utilizadas na nossa rotina. Para isso, pergunte à turma: “De quais formas vocês se comunicam com as pessoas?”. Oriente a conversa de modo que os alunos recordem diferentes meios de comunicação, como carta, bilhete, ligação telefônica, mensagem de texto, áudio ou vídeo em redes sociais, sem esquecer da comunicação direta.

Anote na lousa as respostas e promova uma discussão com a turma. Em seguida, pergunte quais das formas de comunicação listada não seriam possíveis se voltássemos dez anos no tempo. Depois indague se eles saberiam dizer quais seriam possíveis há 100 anos ou 500 anos. Espera-se que os alunos percebam a rapidez da evolução dos meios de comunicação.

Promova a leitura, em pequenos grupos, do tópico *Eléktron* do artigo “Princípios da história das tecnologias da informação e comunicação”, sugerido no final deste projeto. Após a leitura, os grupos devem debater as principais ideias contidas no texto. É provável que a turma não tenha se lembrado de citar o livro como uma forma de comunicação. Ressalte a importância da imprensa no desenvolvimento da comunicação e na transformação da sociedade desde o surgimento das primeiras prensas, na Europa do século XV.

Auxilie-os a refletir sobre descobertas fundamentais para o aparecimento de diferentes formas de se comunicar. Cite o exemplo da eletricidade e sua relação direta com o magnetismo, que permitiram que o telégrafo, o telefone, o rádio e a televisão fossem inventados.

2a etapa – Ondas eletromagnéticas na comunicação

Nesta etapa, proponha uma pesquisa sobre a transmissão de dados a distância, relacionando-a com as faixas do espectro eletromagnético. Oriente os alunos a se organizar em pequenos grupos para explorar os aspectos históricos da telecomunicação e as contribuições dos seguintes cientistas:

* Heinrich Hertz;
* Michael Faraday;
* James Maxwell;
* Guglielmo Marconi.

É importante que os alunos percebam que o alcance da comunicação era limitado, uma vez que dependia de reflexões das ondas de rádio na camada atmosférica conhecida por ionosfera. Com o desenvolvimento de novas tecnologias, culminando com os satélites, a comunicação pode ser expandida para qualquer lugar do mundo e até mesmo para fora do planeta.

Em um segundo momento, os alunos deverão ser estimulados a compreender como a comunicação influencia o desenvolvimento econômico e social de uma população. Solicite a ajuda do professor de Geografia para orientar uma pesquisa sobre o tema a partir do artigo “Reflexões sobre o uso de satélites como infraestrutura complementar ao programa nacional de banda larga”, indicado no final deste projeto. Peça a eles que explorem, por exemplo, como o uso dessa tecnologia é fundamental para que sinais de transmissão cheguem a áreas onde o cabeamento é inviável.

3a etapa – Discussão: informação demais?

Convide a turma para uma conversa sobre a facilidade de transmissão de informações em tempo real proporcionada pela internet. Sugira também uma reflexão sobre a cibercultura, “entendida como um conjunto de técnicas (materiais e intelectuais), de práticas, de atitudes, de modos de pensamento e de valores que se desenvolvem articuladamente com o crescimento do ciberespaço”, segundo Corrêa (2013).

Organize a roda de conversa estimulando os alunos a mencionar consequências positivas e negativas do acesso imediato e constante à informação. Oriente-os a de modo que consigam identificar fatores que vão desde mudanças de comportamento individuais até o modo como a sociedade se organiza. Verifique a possibilidade de contar com a participação do professor de Geografia no debate. Ele pode ampliar o tema mostrando como a internet modificou a relação entre as nações, tanto no aspecto econômico como no cultural. Explore o fato de que chefes de estado ou de grandes empresas podem influenciar as ações da bolsa de valores ou abalar relações diplomáticas, por exemplo, tecendo comentários nas redes sociais.

Ao explorar aspectos negativos do uso exagerado da informação, apresente para os alunos o artigo “Uso de celular em sala de aula dobra o efeito negativo nas notas, aponta estudo”, indicado no final deste projeto.

Peça, então, para os alunos registrarem a quantidade de vezes que utilizam o *smartphone* durante um dia inteiro, seja para ver recados ou mesmo verificar redes sociais. Os dados podem ser organizados e apresentados para a turma na forma de um gráfico que mostre a média do uso do aparelho em cada do período do dia. Os alunos podem checar se há diferenças entre o turno escolar e o contraturno, além de comparar seus hábitos individuais com os dos colegas.

A partir desses dados, os alunos deverão listar formas de reduzir o tempo de uso do *smartphone* e, em seguida, propor ações para estimular a comunidade escolar a seguir esse exemplo.

4a etapa – Discussão: segurança nas redes sociais

Para desenvolver o tema desta etapa, os alunos deverão investigar suas próprias contas nas redes sociais. Peça que analisem a rede social que mais utilizam e, usando o caderno, organizem sua lista de amigos, classificando-os em “reais” e “virtuais”. Os alunos devem levantar alguns critérios para essa classificação, perguntando-se, por exemplo: “Essa amizade já existia fora das redes sociais?”; “Caso o primeiro contato tenha sido pela rede, já conseguimos nos conhecer pessoalmente?”; “Já interagimos por mensagens?”. Ajude-os a elaborar mais perguntas além dessas e estimule-os a pensar sobre a qualidade das relações que estabelecem nas redes sociais, percebendo que são superficiais ou até mesmo arriscadas.

Peça a eles que calculem, com a ajuda do professor de Matemática, a porcentagem de amigos “reais” e “virtuais” em sua rede. Os dados de todos os alunos podem ser compilados para a criação de um gráfico da turma.

Como conclusão desta etapa, promova um debate a partir da leitura do artigo “Psicólogos alertam que o uso de redes sociais pode alimentar a solidão”, também indicado no final deste projeto. Com base no infográfico que mostra o tempo que as pessoas passam em redes sociais, peça aos alunos que realizem uma pesquisa semelhante à da reportagem, mas com dados dos colegas da sala. Eles deverão elaborar gráficos com esses dados para utilizá-los na etapa final do projeto.

5a etapa – Discussão: segurança na internet

O objetivo agora é promover uma reflexão sobre os problemas causados pelo vazamento ou uso indevido de dados na internet. A partir da leitura do artigo “Facebook notifica usuários que tiveram seus dados vazados; 443 mil são no Brasil”, indicado no final do projeto, promova a discussão sobre as vantagens que as empresas teriam com acesso aos dados confidenciais dos seus clientes. Amplie a discussão para outros riscos de segurança na internet, como roubo de senhas de *e-mail*, clonagem de contas de redes sociais, divulgação de vídeos e fotografias íntimos por terceiros sem autorização etc. Peça aos alunos que procurem reportagens sobre pessoas que passaram por problemas como esses e as consequências que elas tiveram que enfrentar. Os alunos também devem levantar maneiras de proteger dados pessoais na internet. Por último, pergunte: “Existe alguma forma totalmente eficaz de proteger os dados na internet?”.

6a etapa – Divulgação: alerta de segurança!

Peça para os alunos, em grupos, reunirem e selecionarem as informações mais relevantes levantadas nas etapas anteriores a fim de divulgá-las para a comunidade escolar através de um jornal, um panfleto, um *vlog,* um *blog* ou mesmo um *podcast*. Se julgar conveniente, proponha que cada grupo escolha uma forma diferente de divulgação.

Os grupos deverão alertar o público sobre os perigos do uso excessivo de redes sociais e, principalmente, sugerir formas de utilizar a internet e as redes sociais de maneira segura e saudável. É importante que mostrem que o acesso à informação é benéfico e trouxe um massivo desenvolvimento para as sociedades, mas que também é capaz de causar isolamento e diversos transtornos em seus usuários.

Avaliação

A avaliação pode ser realizada ao longo de todas as etapas e também ao final do projeto, a partir dos seguintes elementos observáveis:

* participação e envolvimento nas atividades;
* leitura e interpretação dos textos sugeridos;
* pesquisa em fontes diversas e confiáveis;
* respeito à definição de funções pelo grupo;
* uso da criatividade na divulgação.

