

# MINECRAFT

EDUCATION EDITION

## O JOGO MINECRAFT EDUCATION EDITION COMO POSSIBILIDADE PARA ABORDAR O TEMA PRODUÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA.

VINÍCIUS NADOLNY

ORIENTADOR PROF. DR. ÁLVARO EMÍLIO LEITE



**O JOGO *MINECRAFT*  
*EDUCATION EDITION*  
COMO POSSIBILIDADE  
PARA ABORDAR O TEMA  
PRODUÇÃO DE ENERGIA  
ELÉTRICA.**

VINÍCIUS NADOLNY

ORIENTADOR PROF. DR. ÁLVARO EMÍLIO LEITE





Ministério da Educação  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Câmpus Curitiba



Esta licença permite que outros remixem, adaptem e criem a partir do trabalho para fins não comerciais, desde que atribuam o devido crédito e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

# FICHA TÉCNICA DO PRODUTO

**Título:** Proposta do uso do Minecraft Education Edition como possibilidade de Recurso Educacional aplicado ao tema da Produção de Energia – Sequência Didática

**Origem do Produto:** Trabalho de dissertação intitulado “Minecraft Education Edition como possibilidade de Recurso Educacional aplicado ao tema da Produção de Energia”.

**Nível de ensino a que se destina o produto:** Ensino Básico.

**Curso:** Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática.

**Área de concentração:** Ensino, Aprendizagem e Mediações.

**Linha de pesquisa:** Mediações por Tecnologias de Informação e Comunicação no Ensino de Ciências e Matemática.

**Público Alvo:** Docentes da área de ensino e Graduandos em Licenciatura.

**Categoria deste produto:** Sequência Didática

**Finalidade:** Auxiliar docentes no uso do jogo digital Minecraft Education Edition no contexto de uma sequência didática fundamentada na Aprendizagem Baseada em Problemas - APB.

**Disponibilidade:** Irrestrita, mantendo-se o respeito à autoria do produto, não sendo permitido o uso comercial por terceiros.

**Divulgação:** Por meio digital.

**URL:** No Repositório Institucional da Universidade Tecnológica Federal do Paraná ([RIUT](#)).

**Idioma:** Português.

**Local:** Curitiba - PR.

**Ano:** 2022.



# RESUMO

Este produto educacional apresenta uma sequência didática desenvolvida a partir da pesquisa intitulada “*Minecraft Education Edition* como possibilidade de recurso educacional aplicado ao tema da produção de energia”. Tem o objetivo de contribuir com a prática de professores da Educação Básica, de Ensino Superior e de futuros professores. Sua construção está fundamentada nas teorias do conectivismo de George Siemens e da sabedoria digital de Mark Prensky. A metodologia aplicada seguiu os preceitos da abordagem conhecida como Aprendizagem Baseada em Problemas. A sequência didática foi planejada para ser aplicada em 10 aulas de 50 minutos e utiliza a atividade “Lumen: Desafio da Energia” do jogo digital *Minecraft Education Edition* como recurso para que os alunos estudem o tema produção de energia elétrica. No início da aplicação da sequência didática é apresentada uma questão norteadora centrada na crise hídrica e energética. Para responder a questão, os alunos devem resolver os desafios propostos pelo jogo e anotar suas conclusões e aprendizados em um portfólio. Os instrumentos para avaliar o aprendizado dos alunos são um questionário, o portfólio e a construção de uma solução para a questão norteadora.

**Palavras-chave:** Jogos digitais. *Minecraft*. Ensino de Física. Produção de energia elétrica.

---

# ABSTRACT

This educational product presents a didactic sequence developed from the research entitled “*Minecraft Education Edition* as a possibility of educational resource applied to the theme of energy production”. It aims to contribute to the practice of teachers in Basic Education, Higher Education and future teachers. Its construction is based on George Siemens' theories of connectivism and Mark Prensky's digital wisdom. The applied methodology followed the approach known as Problem-Based Learning. The didactic sequence was planned in 10 classes of 50 minutes each and uses the activity “Lumen: Power Challenge” from the *Minecraft Education Edition* digital game as a resource for students to study the topic of electricity production. At the beginning of the application of the didactic sequence, a guiding question centered on the water and energy crisis is presented. To answer the question, students must solve the challenges proposed by the game and write down their conclusions and findings in a portfolio. The instruments to assess students' learning are a questionnaire, said portfolio and the construction of a solution to the **guiding question**.

**Keywords:** Digital games. *Minecraft*. Physics Teaching. Electricity production.

# LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

|         |   |
|---------|---|
| ABP     | Aprendizagem Baseada em Problemas                           |
| BNCC    | Base Nacional Comum Curricular                              |
| CAPES   | Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior |
| PROINFO | Programa Nacional de Informática na Educação                |
| TALE    | Termo de Assentimento Livre e Esclarecido                   |
| TCLE    | Termo de Consentimento Livre e Esclarecido                  |
| TDIC    | Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação            |
| TIC     | Tecnologias de Informação e Comunicação                     |