Autoavaliação

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Avalie seu aprendizado. Para cada item, marque um X na opção que melhor define o que você aprendeu com o projeto “Vida em rede: conecte-se com segurança”. | Sim | Parcialmente | Não |
| Compreendi a história do desenvolvimento dos meios de comunicação. |  |  |  |
| Consegui associar o desenvolvimento da Ciência com o desenvolvimento dos meios de comunicação. |  |  |  |
| Identifiquei diferentes tipos de comunicação. |  |  |  |
| Revi meus hábitos de uso da internet por *smartphone*. |  |  |  |
| Revi minhas interações em redes sociais. |  |  |  |
| Criei senhas seguras para os dispositivos que uso. |  |  |  |
| Revi a maneira como disponibilizo dados pessoais na internet. |  |  |  |
| Compreendi os malefícios do uso do celular em períodos de estudo. |  |  |  |
| Consegui divulgar informações e orientações importantes para o uso seguro da internet. |  |  |  |

Textos de apoio

CURY, L.; CAPOBIANCO, L. *Princípios da história das tecnologias da informação e comunicação*. 8o Encontro Nacional de História da Mídia. Guarapuava, 2011. Disponível em: <<http://www3.eca.usp.br/sites/default/files/form/cpedagogica/Capobianco-Princpios_da_Histria_das_Tecnologias_da_Informao_e_Comunicao__Grandes_Histrias_Principles_of_ICT_History.pdf>>.

FRAGA, E. Uso de celular em sala de aula dobra o efeito negativo nas notas, aponta estudo. *Folha de S.Paulo*. São Paulo, 30 set. 2018. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/educacao/2018/09/uso-de-celular-em-sala-de-aula-dobra-efeito-negativo-nas-notas-aponta-estudo.shtml>>.

O GLOBO. *Psicólogos alertam que o uso de redes sociais pode alimentar a solidão*. Rio de Janeiro, 6 mar. 2017. Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/economia/tecnologia/psicologos-alertam-que-uso-de-redes-sociais-pode-alimentar-solidao-21016908>>.

SOUSA, R. A. F.; SILVA, C. R. P. da. *Reflexões sobre o uso de satélites como infraestrutura complementar ao programa nacional de banda larga*. Radar, [201-]. Disponível em: <<http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/5418/1/Radar_n15_Reflexões.pdf>>.

VALENTE, J. *Facebook notifica usuários que tiveram seus dados vazados; 443 mil são no Brasil*. Agência Brasil, Brasília, 9 abr. 2018. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2018-04/facebook-notifica-usuarios-que-tiveram-dados-vazados-443-mil-sao-no-brasil>>.

(Acessos em: out. 2018.)

Bibliografia

BRASIL. Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL). *Relação de satélites autorizados a operar no Brasil*. 2018. Disponível em: <<http://www.anatel.gov.br/Portal/verificaDocumentos/documentoVersionado.asp?n%20umeroPublicacao=262684&documentoPath=262684.pdf&Pub=&URL=/Portal/verificaDocumentos/documento.asp>>.

BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: Ministério da Educação, 2017.

CORRÊA, F. *Um estudo qualitativo sobre as representações utilizadas por professores e alunos para significar o uso da internet*. 2013. Dissertação (Mestrado em Psicologia) – Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2013. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/59/59137/tde-08102013-162610/pt-br.php>>.

CRUZ, F. F. S. *Faraday & Maxwell:* luz sobre os campos. São Paulo: Editora Odysseus, 2005.

MARINHO, F.; DORIA, M. *Ondas e* bits. São Paulo: Editora Livraria da Física. 2006.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL (ONUBR). *Mais de 4 bilhões de pessoas terão acesso à Internet móvel até o fim de 2017, diz relatório da ONU*. Brasília, 2017. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/mais-de-4-bilhoes-de-pessoas-terao-acesso-a-internet-movel-ate-o-fim-de-2017-diz-relatorio-da-onu/>>.

USO excessivo de *smartphones* causa depressão, diz estudo. *Terra.* Disponível em: <<https://www.terra.com.br/vida-e-estilo/saude/doencas-e-tratamentos/uso-excessivo-de-smartphones-causa-depressao-diz-estudo,73d83f04c2f27310VgnCLD100000bbcceb0aRCRD.html>>.

(Acessos em: out. 2018.)

Projeto Integrador – 3º Bimestre

Astronomia e a Corrida Espacial

Justificativa

A observação do céu pela humanidade antecede a própria invenção do telescópio, instrumento usado pela primeira vez em 1609 pelo cientista italiano Galileu Galilei (1564-1642) para examinar o espaço. Com importantes avanços na Idade Antiga, passando por um período de pouco progresso na Idade Média do ponto de vista europeu ocidental, grandes descobertas científicas foram retomadas com o Renascimento. O próprio reconhecimento do local do ser humano dentro do Universo se alterou muito, não só pelos avanços da Astrofísica e da Matemática, mas também pelos aspectos humanísticos e pela Arte.

Se hoje a Ciência nos permite reconhecer a Terra como pertencente a um Sistema Solar, propostas contraproducentes têm sido amplamente divulgadas, sobretudo com a rapidez de circulação das informações pelas redes sociais. As ditas *fake news* (notícias falsas) propagam absurdos já amplamente refutados pela Ciência moderna, como a Terra plana ou o modelo geocêntrico do Universo (BIANEZZI, 2018). Estudos não científicos, como a Astrologia, tendem ainda a propagar conceitos inadequados do ponto de vista da Ciência (como reconhecer o Sol, Lua e Plutão como planetas), partindo de princípios há muito superados, como a imutabilidade do sistema e a centralidade da Terra imóvel sob um domo de planetas móveis.

É necessário que se transpassem essas inadequações, muitas das quais os alunos podem ter como concepções prévias, mas que também podem vir a acessar. Os envolvidos na prática pedagógica devem trabalhar com convicções baseadas em fatos e com o impacto histórico das grandes descobertas científicas relacionadas ao Universo.

Dois aspectos a serem explorados nesta proposta são centrais. Primeiro, as leis da gravitação, que serão apresentadas por meio de analogias para que os alunos entendam como funcionam as órbitas de corpos celestes. Segundo, a corrida espacial entre estadunidenses e soviéticos, grande arma na propaganda dos dois regimes que “controlariam” o mundo ao longo da maior parte do século XX: o regime capitalista, mais antigo, contraposto ao regime socialista, que nasceu com as revoluções russas e viria a ameaçar a hegemonia do capitalismo recém-recuperado da grave crise econômica de 1929. A Corrida Espacial tem importância, pois, diante do grande interesse de uma potência em desmentir os feitos da outra, comprova-se a veracidade de grandes feitos da humanidade na conquista do espaço.

Escalas de tempo e de dimensões tão díspares e corpos celestes cujos detalhes são difíceis de visualizar requerem ainda o apoio dos professores de Matemática e de Artes, que poderão auxiliar a compreensão numérica e a construção de modelos associados à observação do Universo.

Ao longo das atividades, serão desenvolvidas algumas competências gerais da BNCC, listadas a seguir.

1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.

2. 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. [...]

4. 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.

10. Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.

Em resumo, este projeto propõe que os alunos reconheçam a organização básica do Universo, com ênfase no Sistema Solar, tendo o processo de gravitação como ponto de partida, compreendendo também grandes eventos históricos recentes na conquista espacial e a criação de modelos científicos matematicamente embasados.

Objetivos

* Simular o fenômeno de gravitação, compreendendo conceitos newtonianos de Física associados às forças e ao movimento.
* Compreender a organização básica do Sistema Solar, com seus astros e sua localização dentro de uma galáxia.
* Realizar cálculos para conversões e demonstrações de diversas escalas de espaço (do metro ao   
  ano-luz) e tempo.
* Localizar historicamente os eventos que levaram às grandes descobertas astronômicas, com ênfase na Corrida Espacial durante a Guerra Fria.
* Expressar os conhecimentos astronômicos obtidos em modelos adequadamente construídos do ponto de vista científico e estético.

Como este projeto apoia o currículo escolar

O projeto integrador tem potencial para auxiliar o educador a integrar os seguintes componentes curriculares, reforçando algumas das respectivas habilidades indicadas na BNCC.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Componentes curriculares | Objetos de conhecimento | Habilidades |
| Ciências da Natureza | Composição, estrutura e localização do Sistema Solar no Universo | (**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). |
| História | A crise capitalista de 1929 | (**EF09HI10**) Identificar e relacionar as dinâmicas do capitalismo e suas crises, os grandes  conflitos mundiais e os conflitos vivenciados na Europa. |
| A Revolução Russa | (**EF09HI11**) Identificar as especificidades e os desdobramentos mundiais da Revolução Russa e  seu significado histórico. |
| Matemática | Unidades de medida para medir distâncias muito grandes e muito pequenas | (**EF09MA18**) Reconhecer e empregar unidades usadas para expressar medidas muito grandes ou muito pequenas, tais como distância entre planetas e sistemas solares, tamanho de vírus ou de células, capacidade de armazenamento de computadores, entre outros. |

(continua)

(continuação)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Arte | Materialidades | (**EF69AR05**) Experimentar e analisar diferentes formas de expressão artística (desenho, pintura, colagem, quadrinhos, dobradura, escultura, modelagem, instalação, vídeo, fotografia, *performance* etc.). |
| Processos de criação | (**EF69AR06**) Desenvolver processos de criação em artes visuais, com base em temas ou interesses artísticos, de modo individual, coletivo e colaborativo, fazendo uso de materiais, instrumentos e recursos convencionais, alternativos e digitais. |

Materiais necessários para a execução do projeto

* Esferas de isopor de diferentes dimensões.
* Barbante.
* Computadores, tablets ou smartphones com acesso à internet.
* Equipamentos de medição (régua, trena, fita métrica, metro).
* Material para pintura e textura, tesoura, papel e fita adesiva.
* Opcional: software de planilhas e de apresentação de slides.

Metodologia

Para que os objetivos de um projeto integrador sejam alcançados, é imprescindível que os professores das disciplinas envolvidas participem do planejamento e do desenvolvimento das diferentes etapas, permitindo assim um aprendizado integrado. A coordenação e a direção da escola também podem contribuir com novas opiniões, trazendo melhorias e potencializando o alcance e a disseminação de dados e informações resultantes do projeto.

A fim de tornar a aprendizagem fluida e agradável, é recomendável valorizar a participação dos alunos, fazendo o levantamento de seus conhecimentos prévios e estimulando-os para que se posicionem a respeito dos temas levantados e de outros aspectos relacionados ao seu cotidiano.

Ao longo do desenvolvimento do projeto, diferentes estratégias de ensino e aprendizagem são colocadas em prática, começando por uma sensibilização e passando momentos de observação e pesquisa, aplicação do conteúdo de forma lúdica, prática do diálogo e da reflexão, estímulo à argumentação e defesa de pontos de vista dos alunos, elaboração de propostas de intervenção, atividades que exigem o uso da criatividade e disseminação dos conhecimentos adquiridos.

Sugere-se que este projeto seja desenvolvido em quatro etapas sequenciais, indicadas a seguir, mas sua estrutura pode ser adaptada conforme o contexto local, as peculiaridades da escola, a disponibilidade de tempo, os recursos e as características de cada turma.

Cronograma de execução do projeto

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Etapas | Descrição | Previsão de duração |
| 1a etapa | Sensibilização e experimentação: Lei da Gravitação Universal, Sistema Solar e Via Láctea | 2 aulas |
| 2a etapa | Pesquisa e debate: a Corrida Espacial como ferramenta de propaganda na Guerra Fria | 2 aulas |
| 3a etapa | Coleta e tratamento de dados: proporções em uma escala cósmica | 3 aulas |
| 4a etapa | Materialização: construção de modelos proporcionalmente adequados para espaço e tempo | 3 aulas |
| ---------------- | Total de aulas previsto | 10 aulas |

1a etapa – Sensibilização e experimentação: Lei da Gravitação Universal, Sistema Solar e Via Láctea

Inicie esta etapa levando os alunos a um ambiente aberto ou sem obstáculos e objetos frágeis para realizar experimentos que expliquem as leis newtonianas e os vetores de forças associados a elas. Um experimento simples é prender uma esfera de isopor a um barbante e pedir para que um aluno, segurando pelo fio, gire a esfera rapidamente. Explique à turma que a força de tração faz com que a esfera mantenha uma espécie de órbita ao redor do aluno, impedindo que ela escape. Se o aluno soltar o barbante, o objeto descreverá uma trajetória reta. Apresente, então, a Lei da Gravitação explicando a gravidade como a atração mútua entre corpos, exercida de forma muito forte por corpos de proporções astronômicas. Dê a devida ênfase ao tema órbita, usando o lançamento de um satélite como exemplo. Conceitos como “velocidade de escape”, “órbita elíptica” e “órbita circular” devem ser explorados nesta etapa. Use a lousa para representar os vetores de força gravitacional ou de tração (no caso da demonstração).

Prossiga a conversa mencionando que o Sistema Solar é composto por planetas e outros astros que orbitam ao redor do Sol, alguns deles orbitados por seus próprios satélites, como a Terra. Dê ênfase à correção de conceitos defasados, como a condição de Plutão como planeta, já superada pela comunidade científica. Aproveite para expandir o conceito de órbita para além do Sistema Solar, explicando a galáxia como um conjunto de sistemas orbitando ao redor do seu núcleo. O professor de História pode fornecer material de apoio que aborde aspectos e nomes da História da Ciência, como os grandes responsáveis pela teoria heliocêntrica Copérnico e Galileu, revendo questões que julgar pertinente sobre o Renascimento e a Inquisição da Igreja Católica.

2a etapa – Pesquisa e debate: a Corrida Espacial como ferramenta de propaganda na Guerra Fria

Peça ao professor de História que inicie esta etapa com uma breve revisão sobre os períodos históricos e as sociedades (como a grega, a maia e a árabe) associados à grandes descobertas astronômicas, exibindo imagens de observatórios dessas épocas. Para que tenha relação direta com as habilidades a serem desenvolvidas, a aula deve se baseada na Corrida Espacial, um dos mais importantes componentes da Guerra Fria.

Oriente os alunos a se organizarem em dois grupos. Delegue a um deles a função de pesquisar as grandes conquistas dos soviéticos e ao outro as grandes conquistas dos estadunidenses durante a Corrida Espacial. Oriente-os a buscar material gráfico de propagandas usadas pelas duas potências envolvidas, facilmente encontrado na internet, como pôsteres, selos e mesmo vídeos. É provável que eles encontrem material sobre o lançamento do primeiro satélite artificial da Terra, o Sputnik (em 4 de outubro de 1957), a chegada do cosmonauta russo Yuri Gagarin ao espaço (12 de abril de 1961) e a chegada da missão Apolo 11 à Lua (20 de julho de 1969). Lembre-se, previamente, de verificar a possibilidade de acesso à internet pelos computadores ou *tablets* da escola ou através de *smartphones*.

Quando os eventos relatados se referirem à colocação de objetos em órbita, retome os conceitos apresentados na etapa anterior sobre a Lei da Gravitação. Os alunos podem buscar notícias da época para tentar captar a impressão geral ou o tom que foi dado aos eventos. Ajude-os a perceber a grandiosidade da cobertura da mídia e a importância desses eventos para a criação de espírito patriótico em defesa dos grandes sistemas econômicos vigentes na época: o capitalismo, sistema antigo e sob crise, e o crescente socialismo num mundo pós-guerra.