# SUMÁRIO

|   |           |
|---|-----------|
| <b>INTRODUÇÃO</b>   | <b>08</b> |
| <b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>  | <b>09</b> |
| <b>SABEDORIA DIGITAL E O CONECTIVISMO</b>                               | <b>09</b> |
| <b>APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS</b>                                | <b>11</b> |
| <b>SUGESTÕES DE LEITURA</b>   | <b>12</b> |
| <b>A SEQUÊNCIA DIDÁTICA</b>   | <b>14</b> |
| <b>A SEQUÊNCIA DIDÁTICA</b>   | <b>15</b> |
| <b>RESULTADOS DA PESQUISA</b>   | <b>19</b> |
| <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>   | <b>20</b> |
| <b>REFERÊNCIAS</b>  | <b>21</b> |
| <b>APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO INICIAL</b>                                | <b>22</b> |
| <b>ANEXO A – PLANO DE AULA DA ATIVIDADE<br/>DISPONÍVEL NO MINECRAFT</b> | <b>24</b> |

# INTRODUÇÃO

Nos últimos 40 anos, os jogos digitais passaram de experiências simples que continham figuras pictográficas para experiências complexas com imagens quase realistas, que podem proporcionar experiências profundas e ricas para um público de ambos os sexos e de todas as faixas etárias.

O uso dos jogos digitais no processo de ensino-aprendizagem encontra respaldo na Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Para o ensino fundamental II, o documento sugere o uso de jogos digitais para entender a evolução tecnológica, bem como entender o comportamento de diferentes grupos sociais quanto a sua utilização como práticas de diversão, educação ou por razões profissionais. Já no ensino médio, o documento sugere a possibilidade de usar os jogos digitais como parte estruturante na construção dos itinerários formativos, de maneira a aprofundar conceitos matemáticos, linguísticos e analíticos.

Essas possibilidades estão relacionadas às competências gerais da BNCC, cuja intencionalidade é formar um cidadão que possa ter atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do exercício da cidadania, bem como compreender de forma crítica, significativa e reflexiva diversas formas de tecnologias digitais de informação e comunicação.

É nesse ponto que as pesquisas nos ambientes escolares sobre o uso da internet, celulares, computadores, assistentes virtuais, equipamentos multimídias, jogos digitais, dentre outros, ganham espaço e relevância. Estamos cada vez mais conectados e com a informação na ponta dos dedos - resolvemos problemas de maneira diferente das gerações anteriores -, e com o mundo virtual e físico progressivamente mais integrados. Isso possibilita aos alunos uma construção do conhecimento por si só, o que estaria de acordo com o conectivismo de Siemens (2004).

Consoante com estes argumentos, a

possibilidade do uso do jogo digital *Minecraft* no processo de ensino-aprendizagem é aliado à metodologia conhecida como Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP). Para Souza e Marques (2016) a ABP é extremamente adequada para trabalhar com jogos digitais, pois apresenta-se como uma estratégia didática com foco no aluno e com a finalidade de promover autoaprendizagem de maneira colaborativa, a partir de problemas reais propostos pelos professores. Segundo eles, as soluções para estes problemas não são simplesmente respondidas por uma disciplina, o que leva os alunos a realizarem conexões interdisciplinares, além de desenvolverem competências relacionadas ao raciocínio, criatividade, capacidade de inovação e a busca pela solução de problemas reais.

O produto educacional aqui apresentado é uma sequência didática que usa o jogo digital *Minecraft* como um recurso educacional de maneira a abordar o tema produção de energia, como propósito de auxiliar outros educadores a utilizarem esta ferramenta em sala de aula.

Esta sequência é fruto do trabalho de pesquisa intitulada "*Minecraft Education Edition* como possibilidade de recurso educacional aplicado ao tema da produção de energia", na qual foi avaliado o uso do *Minecraft* como recurso educacional através de uma sequência didática aplicada em sala de aula.

A seguir será apresentado o aporte teórico que norteia a sequência didática e em seguida a própria sequência didática com sugestões de aplicação.





# FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A compreensão por parte do professor de como o estudante encadeia e agrega os conteúdos é de real necessidade ao se desenvolver uma sequência didática. Neste sentido, este trabalho está pautado em dois aspectos educacionais: a sabedoria digital e o conectivismo.

A partir destes dois aspectos, foi escolhida a Aprendizagem Baseada em Problemas para a sequência didática, uma vez que é a metodologia educacional adequada e que corrobora também com o processo ensino-aprendizagem.

## SABEDORIA DIGITAL E O CONECTIVISMO

Quando entram na escola, as crianças de hoje já possuem grandes habilidades e até mesmo alfabetização digital que são adquiridas por meio da observação dos pais, irmãos e demais membros de seu convívio social. A aprendizagem acontece pela manipulação e observação, mesmo ao utilizar websites e aplicativos em outras línguas. Estas crianças conseguem encontrar caminhos e estratégias eficazes através do reconhecimento de imagens e pictogramas (SILVA; FAGUNDES; MENEZES, 2018).

O real problema para o ensino desta geração, segundo Prensky (2001), é que os professores utilizam uma linguagem ultrapassada e estão lutando para ensinar uma geração de alunos que fala uma linguagem totalmente nova, que nasceram imersos num ambiente em que o acesso à informação pode ocorrer em qualquer lugar através da internet. Nesse ambiente, a forma de criar, compartilhar e consumir as informações para gerar conhecimento é muito diferente.

Prensky (2012) usa o termo sabedoria digital se referindo à capacidade que uma pessoa possui devido ao uso da tecnologia para acessar o poder cognitivo além da capacidade inata. É a sabedoria no uso prudente da tecnologia para aprimorar a capacidade, ou seja, não importa a divisão geracional definida pelos nativos ou imigrantes digitais e sim a capacidade do ser humano de ser digitalmente sábio, de tomar decisões éticas, morais, usando

aprimoramentos digitais de maneira a complementar suas habilidades inatas.

Neste conceito de sabedoria digital, quando um processo de pensamento deixa de ser usado ou é otimizado, o cérebro fica livre para processar outras coisas. O uso intenso do GPS, corretores ortográficos ou ainda calculadoras podem criar uma geração de pessoas que não sabem se localizar, não conseguem escrever corretamente ou ainda não sabem fazer um cálculo mental.

Entretanto, devemos pensar que cada aprimoramento vem com uma compensação. Quando se usa relógios, desiste-se da capacidade de saber as horas através do sol. Mas, em contrapartida, ganha-se uma melhor compreensão do tempo. Sendo assim, o que a mente não aprimorada perde por terceirizar tarefas mundanas será mais do que compensado pela sabedoria adquirida (PRENSKY, 2012).

Então, os professores de hoje devem ensinar usando os métodos tradicionais e o mesmo formato que foram ensinados? A resposta é não. É provável que os alunos de hoje, devido à plasticidade cerebral e ao contato desde cedo com a tecnologia, possuam padrões cerebrais diferentes. Estes alunos nascidos em uma cultura nova, rodeada de tecnologia e que aprendem rapidamente uma nova linguagem de ensino, apresentam uma resistência a usar a linguagem das gerações anteriores e os formatos tradicionais de ensino (PRENSKY, 2010).

Neste sentido, uma das tarefas do professor de hoje é entender este novo contexto e incorporar novas possibilidades de ensino em suas práticas. Neste contexto de um novo tipo de aluno, que nasce com a tecnologia e a utiliza no seu dia a dia para realizar tarefas simples para se divertir e interagir socialmente, é que se deve pensar o cotidiano do aluno. Pensar quais elementos estão contidos no cotidiano dos alunos e que podemos utilizar como recursos para modificar a forma como se deve ensinar.

Siemens (2004) corrobora com Prensky (2010) ao citar o fato de que os conhecimentos de hoje por conta das tecnologias digitais e das descobertas científicas aumentou muito nos últimos anos, ou seja, muito do que se conhece hoje não era conhecido há 10 anos. A quantidade de informações disponíveis é muito grande e é necessário um nível maior de especialização das pessoas para utilizar estas informações, o que exige um nível de aprendizado muito diferente do ensino tradicional. Nesse ponto entra a tecnologia, que pode ajudar no sentido de possibilitar outros meios de aprender e pensar.

Assim, Siemens (2006) descreve que o conhecimento não precisa residir unicamente

na mente de um indivíduo, mas sim estar distribuído em uma rede. Segundo o autor, esta rede é formada em dois níveis. O primeiro é o da rede neural, distribuído por todo o cérebro humano e não mantido em apenas uma parte do cérebro. O segundo é o das redes externas formadas pelos conhecimentos disponíveis, pela conexão com pessoas, com a tecnologia e com informações disponíveis na internet.

Nesse sentido, o conectivismo para Siemens (2004) se baseia no fato de que a aprendizagem pode estar fora do indivíduo e que ele pode conectar conjuntos de informações especializadas contidas em diversos lugares, o que possibilita desenvolver a capacidade de fazer distinções entre as informações e de ser crítico. A capacidade de julgar, de ser crítico, de buscar a informação necessária, usando tecnologia ou não, e fazer as conexões para aprimorar seus conhecimentos são características que aparecem tanto na sabedoria digital quanto no conectivismo, o que corrobora com o fato das duas teorias parecerem complementares. A aprendizagem através de jogos digitais também se vale das mesmas características citadas anteriormente.