No final, os dois grupos devem apresentar as informações que encontraram, resumindo os eventos em uma linha do tempo, sem a necessidade de se preocupar com as proporções nesse momento. Com ajuda da turma faça a correção das duas linhas do tempo unindo-as em uma única linha e discutindo a importância da Corrida Espacial durante a Guerra Fria. Ressalte também eventos de diplomacia envolvendo as potências com o fim da União Soviética, como a construção da Estação Espacial Internacional com participação russa e estadunidense, entre outros países.

3a etapa – Coleta e tratamento de dados: proporções em uma escala cósmica

Forme grupos de quatro integrantes e peça para que busquem na internet informações sobre os diversos planetas do Sistema Solar, organizando-as em diferentes fichas. Espera-se que os alunos encontrem imagens telescópicas e de sondas e reconstruções artísticas desses astros. Solicite ajuda do professor de Arte para coordenar a criação de um banco de imagens a serem utilizadas na etapa posterior.

Coordene com o professor de Matemática o recolhimento dos demais dados, como as proporções dos planetas, as distâncias entre eles etc. Mencione o conceito de ano-luz explicando que se trata de uma medida de distância baseada na velocidade da luz. Conversões de escalas de ano-luz em quilômetros, e vice-versa, podem ser demonstradas ou solicitada para a turma. Assim, se os alunos encontrarem distâncias no Sistema Solar em quilômetros podem facilmente convertê-las em minuto-luz.

Durante a pesquisa, faça constantemente apontamentos quanto à composição dos planetas e sua natureza rochosa ou gasosa, classificando-os nesses dois grandes grupos. Chame atenção para a presença ou não de atmosfera e também para as condições que fazem da Terra um planeta adequado à existência da vida como a conhecemos, como a presença de uma atmosfera e de água na forma líquida e a distância até o Sol.

Auxilie os grupos a organizar em tabelas os dados das fichas, sobretudo aqueles relacionados às dimensões dos planetas. Proponha que façam conversões baseadas em perguntas simples, tais como: “Se a distância entre Netuno e o Sol fosse de 10 m, a que distância do Sol estaria de Marte?”; “Se Júpiter fosse uma esfera com 15 m de raio, qual seria o tamanho da Terra?”. Ajude os alunos a realizar o primeiro cálculo e peça para tentem fazer os demais.

Você também pode apresentar as funções dos *softwares* de planilhas que realizam as conversões diretamente, facilitando a organização e a análises dos dados.

4a etapa – Materialização: construção de modelos proporcionalmente adequados para espaço e tempo

Esta etapa deve ser observada por todos os professores envolvidos no projeto integrador. Os alunos deverão construir diversos modelos baseados em proporções de espaço e tempo. Dois principais eixos deverão ser seguidos: o espacial e temporal.

Com base nas imagens recolhidas na etapa anterior, o professor de Arte poderá sugerir técnicas adequadas para a recriação da aparência dos planetas, como o uso de tintas e texturas aplicadas sobre esferas de isopor de diferentes tamanhos, buscando respeitar as proporções. O professor de Matemática poderá auxiliar os alunos na conversão do tamanho do Sistema Solar para uma escala de poucos metros. A montagem dos modelos deve ser feita em um ambiente amplo. Estique um barbante a pouco mais de 1 m do solo e meça-o com o auxílio de uma trena ou metro. Use o Sol como referência numa das extremidades e o planeta-anão Plutão na outra (a distância média de 14.600.000 km). Ainda orientados pelo professor de Matemática, os alunos deverão dispor os oito planetas ao longo da linha, pendurando-os com um pedaço pequeno de barbante.

Você pode abordar esse mesmo conteúdo utilizando recursos de informática para a criação de um modelo digital representando as mesmas escalas. Nesse caso, aproveite para explorar a dimensão dos planetas, o que não pode ser feito com as esferas de isopor.

Outra proposta é construir uma escala de tempo comparativa entre os eventos ocorridos no Universo e os fatos históricos, estabelecendo uma relação entre o *Big Bang* e a invenção da escrita. Os alunos deverão usar régua ou fita métrica para marcar na linha as proporções adequadas. Oriente, com apoio do professor de História, uma pesquisa sobre eventos relacionados às grandes descobertas científicas, como as invenções da máquina a vapor, do telescópio e do microscópio.

Avaliação

A avaliação pode ser realizada ao longo de todas as etapas e também ao final do projeto, a partir dos seguintes elementos observáveis:

* participação e envolvimento nas atividades;
* pesquisa de informações e imagens relacionados à propaganda da Corrida Espacial em fontes confiáveis;
* coleta e organização de diferentes dados sobre os planetas do Sistema Solar;
* uso de cálculos adequados para demonstrar em modelos, de modo proporcional, as grandes dimensões espaciais e temporais;
* produção e representação estética dos modelos e das escalas em suas devidas proporções.

Autoavaliação

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Avalie seu aprendizado. Para cada item, marque um X na opção que melhor define o que você aprendeu com o projeto “Astronomia e a Corrida Espacial”. | Sim | Parcialmente | Não |
| Compreendi a Lei Universal da Gravitação e as órbitas. |  |  |  |
| Sei nomear os principais componentes do Sistema Solar, em especial os planetas, ordená-los com base em sua distância até o Sol e classificá-los em dois grandes grupos. |  |  |  |
| Consigo compreender a importância das conquistas espaciais como máquina de propaganda durante a disputa entre os sistemas capitalista e socialista. |  |  |  |
| Sei coletar em fontes confiáveis informações sobre os planetas do Sistema Solar. |  |  |  |
| Consigo demonstrar dimensões de proporções astronômicas em uma escala reduzida. |  |  |  |
| Sei construir um modelo científico do Sistema Solar, com proporções adequadas. |  |  |  |
| Aprendi a construir uma linha do tempo, comparando eventos que ocorreram em diferentes dimensões temporais. |  |  |  |

Textos de apoio

CORRIDA espacial. *Acervo Estadão*. São Paulo. Disponível em: <<https://acervo.estadao.com.br/noticias/topicos,corrida-espacial,469,0.htm>>.

*DE OLHO no céu: lista de observatórios nacionais abertos à visitação*. EBC, Brasília, 2 mar. 2015. Disponível em: <<http://www.ebc.com.br/tecnologia/2015/03/de-olho-no-ceu-lista-de-observatorios-nacionais-abertos-visitacao>>.

ESTADOS UNIDOS. *National Aeronautics and Space Administration* (NASA). Disponível em: <<https://www.nasa.gov/>>.

ESTADOS UNIDOS. *National Aeronautics and Space Administration* (NASA). *High Definition Earth-Viewing System* (HDEV). 2018. Disponível em: <<https://eol.jsc.nasa.gov/ESRS/HDEV/>>.

SILVA JUNIOR, J. S. *Estação Espacial Internacional*. Mundo Educação. Disponível em: <<https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/fisica/estacao-espacial-internacional.htm>>.

SPACE TELESCOPE SCIENCE INSTITUTE. *Hubblesite*. Disponível em: <<http://hubblesite.org/>>.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP). *Centro de Divulgação de Astronomia*. Observatório Dietrich Schiel. Disponível em: <<http://www.cdcc.usp.br/cda/index.html>>.

(Acessos em: out. 2018.)

Bibliografia

*ASTRONOMIA:* uma visão geral. Univesp TV, 2014. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=Mr97PrJZCag&list=PLxI8Can9yAHd7kUPviBHxr-49QEl7PRXR>>.

BIANEZZI, M. Terra plena: por que a teoria da Terra plana não faz nenhum sentido. *Superinteressante,* São Paulo, 10 abr. 2018. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/mundo-estranho/terra-plena-por-que-a-teoria-da-terra-plana-nao-faz-nenhum-sentido/>>.

BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: Ministério da Educação, 2017.

CARDOSO, L. R. *Corrida espacial*. InfoEscola. Disponível em: <<https://www.infoescola.com/historia/corrida-espacial/>>.