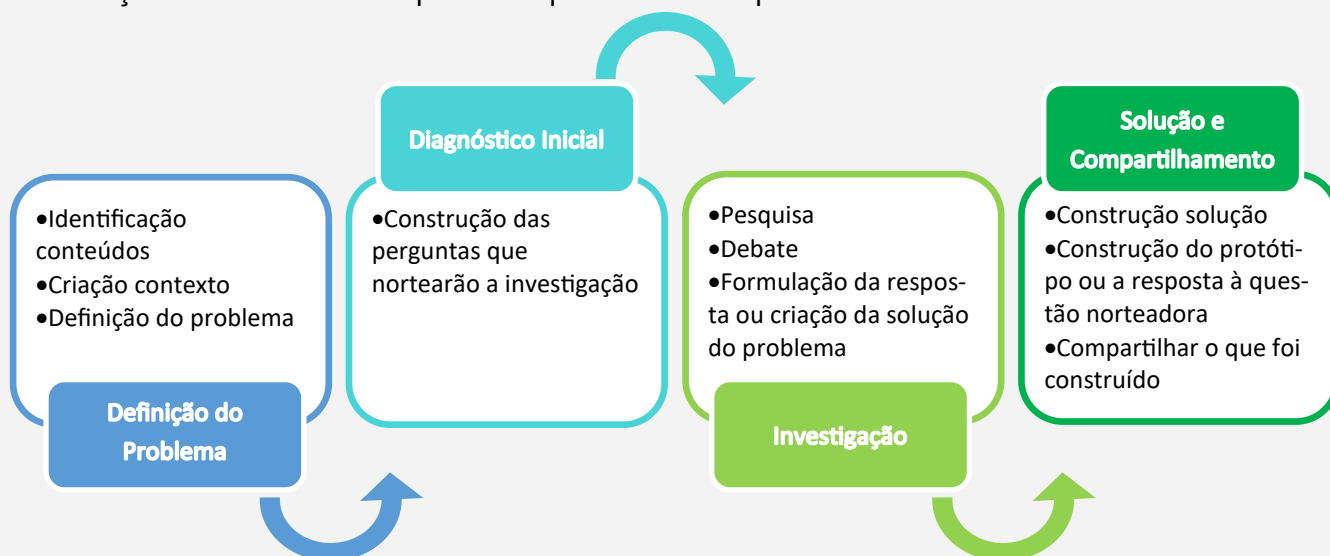
## APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS

No final dos anos 1960, por iniciativa de um grupo de professores da Universidade de McMaster no Canadá, foi implantado, na escola de medicina, o método de aprendizagem que tem por base a utilização de problemas como ponto de partida para a mobilização e aquisição de conhecimento. Esse método foi chamado de aprendizagem baseada em problemas (ABP).

A ideia por trás da ABP era promover o desenvolvimento das capacidades dos alunos para contextualizar os conhecimentos teóricos, isto é, possuir o conhecimento teórico e saber aplicá-lo em uma situação prática. A ABP é uma metodologia que usa de um problema ou uma situação-problema como ponto de partida para a aprendizagem, que leva o estudante a um processo de investigação. Segundo Souza e Dourado (2015) esta problematização possibilita uma visão interdisciplinar e tem como início o levantamento de questões e a busca de soluções para problemas identificados nos temas curriculares de cada disciplina com a finalidade de produzir conhecimento.

Um dos focos desta metodologia é estimular no estudante a capacidade de aprender a aprender, de trabalho em equipe, de ouvir outras opiniões, mesmo contrárias às suas e desenvolver o espírito crítico. Sendo assim, o aluno se torna protagonista do seu aprendizado (MALHEIROS E DINIZ, 2008). A construção da ABP ocorre a partir de quatro

etapas, cuja primeira é a escolha do contexto. Nesta etapa, o professor identifica os conteúdos que quer lecionar e seleciona contextos da vida real para que estes conceitos possam emergir dos problemas. Segundo Souza e Dourado (2015), um bom contexto deve ter um título que chame a atenção do aluno e que ele, de imediato, identifique o objeto de estudo. Após receber o cenário contendo os elementos informativos do contexto problemático, os alunos (em grupos), iniciam a segunda fase que é a de identificar informações que faltam para elaborar as questões que vão nortear o processo investigativo e o que será necessário aprofundar (SOUZA E DOURADO, 2015). Na terceira fase é que ocorre o processo de investigação conforme planejado na fase anterior. Neste momento a equipe realiza pesquisas e busca as respostas para as questões construídas na fase anterior. As respostas são construídas coletivamente a partir de debates entre a equipe com participação do professor como mediador. Na quarta e última etapa é construída e apresentada a solução para o problema. Esta solução pode envolver a construção de um protótipo ou produto, mas também pode ser uma resposta teórica à questão norteadora. É nesta etapa que os estudantes conseguem verificar se todas as perguntas construídas na segunda fase foram respondidas.



## SUGESTÕES DE LEITURA

### Leitura sobre Jogos digitais:

A primeira sugestão de leitura é sobre os jogos digitais. Com eles, o professor pode entender como vem sendo realizadas investigações por pesquisadores brasileiros, portugueses e espanhóis em torno das distintas relações que crianças, jovens, adultos e até os idosos estabelecem com os jogos digitais.

**Jogos digitais e aprendizagem: Fundamentos para uma prática baseada em evidências** das autoras Isa de Jesus Coutinho e Lynn Alves.



ALVES, Lynn; COUTINHO, Isa de Jesus. **Jogos digitais e aprendizagem: Fundamentos para uma prática baseada em evidências**. Papyrus Editora, 2020.

A segunda sugestão é sobre como os jogos digitais podem ser utilizados para o ensino em diversas áreas.

**Games em educação: como os nativos digitais aprendem** do autor João Mattar.



MATTAR, João. **Games em educação: como os nativos digitais aprendem**. São Paulo: Person Prentice Hall, 2010.

A terceira sugestão relaciona as possibilidades de uso dos jogos digitais com a teoria dos nativos e imigrantes digitais.

**Não me atrapalhe, mãe! Eu estou aprendendo** do autor Mark Prensky



## SUGESTÕES DE LEITURA

PRENSKY, Marc. Não me atrapalhe, mãe! Eu estou aprendendo. **São Paulo: Phorte, 2010.**

### Leituras sobre o Conectivismo:

As teorias que descrevem o conectivismo e sua relação de como os estudantes podem aprender em rede estão bem descritos nestes dois artigos intitulados:

SIEMENS, George. Conectivismo: uma teoria de aprendizagem para a idade digital. **Trad. Bruno Leite, 2004.**

SIEMENS, George. Connectivism: Learning theory or pastime of the self-amused. 2006.

### Leituras sobre a Sabedoria Digital:

Neste artigo, Marc Prensky descreve como sua teoria dos nativos e imigrantes digitais evoluiu para a teoria da sabedoria digital. Esta teoria é utilizada na sequência didática e explica como os estudantes desta geração agregam o conhecimento neste período em que a informação está disponível na internet.

PRESNKY, Marc. **From Digital Natives to Digital Wisdom: hopeful essays for 21st century learning.** learning. California: Corwin, 2012.

### Leituras sobre a metodologia de Aprendizagem Baseada em Problemas:

Sobre como aplicar a metodologia de Aprendizagem Baseada em Problemas a primeira sugestão é o artigo **Aprendizagem baseada em problemas (ABP): um método de aprendizagem inovador para o ensino educativo** dos autores Samir Cristino de Souza e Luis Dourado. Este artigo descreve a proposta desta metodologia e quais os

passos que devem ser seguidos para a aplicação.

SOUZA, Samir Cristino de; DOURADO, Luis. Aprendizagem baseada em problemas (ABP): um método de aprendizagem inovador para o ensino educativo. **Holos**, v. 5, p. 182-200, 2015.

A segunda sugestão é o artigo **Aprendizagem baseada em problemas no ensino de ciências: Mudando atitudes de estudantes e professores** que aborda estratégias de como professores de ciências podem aplicar esta metodologia seguindo os passos para construir uma atividade baseada em ABP.

MALHEIRO, João Manoel da Silva; DINIZ, Cristowan Wanderley Picanço. Aprendizagem baseada em problemas no ensino de ciências: Mudando atitudes de estudantes e professores. *Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*, v. 4, 2008.



# A SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A seguir será apresentada a sequência didática na íntegra e serão apresentadas sugestões de como ela pode ser aplicada. No final da seção serão apresentados os resultados da pesquisa na qual foi baseada a criação deste produto educacional

## A SEQUÊNCIA DIDÁTICA

**Sequência:** Matrizes energéticas.

**Público-alvo:**

Estudantes de 14 a 18 anos do 9º Ano do Ensino Fundamental II ou Ensino Médio.

**Número de aulas:**

10 aulas de 50 minutos cada.

**Área de ensino:**

Área de Natureza e suas Tecnologias.

**Tema:**

Matrizes energéticas.

**Conteúdos:**

Matrizes energéticas e seus impactos ambientais.

**Competências e Habilidades:**

**Competência:** Apropriar-se de conhecimentos das ciências naturais para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas.

**Habilidade:** Avaliar implicações sociais, ambientais e/ou econômicas na produção ou no consumo de recursos energéticos ou minerais, identificando transformações químicas ou de energia envolvidas nesses processos.

**Recursos:**

Computadores, software *Minecraft Education Edition*, Internet, livros de física, química e biologia para consulta.

## Questão norteadora:

Entre 2001 e 2002 houve uma crise hídrica no Brasil: com a escassez de chuvas ao longo do ano de 2001, o nível de água nos reservatórios das usinas hidrelétricas brasileiras baixou. No início da crise, levantou-se a hipótese de que talvez se tornasse necessário fazer longos cortes forçados de energia elétrica em todo Brasil. Estes cortes forçados, ou blecautes, foram apelidados pela imprensa de "apagões".

A crise ocorreu por uma soma de fatores: as poucas chuvas, a falta de planejamento e ausência de investimentos em geração e transmissão de energia. Com a escassez de chuva, o nível de água dos reservatórios das hidrelétricas baixou e os brasileiros foram obrigados a racionar energia.

Em 2020, uma nova crise hídrica assola o Brasil, devido ao efeito La Niña, que consiste em uma alteração cíclica das temperaturas médias do Oceano Pacífico, sendo observado principalmente nas águas localizadas na porção central e leste desse oceano, e é capaz de modificar uma série de outros fenômenos, como a distribuição de calor, concentração de chuvas, formação de secas e a pesca.

Desde 2001 até hoje foram realizadas ações para contornar um novo problema energético? Esta nova crise hídrica pode levar novamente a um apagão elétrico? Quais são as ações que podem ser tomadas a fim de minimizar seus efeitos?



## Sugestão das Etapas:

**Aula 1** – O professor pode fazer a introdução do tema e da questão norteadora. Pode questionar se os estudantes sabem como a energia é gerada, em seus diversos tipos de usinas, armazenada e transmitida. Verificar se os estudantes sabem diferenciar fontes renováveis e fontes não renováveis de energia. Em seguida, pode solicitar que eles respondam o **questionário inicial** da atividade (Apêndice A).

O professor precisará avaliar se precisa aplicar o Questionário Inicial, sua intencionalidade é verificar os conhecimentos dos alunos sobre o jogo *Minecraft*, bem como levantar os conhecimentos prévios dos alunos sobre fontes de energia.