*COMO funciona a Astrologia*. Nerdologia, 2014. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=SMureUD4h_c>>.

SMITHSONIAN. *National Air and Space Museum*. Disponível em: <<https://airandspace.si.edu/>>.

(Acessos em: out. 2018.)

Projeto Integrador – 4º Bimestre

Por uma economia mais sustentável

Justificativa

Segundo a organização não governamental *World Wide Fund for Nature (WWF)*, a humanidade utiliza 50% mais recursos do que a Terra pode oferecer, ou seja, do que ela é capaz de repor. Isso significa que precisamos de um planeta e meio para suprir nossos atuais padrões de consumo. A lógica do   
bem-estar como fruto do crescimento econômico predomina, grande parte dos países busca a todo custo aumentar seu produto interno bruto (PIB) para gerar mais produtos e serviços e, assim, melhorar a qualidade de vida de sua população, que cresce a cada dia. Já somos cerca de 7,5 bilhões de seres humanos habitando o planeta e as projeções apontam para uma população de 10 bilhões em 2050.

Os dados a seguir justificam a preocupação com as pressões que o crescimento populacional e um estilo de vida baseado na expansão ininterrupta das economias mundiais impõem aos sistemas de sustentação do planeta.

* Entre 1990 e 2014, cinco relatórios de avaliação publicados pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas documentaram, com convicção cada vez maior, a crescente influência humana sobre as alterações climáticas da Terra.
* A Avaliação Ecossistêmica do Milênio de 2005 concluiu que aproximadamente 60% das atividades naturais, tais como polinização, regulação da qualidade do ar e purificação da água, estão em declínio.
* O Relatório Planeta Vivo de 2014 documentou que algumas populações de espécies de animais vertebrados diminuíram pela metade desde 1970.

A *Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES)*, uma plataforma intergovernamental que reúne mais de 500 cientistas com o objetivo de avaliar o conhecimento científico sobre a biodiversidade e os serviços ecossistêmicos, estima que as contribuições da natureza para o ser humano gerem aproximadamente US$ 24 trilhões apenas nas Américas, o que equivale ao PIB de toda a região. Mas 65% dessas contribuições estão em declínio moderado e 21% estão diminuindo fortemente. A região das Américas abriga 7 dos 17 países mais biodiversos do mundo, entre os quais se destaca o Brasil, e tem algumas das mais extensas áreas selvagens do planeta. Além disso, foi considerada a região com a maior capacidade de produzir materiais naturais que podem ser consumidos pelos seres humanos. Segundo o levantamento, as Américas detêm 40% dessa produção mundial, e abriga somente 13% da população humana global.

Enquanto, de um lado, as demandas dos nossos hábitos de consumo pressionam significativamente os ecossistemas, por outro lado, há intenso desperdício e uso ineficiente de recursos. Segundo a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), 1 em cada 3 alimentos é desperdiçado no mundo e o prejuízo gira em torno de US$ 750 bilhões anuais. Esse é apenas um dos dados que indicam a nossa falta de competência em gerenciar nossos preciosos recursos naturais. E a responsabilidade começa em cada consumidor, a partir de suas escolhas. Interessar-se pela origem dos produtos que compra, priorizar o consumo de bens produzidos localmente, provenientes de comércio legal e justo, com o menor impacto ambiental possível, evitar o desperdício e descartar corretamente as embalagens e os resíduos são apenas algumas das atitudes que o consumidor pode e deve adotar para contribuir com a construção de uma economia que beneficie a todos e cause o menor impacto possível ao meio ambiente.

Dado esse contexto, o tema “Por uma economia mais sustentável” apresenta relevância social e educacional para proporcionar aos alunos a oportunidade de sistematizar conhecimentos construídos ao longo do ano letivo, integrar diferentes habilidades dos componentes curriculares e contribuir para o desenvolvimento de algumas competências gerais da BNCC, tais como:

2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e inventar soluções com base nos conhecimentos das diferentes áreas. [...]

7. 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 e a consciência socioambiental em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta. [...]

10. Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões, com base nos conhecimentos construídos na escola, segundo princípios éticos democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.

O objetivo deste projeto é promover entre os alunos a conscientização sobre os impactos de seu estilo de vida e de suas escolhas de consumo sobre a biodiversidade e os serviços da natureza, para que, com a informação e a orientação adequadas, sintam-se capazes de tomar decisões mais responsáveis e contribuir para a construção de modelos econômicos que promovam bem-estar sem provocar a degradação excessiva dos sistemas naturais que sustentam a vida no planeta.

Objetivos

* Compreender os principais impactos do nosso atual estilo de vida sobre os ecossistemas, especialmente em relação à biodiversidade do país e de sua região.
* Analisar hábitos pessoais de consumo e reconhecer sua parcela de responsabilidade na diminuição ou no agravamento dos impactos ambientais.
* Identificar caminhos e alternativas para incentivar modelos econômicos mais sustentáveis e inovadores por meio de escolhas de consumo mais conscientes.
* Aplicar os conhecimentos obtidos por meio de uma ação capaz de mobilizar a comunidade no sentido de ampliar os impactos positivos e reduzir as pressões sobre os ecossistemas.

Como este projeto apoia o currículo escolar

O projeto integrador tem potencial para auxiliar o educador a integrar os seguintes componentes curriculares, reforçando algumas das respectivas habilidades indicadas na BNCC.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Componentes curriculares | Objetos de conhecimento | Habilidades |
| Ciências | Preservação da biodiversidade | (**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. |
| Geografia | Corporações e organismos internacionais | (**EF09GE02**) Analisar a atuação das corporações internacionais e das organizações econômicas mundiais na vida da população em relação ao consumo, à cultura e à mobilidade. |
| Integração mundial e suas interpretações:  globalização e mundialização | (**EF09GE05**) Analisar fatos e situações para compreender a integração mundial (econômica, política e cultural), comparando as diferentes interpretações: globalização e mundialização. |
| Leitura e elaboração de mapas temáticos,  croquis e outras formas de representação para  analisar informações geográficas | (**EF09GE15**) Comparar e classificar diferentes regiões do mundo com base em informações populacionais, econômicas e socioambientais representadas em mapas temáticos e com diferentes projeções cartográficas. |
| Diversidade ambiental e as transformações nas paisagens na Europa, na Ásia e na Oceania | (**EF09GE18**) Identificar e analisar as cadeias industriais e de inovação e as consequências dos usos de recursos naturais e das diferentes fontes de energia (tais como termoelétrica, hidrelétrica, eólica e nuclear) em diferentes países. |

(continua)

(continuação)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Matemática | Grandezas diretamente proporcionais e grandezas inversamente proporcionais | (**EF09MA08**) Resolver e elaborar problemas que envolvam relações de proporcionalidade direta e inversa entre duas ou mais grandezas, inclusive escalas, divisão em partes proporcionais e taxa de variação, em contextos socioculturais, ambientais e de outras áreas. | |
| Leitura, interpretação e representação de dados de pesquisa expressos em tabelas de dupla entrada, gráficos de colunas simples e agrupadas, gráficos de barras e de setores e gráficos pictóricos | (**EF09MA22**) Escolher e construir o gráfico mais adequado (colunas, setores, linhas), com ou sem uso de planilhas eletrônicas, para apresentar um determinado conjunto de dados, destacando aspectos como as medidas de tendência central. | |
| Planejamento e execução de pesquisa amostral e apresentação de relatório | | (**EF09MA23**) Planejar e executar pesquisa amostral envolvendo tema da realidade social e comunicar os resultados por meio de relatório contendo avaliação de medidas de tendência central e da amplitude, tabelas e gráficos adequados, construídos com o apoio de planilhas eletrônicas. |

(continua)

(continuação)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Língua Portuguesa | Efeitos de sentido | (**EF69LP04**) Identificar e analisar os efeitos de sentido que fortalecem a persuasão nos textos publicitários, relacionando as estratégias de persuasão e apelo ao consumo com os recursos linguístico-discursivos utilizados, como imagens, tempo verbal, jogos de palavras, figuras de linguagem etc., com vistas a fomentar práticas de consumo conscientes. |
| Planejamento de textos de peças publicitárias de campanhas sociais | (**EF69LP09**) Planejar uma campanha publicitária sobre questões/problemas, temas, causas significativas para a escola e/ou comunidade, a partir de um levantamento de material sobre o tema ou evento, da definição do público-alvo, do texto ou peça a ser produzido – cartaz, *banner*, folheto, panfleto, anúncio impresso e para internet, *spot*, propaganda de rádio, TV etc. –, da ferramenta de edição de texto, áudio ou vídeo que será utilizada, do recorte e enfoque a ser dado, das estratégias de persuasão que serão utilizadas etc. |
| Participação em discussões orais sobre temas controversos de interesse da turma e/ou de relevância social | (**EF69LP13**) Engajar-se e contribuir com a busca de conclusões comuns relativas a problemas, temas ou questões polêmicas de interesse da turma e/ou de relevância social. |
| (**EF69LP14**) Formular perguntas e decompor, com a ajuda dos colegas e dos professores, tema/questão polêmica, explicações e ou argumentos relativos ao objeto de discussão para análise mais minuciosa e buscar em fontes diversas informações ou dados que permitam analisar partes da questão e compartilhá-los com a turma. |
| (**EF69LP15**) Apresentar argumentos e  contra-argumentos coerentes, respeitando os  turnos de fala, na participação em discussões  sobre temas controversos e/ou polêmicos. |
| Arte | Contextos e práticas | (**EF69AR31**) Relacionar as práticas artísticas às diferentes dimensões da vida social, cultural, política, histórica, econômica, estética e ética. |
| Matrizes estéticas e culturais | (**EF69AR33**) Analisar aspectos históricos, sociais e políticos da produção artística, problematizando as narrativas eurocêntricas e as diversas categorizações  da arte (arte, artesanato, folclore, *design* etc.). |

Materiais necessários para a execução do projeto

* Questionário “Qual o tamanho de sua pegada?”, da publicação da WWF Pegada ecológica: que marcas queremos deixar no planeta? (páginas 20 a 25). Disponível em: <<http://assets.wwf.org.br/downloads/19mai08_wwf_pegada.pdf>> (Acesso em: out. 2018.)
* Computadores, tablets ou smartphones com acesso à internet.
* Quiz previamente elaborado pelo professor com dez perguntas sobre os impactos do consumo na natureza e na sociedade.
* Produtos ou imagens fotográficas de produtos adquiridos pelos alunos.
* Espaço e infraestrutura para a organização de uma feira de produtos e serviços sustentáveis.

Metodologia

O sucesso de um projeto integrador está diretamente relacionado ao engajamento do corpo escolar em todo o processo, desde o planejamento até a execução das diferentes etapas. Recomenda-se que a proposta seja debatida e construída em conjunto com coordenadores e professores das diferentes disciplinas que serão integradas a partir da iniciativa. Assim, potencializam-se os esforços e os recursos direcionados à sua realização, ampliando os resultados na aprendizagem dos alunos.

Para ser mais eficaz em promover a aprendizagem, é recomendável que a estrutura do projeto integrador envolva e exercite as dimensões do sentir, pensar e agir. O trabalho se inicia pela sensibilização, passa pela pesquisa e pelo aprofundamento de conteúdos e conceitos, aborda a aplicação de práticas e encerra com a disseminação de seus resultados, com o objetivo de gerar reflexões e promover transformações concretas nas atitudes, habilidades e conhecimentos dos alunos e da comunidade em seu entorno.

Outra recomendação relevante é o registro textual e, se possível, também fotográfico e de cada etapa, com o intuito de organizar, analisar, questionar e reavaliar sua execução, quando necessário. Os registros serão importantes para a divulgação e futura replicação do projeto.

O projeto será desenvolvido em quatro etapas sequenciais indicadas a seguir, mas sua estrutura pode ser adaptada conforme o contexto local, as peculiaridades da escola, a disponibilidade de tempo, os recursos e as características de cada turma.

Cronograma de execução do projeto

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Etapas | Descrição | Previsão de duração |
| 1a etapa | Sensibilização: teste da pegada ecológica | 2 aulas |
| 2a etapa | *Quiz* e pesquisa: impactos da produção e do consumo para a sociedade e a natureza | 3 aulas |
| 3a etapa | Análise de produtos: fiscal por um dia | 3 aulas |
| 4a etapa | Disseminação e mobilização da comunidade: feira de produtos e serviços sustentáveis | 4 aulas |
| ------- | Total de aulas previsto | 12 aulas |

1a etapa – Sensibilização: teste da pegada ecológica

Sempre que apresentar um conteúdo novo, é recomendável que ele seja introduzido com uma sensibilização que revele seu contexto. Esse momento é importante para conectar o assunto ao cotidiano dos alunos.

Introduza o tema do projeto provocando-os a pensar sobre seus hábitos de consumo, com perguntas como:

* Você já parou para pensar de onde vêm e para onde vão os produtos que consome no dia a dia?
* Tem ideia de como foram fabricados e de quanto tempo, litros de água, horas de trabalho humano ou quilômetros percorridos foram necessários para que eles chegassem até suas mãos?
* Já se perguntou o que aconteceria com o planeta se todos os seres humanos tivessem o mesmo padrão de consumo que você?

Após as provocações iniciais, convide os alunos a responder ao questionário “Qual o tamanho de sua pegada?”, da publicação da WWF *Pegada ecológica:* que marcas queremos deixar no planeta? (páginas 20 a 25). Disponível em: <<http://assets.wwf.org.br/downloads/19mai08_wwf_pegada.pdf>> (Acesso em: out. 2018).

Outra opção de questionário, com calculadora *online*, está disponível em <<https://www.footprintnetwork.org/resources/footprint-calculator/>> (Acesso em: out. 2018). Como o *link* está em inglês, essa pode ser uma oportunidade para envolver o professor de Língua Inglesa no projeto.

Sem julgar as respostas dos alunos, durante o preenchimento do questionário e a avaliação dos resultados abra espaço para o diálogo sobre as descobertas, as reflexões e as percepções da turma.

2a etapa – *Quiz* e pesquisa: impactos da produção e do consumo para a sociedade e a natureza

A segunda etapa deste projeto consiste no aprofundamento dos conteúdos relacionados ao tema por meio de uma atividade lúdica que envolve pesquisa e competição saudável. Convide os alunos a formar equipes para participar de um *quiz* com dez perguntas sobre os impactos da produção e do consumo na sociedade e na natureza. Elabore previamente as perguntas, definindo sua complexidade conforme o nível da turma.

Não é necessário que os alunos se preparem previamente. A ideia é despertar o interesse a respeito do tema. Nessa dinâmica eles poderão pesquisar as respostas na internet. A cada pergunta, a equipe que responder primeiro ganha pontos se a resposta estiver correta. Quem acumular mais pontos vence o desafio. Para tornar o jogo mais interessante, proponha algum tipo de recompensa para a equipe que acertar mais perguntas, como por exemplo algum certificado ou cartão elaborado pelos próprios alunos.

Para facilitar a elaboração do *quiz* e garantir a qualidade das pesquisas, utilize e indique aos alunos as seguintes fontes de consulta:

* Akatu Consumo Consciente Para Um Futuro Sustentável, site do Instituto Akatu. Disponível em: <<https://www.akatu.org.br/>>.
* Portal da Biodiversidade. Disponível em:<<https://portaldabiodiversidade.icmbio.gov.br/portal/>>.
* Pegada ecológica? O que é isso?, texto publicado no site do WWF. Disponível em: <<https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/especiais/pegada_ecologica/o_que_e_pegada_ecologica/>>.
* Portal ODS, portal do SESI Paraná sobre os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), com indicadores dos estados e municípios. Disponível em: <<http://portalods.com.br/>>.

(Acessos em: out. 2018.)