Ao final da aula 1, sugere-se fazer uma introdução sobre o *Minecraft Education Edition*, explicando como o estudante pode acessar, como se movimentar no jogo, como acionar o inventário, como usar as teclas do mouse para “usar” ou “extrair” um objeto ou ferramenta. Pode também destinar um tempo para que os estudantes se familiarizem com as teclas do jogo, permitindo que criem um mundo qualquer no modo criativo.

**Aula 2** – Nesta aula, o professor pode explicar como será realizada a atividade. Primeiramente, o estudante irá construir um **portfólio digital** e nele será inserido tudo o que realizou em cada uma das aulas. Podem ser inseridos textos, pesquisas, fotos, prints de tela do jogo *Minecraft* e tudo que o estudante achar relevante. Sugere-se orientar os alunos em relação ao que deve conter no portfólio em cada aula:

- O que o estudante realizou na aula.
- O que ele pesquisou para entender o assunto daquela aula.
- O que ele ficou com dúvida sobre aquela aula (as dúvidas podem ser sobre o assunto da aula e/ou sobre o *Minecraft*).

O portfólio pode ser construído digitalmente em qualquer plataforma digital, como o Sway, Canvas entre outras. Outra possibilidade é o portfólio ser construído fisicamente pelo estudante.

Em seguida, o professor pode descrever a atividade a ser realizada dentro do *Minecraft*, seguindo o plano de aula disponibilizado pelo próprio *Minecraft Education Edition* (Anexo A). O plano pode ser lido previamente pelo professor. A atividade se chama Lumen: Desafio da Energia (Lumen: Power Challenge) e pode ser encontrada na biblioteca do *Minecraft* ou usando o link <https://education.minecraft.net/world/c177bc40-e550-4222-a3c7-21eb336671b8>. Cada estudante deve entrar no mundo em modo single player.





Ao iniciar a atividade, os estudantes são inseridos em um mundo onde há diversas fontes de energia e há 5 desafios ao redor da cidade:

- **Desafio 1: Fixação das turbinas eólicas *offshore*.**

Os estudantes precisam seguir o rio de barco e chegar até a plataforma de transformadores *offshore* perto das turbinas eólicas. Lá, um quadro de informações explica como as turbinas eólicas são usadas para gerar eletricidade. Depois de pressionar o botão, eles recebem um *elytra* (clica no espaço para voar) que eles usarão para deslizar até o topo de cada turbina eólica para repará-las.

- **Desafio 2: Fixação dos painéis solares nos telhados das casas.**

Os estudantes precisam encontrar um caminho para os telhados (usando árvores, escadas ou escadas dentro das casas) e reparar os painéis danificados clicando neles com o botão direito do mouse. Neste caso, os painéis foram danificados por uma tempestade. Um quadro de informações explica as vantagens dos painéis solares.

- **Desafio 3: Evitar que o reator nuclear superaqueça.**

Depois de apertar o botão dentro da usina nuclear, os estudantes recebem instruções para levantar as barras de combustível, reparar os dissipadores de calor, fornecer refrigerante, descartar resíduos nucleares e reparar os tubos. Os estudantes devem ler o quadro de informações sobre usinas nucleares.

- **Desafio 4: Abastecer o gerador da casa *off-grid*.**

A placa na casa na ilha diz aos estudantes para procurarem carvão na usina de carvão. O quadro de informações da usina de carvão fornece informações educativas.

- **Desafio 5: Desobstruindo a hidrelétrica.**

Um painel fornece informações educativas sobre hidrelétricas. A placa diz aos estudantes para limpar os canais dentro da represa. Estes podem ser acessados através de cima ou de baixo de cada canal.

Cada desafio é indicado por um farol vermelho (sinal vermelho na vertical). Também há placas que contêm informações sobre a fonte de energia e o desafio a ser completado. Os estudantes devem se movimentar pela cidade e solucionar os desafios. Não importará a ordem, a cada desafio completado o farol se tornará verde e o estudante pode fazer pesquisas adicionais para aprender tudo sobre aquela fonte de energia (como é gerada, quais os prós e contras do uso deste tipo de fonte, etc.). Após os 5 desafios completados, o jogo disponibilizará um quiz sobre os assuntos disponíveis na atividade. As pesquisas realizadas pelos estudantes podem ser utilizadas para responder as questões do quiz.

O professor pode instigar os estudantes a trabalharem em conjunto para conhecer o jogo e para que se auxiliem mutuamente, proporcionando a troca de informações e melhor compreensão sobre o assunto.

**Aula 3** – Nesta aula o professor pode solicitar que os estudantes realizem apenas um desafio a sua escolha e, ao concluí-lo, que preencham seu portfólio. Os estudantes de uma mesma equipe podem se reunir presencialmente ou remotamente a fim de trocar informações sobre o jogo e sobre os assuntos pesquisados.

**Aula 4** – O professor pode propor a conclusão de outros dois desafios como na aula anterior. Ao final de cada desafio, os estudantes de uma mesma equipe podem se reunir presencialmente ou remotamente a fim de trocar informações sobre o jogo e sobre os assuntos pesquisados.