Exemplos de perguntas para o *quiz*

As questões a seguir podem servir de exemplo para a elaboração do *quiz*. Lembre-se de definir a complexidade das perguntas conforme o perfil da turma.

1. A camada de ozônio funciona como um escudo protetor fundamental para a sobrevivência das espécies, incluindo os seres humanos. Mesmo assim, ainda existem substâncias que agridem a camada de ozônio sendo usadas na refrigeração doméstica, comercial, industrial e automotiva, na agricultura, em laboratórios, na produção de espumas e como matéria-prima de vários processos industriais. Qual foi o consumo industrial aproximado de substâncias que destroem a camada de ozônio em 2015 no Brasil?

a) 140 kg

b) 200 ton

c) 1.025 ton

Fonte: Adaptado de <<http://rd.portalods.com.br/>>. (Acesso em: out. 2018.)

2. Quantos litros de água são necessários para produzir uma calça jeans?

a) 10.850 litros

b) 1.085 litros

c) 108,5 litros

Fonte: Extraído de <<https://www.akatu.org.br/>>. (Acesso em: out. 2018.)

3. O número de espécies do planeta está em declínio. Nos últimos séculos, a taxa de extinção causada pelos seres humanos aumentou cerca de mil vezes em comparação a taxas históricas do planeta. Além disso, entre 10% e 30% das espécies de mamíferos, aves e anfíbios encontram-se atualmente ameaçadas. No Brasil, a onça-pintada é uma das \_\_\_\_\_\_\_ que estão nessa lista.

a) 352

b) 2.059

c) 945

Fonte: Adaptado de <<https://portaldabiodiversidade.icmbio.gov.br/portal/>>. (Acesso em: out. 2018.)

4. Estudos mostram que desde o final dos anos 1970 a demanda da população mundial por recursos naturais é maior do que a capacidade do planeta de renová-los. A pegada ecológica é um método que contabiliza a pressão do consumo das populações humanas sobre os recursos naturais. Se a humanidade continuar consumindo da mesma forma, de quantos planetas iremos precisar em 2050 para manter esse padrão de consumo?

a) 1 planeta Terra

b) 1,5 planeta Terra

c) 2 planetas Terra

Fonte: Adaptado de <<https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/especiais/pegada_ecologica/pegada_ecologica_global/>>. (Acesso em: out. 2018.)

Respostas corretas:

1. 1.025 ton

2. 10.850 litros

3. 2.059

4. 2 planetas Terra.

Após a apresentação dos resultados e a premiação do grupo vencedor, organize uma roda de conversa e pergunte aos alunos o que eles podem fazer para minimizar os impactos negativos do consumo sobre o planeta e viver de modo mais sustentável. Ouça suas contribuições e anuncie a próxima etapa do projeto, ressaltando que o consumidor tem o poder de atuar como fiscal, por meio de suas decisões de consumo.

3a etapa – Análise de produtos: fiscal por um dia

Para demonstrar como cada indivíduo pode contribuir para uma economia mais sustentável, solicite aos alunos que escolham três produtos que tenham adquirido no último mês, entre alimentos, cosméticos, roupas e eletrônicos. Peça a eles que tragam os produtos para a sala de aula ou então que fotografem seus rótulos e marcas. Você também pode organizar uma visita ao varejo local para que a turma fotografe rótulos e marcas de produtos disponíveis nas prateleiras.

Pergunte aos alunos quanto custou cada produto e peça para escreverem o preço em etiquetas ao lado de cada item (ou de sua fotografia). Some o valor total gasto pela turma na compra dos produtos. Em seguida, estimule uma reflexão com algumas perguntas, como:

* Vocês saberiam dizer para onde foi esse dinheiro?
* O que sabemos sobre as empresas que fabricam esses produtos?
* Há alguma garantia de que essas empresas obtenham seus lucros de forma ética e responsável?
* Será que essas empresas respeitam as leis?
* Será que pagam seus impostos corretamente?
* Será que cuidam da segurança e das condições de trabalho de seus funcionários?
* Será que respeitam seus funcionários? E os consumidores? E o meio ambiente?

Em seguida, com ajuda da turma, separe os produtos por categorias: *alimentos*, *cosméticos*, *roupas* e *eletrônicos*. Organize os alunos em quatro grupos, um para cada categoria, e oriente-os a pesquisar na internet as informações necessárias para responder às perguntas propostas na tabela apresentada mais adiante.

Cada grupo deverá elaborar sua própria tabela, informando o nome da categoria e acrescentando o número de colunas correspondente à quantidade de produtos que irá pesquisar. Peça a eles que escrevam, nos lugares indicados, a marca e o nome de cada produto. Na sequência, oriente-os a preencher os campos de resposta com as cores estipuladas logo abaixo de cada pergunta. Eles deverão pintar os campos (peça que leiam atentamente os nomes das cores para não errar). Caso não encontrem informações sobre algum produto, oriente-os a deixar o campo branco.

No final deste projeto há uma lista de selos e certificações internacionais que servirá de apoio para essa pesquisa. Para interpretar informações em inglês encontradas em alguns *sites*, oriente os alunos a solicitar a ajuda do professor de Língua Inglesa.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| CATEGORIA: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  | Nomes e marcas dos produtos  comprados no último mês | | |
| Quesitos | **Produto: \_\_\_\_\_\_\_**  **Marca: \_\_\_\_\_\_\_\_\_** | **Produto: \_\_\_\_\_\_\_**  **Marca: \_\_\_\_\_\_\_\_\_** | **Produto: \_\_\_\_\_\_**  **Marca: \_\_\_\_\_\_\_\_** |
| A embalagem do produto tem algum tipo de selo verde ou certificação de procedência ambiental ou social?  **Sim:** verde  **Não:** vermelho |  |  |  |
| Pesquisando notícias sobre essa marca, produto ou fabricante na internet, você encontrou reclamações, processos ou multas por falta de qualidade, falta de ética ou desrespeito aos clientes, funcionários, comunidades ou meio ambiente?  **Sim:** vermelho  **Não:** verde |  |  |  |
| A marca ou produto está na “lista negra” de algum destes *sites*?  Meio ambiente: <<https://www.greenpeace.org/international/>> Tratamento aos animais:  <<https://www.peta.org/>>  Práticas de trabalho:  <<https://www.ilo.org/global/lang--en/index.htm>>  Governança e corrupção:  <<https://www.transparency.org/>>  **Sim:** vermelho  **Não:** verde |  |  |  |

Depois que colorirem os campos, peça para os grupos avaliarem os resultados e atribuírem a cada marca um dos símbolos indicados a seguir. Oriente-os a desenhar os símbolos na própria tabela, abaixo das marcas.

 = Marcas com 3 campos vermelhos

 – = Marcas com 2 campos vermelhos (a ordem não é relevante)

 + = Marcas com 2 campos verdes (a ordem não é relevante)

 = Marcas com 3 campos verdes

Veja, no exemplo abaixo, como preencher a tabela:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| CATEGORIA: Alimentos | | | |
| Quesitos | Nomes e marcas dos produtos comprados no último mês | | |
| **Produto:** Óleo de soja  **Marca:** X   | **Produto:** Macarrão  **Marca:** Y   | **Produto:** Iogurte  **Marca:** Z   |
| A embalagem do produto tem algum tipo de selo verde ou certificação de procedência ambiental ou social?  **Sim:** verde  **Não:** vermelho |  |  |  |
| Pesquisando notícias sobre essa marca, produto ou fabricante na internet, você encontrou reclamações, processos ou multas por falta de qualidade, falta de ética ou desrespeito aos clientes, funcionários, comunidades ou meio ambiente?  **Sim:** vermelho  **Não:** verde |  |  |  |
| A marca ou produto está na “lista negra” de algum destes *sites*?  Meio ambiente:  <<https://www.greenpeace.org/international/>> Tratamento aos animais:  <<https://www.peta.org/>>  Práticas de trabalho:  <<https://www.ilo.org/global/lang--en/index.htm>>  Governança e corrupção:  <<https://www.transparency.org/>>  **Sim:** vermelho  **Não:** verde |  |  |  |

Solicite a cada grupo que, com base nas avaliações, organize um *ranking* das marcas.   
Em seguida, peça aos grupos que apresentem seus *rankings* para a turma.