**Aula 5** – Inicia-se no mesmo mundo utilizado nas aulas anteriores. O professor pode propor que os estudantes realizem os desafios faltantes. Ao final da conclusão dos desafios, o jogo libera o acesso ao local no mapa onde será realizado um quiz para que os estudantes respondam. Depois de finalizarem o quiz, os estudantes são orientados a preencher o seu portfólio.

**Aula 6** – O professor pode voltar na questão norteadora para instigar os estudantes a pensarem na relação da crise hídrica no Brasil e no que eles aprenderam durante a atividade Lumen: Desafio da Energia. O professor pode solicitar que cada uma das equipes procurem soluções (produto) tecnológicas ou de engenharia que possam auxiliar na resolução do problema da crise hídrica e energética no Brasil. A solução encontrada pode ser representada dentro de um novo mundo no *Minecraft*. O professor pode orientar os alunos a disponibilizar o mundo criado ao final da atividade.

O professor pode explicar as configurações deste novo mundo. Pode ser utilizado qualquer bioma. No modo de jogo o estudante deve selecionar “criativo” e no nível de dificuldade deve estar selecionado o modo “pacífico”, garantindo assim que os estudantes tenham acesso a todos os itens. A solução pode ser representada dentro do *Minecraft*. Para isso, a equipe pode utilizar qualquer bloco do inventário.

O professor pode orientar que a atividade de prototipagem e produção de uma solução (produto) deve ser realizada em três aulas (aulas 6, 7 e 8).

**Aulas 7 e 8** – Desenvolvimento da solução (produto). Os estudantes podem se reunir de forma presencial ou remota para produzir o que foi pensado por eles dentro do *Minecraft*. Um estudante pode compartilhar o mundo no modo *host* para que todos tenham acesso ao mesmo mundo e construam colaborativamente. E, posteriormente, as equipes podem produzir vídeos de até 5 minutos mostrando a produção final com a solução encontrada pela equipe

**Aulas 9 e 10** – Nas últimas aulas, as equipes podem assistir aos vídeos produzidos pelos estudantes e o professor pode propor um debate sobre as soluções encontradas.

## RESULTADOS DA PESQUISA

Os resultados da pesquisa que deu origem a este produto mostram que a grande maioria dos estudantes sabia que a maior parte da energia elétrica no Brasil é proveniente de usinas hidrelétricas. Os estudantes sabiam caracterizar energia renovável e tinham conhecimentos básicos sobre os diferentes tipos de geração de energia. Apenas 4 estudantes apresentaram pouco conhecimento sobre o funcionamento dos diferentes tipos de usinas.

Entre as relações construídas pelos alunos: 5 alunos conversaram com os outros colegas para aprender a jogar ou realizar as tarefas do desafio Lumen; um apenas pediu auxílio a professora; e 6 se valeram da internet ou do Youtube para aprender a julgar ou realizar os desafios.

Nas produções finais, em foram construídas em conjunto, a partir de discussões dos integrantes e de pesquisas. Nas duas situações é possível observar a rede de conexões presente na interação dos alunos na troca de conhecimento e nas pesquisas e discussões para construção da produção final.

Em todos os vídeos que mostraram a produção final das equipes com relação à crise hídrica e energética foi possível observar construções complexas que retratavam muito fielmente a solução encontrada pela equipe. As soluções variaram, como em evitar o desperdício de água na agricultura, na agropecuária, casas inteligentes que evitam desperdício de água e de energia, sistemas de geração de energia a partir do

movimento da água na tubulação ou ainda geração de energia a partir de piezoelétricos instalados em ruas e calçadas e biorremediação para o tratamento de água utilizada na agricultura.

É possível observar o conectivismo em todas estas construções, desde a rede de conexões formada entre a troca de informações entre os estudantes ou entre a professora e a rede de conexões criada na busca de informações necessárias e na elaboração da ideia para a produção final. Da mesma forma, a sabedoria digital está presente na construção da produção final, quando utilizam das pesquisas realizadas na internet de maneira a encontrar uma solução para o problema norteador de maneira ética e crítica, utilizando as TDIC apenas de forma a complementar suas habilidades inatas.

Com relação às contribuições do jogo digital *Minecraft* para evolução dos estudantes sobre o tema produção de energia: de maneira geral, foi possível verificar que grande parte dos alunos tinham conhecimento dos assuntos. Há relatos de 10 alunos que descrevem novos aprendizados a partir da atividade Lumen.

A utilização da metodologia ABP proporcionou estímulo para a criação da soluções e foi possível observar produções finais interdisciplinares. Por exemplo, na solução do tratamento da água por biorremediação, foi possível observar conceitos de biologia e química pelo uso de cianobactérias, conceitos de geografia sobre a

produção agrícola, tipos de solo e sobre o ciclo da água, bem como a matemática nas relações financeiras envolvidas. Outro exemplo é a solução da geração de energia a partir de piezoelétricos, pois evidenciam o funcionamento de um piezoelétrico

com os conceitos de física e química, mas também descrevem os benefícios sociais e econômicos desta solução expondo conceitos de matemática, sociologia e geografia.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O incentivo ao uso de jogos digitais por parte da BNCC, tanto para o ensino fundamental quanto para o ensino médio, e a necessidade de tornar a sala de aula mais atrativa para uma geração de estudantes altamente conectada, cuja informação está na ponta dos dedos, pode tornar a aula mais atrativa e dinâmica, em especial com o uso de jogos digitais como o *Minecraft*.