Ao final da atividade, convide os alunos a participar da próxima etapa do projeto, quando eles poderão mobilizar a comunidade para tomar decisões de consumo mais conscientes.

4ª etapa – Disseminação e mobilização da comunidade: feira de produtos e serviços sustentáveis

A etapa final do projeto destina-se à disseminação dos aprendizados por meio da organização de uma feira de produtos e serviços que respeitem a biodiversidade, a produção orgânica, os direitos dos trabalhadores, a ética e a responsabilidade social. Os alunos podem convidar a câmara de comércio local e as organizações não governamentais que atuam na região fornecendo ou promovendo produtos e serviços com essas características para que participem da feira. Ressalte a importância de checar a procedência dos produtos a fim de evitar práticas de propaganda verde enganosa (conhecidas como *greenwashing*).

Sugira aos alunos que avaliem a possibilidade de vender ingressos para a feira. Parte da renda pode ser destinada a uma campanha para recuperar áreas degradadas na região, preservar alguma espécie ameaçada de extinção ou promover outro projeto similar que tenha relevância para a comunidade.

Como estão em seu último ano do ensino fundamental, os alunos podem se basear nos conhecimentos adquiridos durante o projeto para decidir sobre alguns detalhes da formatura, como itens de decoração ou brindes aos familiares, colocando em prática seu aprendizado sobre consumo consciente e responsável.

Avaliação

A avaliação do projeto pode ser realizada ao longo de todas as etapas e ao final, a partir dos seguintes elementos observáveis:

* participação e envolvimento dos alunos nas atividades propostas;
* apoio e envolvimento dos familiares no projeto;
* registros feitos no caderno;
* profundidade e extensão das pesquisas realizadas;
* articulação com órgãos e instituições locais;
* organização do evento, participação da comunidade, volume de produtos vendidos e recursos arrecadados na feira.

Autoavaliação

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Avalie seu aprendizado. Para cada item, marque um X na opção que melhor define o que você aprendeu com o projeto “Por uma economia mais sustentável”. | Sim | Parcialmente | Não |
| Compreendi melhor os impactos das decisões de consumo para o meio ambiente e a sociedade. |  |  |  |
| Analisei meus hábitos de consumo e reconheci meu papel na redução ou no agravamento dos impactos observados. |  |  |  |
| Conheci maneiras de fiscalizar empresas para saber se atuam de forma responsável. |  |  |  |
| Consegui identificar produtos e serviços de empresas e organizações que buscam contribuir de forma positiva para o meio ambiente e a sociedade. |  |  |  |
| Adotei mudanças práticas no meu comportamento a partir das descobertas realizadas ao longo do projeto. |  |  |  |

Textos de apoio

BRASIL. Lei no 13.123, de 20 de maio de 2015. *Lei da Biodiversidade*. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13123.htm>>.

BRASIL. Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços. Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO). *Certificação Florestal*. 2002. Disponível em:  
<<http://www.inmetro.gov.br/qualidade/cerflor.asp>>

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade.   
*Portal da Biodiversidade*. Brasília, 2015. Disponível em:  
<<https://portaldabiodiversidade.icmbio.gov.br/portal/>>.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. *Convenção sobre biodiversidade biológica*. Brasília, 2000. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf_dpg/_arquivos/cdbport.pdf>>.

ECOCERT BRASIL. *Organismo de certificação para o desenvolvimento sustentável*. Florianópolis, 2001. Disponível em: <<http://www.ecocert.com.br/index/>>.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS*. O desperdício alimentar tem consequências ao nível do clima, da água, da terra e da biodiversidade* – novo estudo da FAO. Roma, 2013. Disponível em:<<http://www.fao.org/news/story/pt/item/204029/icode/>>.

FOREST STEWARDSHIP COUNCIL BRASIL (*FSC BRASIL*). 2001. Disponível em:   
<<https://br.fsc.org/pt-br>>.

GIRARDI, G. Declínio da biodiversidade em todo o planeta ameaça bem-estar da humanidade. *O Estado de S. Paulo,* 23 mar. 2018. Disponível em: <<https://sustentabilidade.estadao.com.br/noticias/geral,declinio-da-biodiversidade-em-todo-o-planeta-ameaca-bem-estar-da-humanidade,70002239318>>.

*IBD CERTIFICAÇÕES*. Botucatu. Disponível em: <<http://ibd.com.br/pt/Default.aspx>>.

INSTITUTO AKATU. São Paulo. Disponível em: <<https://www.akatu.org.br/>>.

INSTITUTO DE MANEJO E CERTIFICAÇÃO FLORESTAL E AGRÍCOLA. *Certificação socioambiental:* certificação agrícola. Piracicaba. Disponível em: <<http://www.imaflora.org/certificacao-socioambiental_agricola.php>>.

INTERGOVERNMENTAL SCIENCE-POLICY PLATFORM ON BIODIVERSITY AND ECOSYSTEM SERVICES (IPBES). Bonn. Disponível em: <<https://www.ipbes.net/>>.

MILLENIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (*Avaliação Ecossistêmica do Milênio*). Disponível em: <<http://www.millenniumassessment.org/en/index.aspx>>.

*PLATAFORMA BRASILEIRA DE BIODIVERSIDADE E SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS*. Campinas, 2017. Disponível em: <<https://www.bpbes.net.br/>>.

*PORTAL ODS*. Curitiba. Disponível em: <<http://portalods.com.br/>>.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO BRASIL (*PNUD BRASIL*).   
Disponível em: <<http://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/>>.

SILVA, M da. *Lei da Biodiversidade*. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz, 2018. Disponível em: <<https://portal.fiocruz.br/lei-da-biodiversidade>>.

VICTOR, R. *Avaliação ecossistêmica do milênio:* ecossistemas e bem-estar humano. Slides, 79 p. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/estruturas/conabio/_arquivos/Rodrigo%20Victor.pdf>>.

WWF BRASIL. *Pegada ecológica? O que é isso?* Brasília. Disponível em: <<https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/especiais/pegada_ecologica/o_que_e_pegada_ecologica/>>

(Acessos em: out. 2018.)

Bibliografia

BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: Ministério da Educação, 2017.

INTERGOVERNMENTAL SCIENCE-POLICY PLATFORM ON BIODIVERSITY AND ECOSYSTEM SERVICES (IPBES). *Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services for the Americas*. Disponível em: <<https://www.ipbes.net/>>.

LOUETTE, A. (Org.). *Indicadores de nações:* uma contribuição ao diálogo da sustentabilidade. Tradução de: MACHADO, A. A. M. São Paulo: WHH, 2007. Disponível em: <<https://static.fecam.net.br/uploads/28/arquivos/4057_LOUETTE_Compendio_de_Indicadores_de_Sustentabilidade_das_Nacoes.PDF>>.

MILLENIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. *Relatório-Síntese da Avaliação Ecossistêmica do Milênio*. Disponível em: <<https://www.millenniumassessment.org/documents/document.446.aspx.pdf>>.

PROUGH, T.; RENNER, M. (Org.). *Estado do mundo 2015:* ameaças veladas à sustentabilidade: como enfrentar. Salvador: Worldwatch Institute, 2015.

WWF BRASIL. *Pegada ecológica:* que marcas queremos deixar no planeta? Brasília, 2007. Disponível em: <<http://assets.wwf.org.br/downloads/19mai08_wwf_pegada.pdf>>.

WWF. *Relatório Planeta Vivo 2014*. Disponível em:  
<<http://d2ouvy59p0dg6k.cloudfront.net/downloads/lpr2014_sumario_pt.pdf>>.

(Acessos em: out. 2018.)