É importante ressaltar que o uso

do jogo digital *Minecraft* precisa ser aplicado dentro de um contexto em que ele seja um recurso que estimule o processo ensino-aprendizagem, e que deve ser planejado de maneira a trazer estímulo ao estudante e fomento à busca pelo conhecimento. O professor tem um papel importante nesta tarefa ao criar uma sequência didática que possa usar o jogo como ferramenta que auxilia, estimula e não atrapalha o processo ensino-aprendizagem.



# REFERÊNCIAS

ALVES, Lynn; COUTINHO, Isa de Jesus. **Jogos digitais e aprendizagem: Fundamentos para uma prática baseada em evidências**. Papirus Editora, 2020.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017.

INEP – INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Indicadores Educacionais do Censo Escolar**. Brasília: MEC. 2017. Disponível em <<http://portal.inep.gov.br/web/guest/indicadores-educacionais>>. Acesso em: 21 de jun. 2022.

MALHEIRO, João Manoel da Silva; DINIZ, Cristowan Wanderley Picanço. Aprendizagem baseada em problemas no ensino de ciências: Mudando atitudes de estudantes e professores. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 4, p. 1-10, 2008.

MATTAR, João. Games em educação: como os nativos digitais aprendem. São Paulo: **Person Prentice Hall**. 2010.

MINECRAFT WIKI: Minecraft. Disponível em < <https://minecraft-pt.gamepedia.com/Minecraft>>. Acesso em: 28 de mai. 2020.

MINECRAFT EDUCATION EDITION: Community. [S.I.], 2020. Disponível em <<https://education.minecraft.net/>>. Acesso em: 20 de abr. 2020.

PRENSKY, Marc. Digital Natives, Digital Imigrants. From On the Horizon (MCB University Press) Vol 9, nº 5, 2001.

\_\_\_\_\_. Digital Natives, Digital Imigrants, part II: Do They Really Think Differently?. From On the Horizon (MCB University Press) Vol 9, nº 6, 2001.

\_\_\_\_\_. Não me atrapalhe, mãe! Eu estou aprendendo. **São Paulo: Phorte**, 2010.

\_\_\_\_\_. **From Digital Natives to Digital Wisdom: hopeful essays for 21st century learning. learning**. California: Corwin, 2012.

SIEMENS, George. Conectivismo: uma teoria de aprendizagem para a idade digital. Trad. Bruno Leite, 2004.

\_\_\_\_\_. Connectivism: Learning theory or pastime of the self-amused. 2006.

SILVA, Patrícia F. da; FAGUNDES, Léa da Cruz; MENEZES, Crediné Silva de. Como as crianças estão se apropriando das Tecnologias Digitais na Primeira Infância? **Renote: Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 1-10, jul. 2018.

SOUZA, Samir Cristino de; DOURADO, Luis. Aprendizagem baseada em problemas (ABP): um método de aprendizagem inovador para o ensino educativo. **Holos**, v. 5, p. 182-200, 2015.

# APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO INICIAL

## Bloco 1: Informações do participante da pesquisa

1. Qual seu nome?
2. Qual a sua idade?
3. Qual seu sexo de nascimento?  
 Feminino.  
 Masculino.
4. Qual o ano que está matriculado e qual turma?

## Bloco 2: Sobre o jogo *Minecraft*.

5. Você conhece o Jogo *Minecraft*?  
 Sim.  
 Não.
6. Você já jogou o *Minecraft* alguma vez?  
 Sim – continue a partir da questão 7.  
 Não – continue a partir da questão 10.
7. Como você teve contato com o jogo?  
 Em casa.  
 Na escola.  
 Na casa de amigos.  
 Outro.
8. Qual ou quais das plataformas a seguir você usou para jogar?  
 Xbox.  
 Playstation.  
 Computador.  
 Celular.

9 Qual seu nível de conhecimento sobre o jogo *Minecraft*?

Básico.

Intermediário.

Avançado.

10 Você já teve contato com o *Minecraft Education Edition*?

Sim.

Não.

### **Bloco 3: Sobre o tema Energia.**

11 Você sabe dizer de onde vem a energia elétrica que usamos em nossas casas?

12 O que você entende por energia renovável?

13 Conte o que você sabe sobre a geração de energia elétrica em uma usina eólica?

14 Conte o que você sabe sobre a geração de energia elétrica em uma usina termoeletrica?

15 Conte o que você sabe sobre a geração de a energia elétrica em uma usina hidrelétrica?

16 Conte o que você sabe sobre a geração de energia elétrica em uma usina nuclear?

17 Conte o que você sabe sobre a geração de energia elétrica a partir de painéis solares?

# ANEXO A – PLANO DE AULA DA ATIVIDADE DISPONÍVEL NO *MINECRAFT*

## Lumen: Desafio da Energia

Aluno idades: 11-13

Disciplinas: Ciência, Clima & Meio Ambiente, Tecnologia, Governo

Grau de conhecimentos: Esta lição suporta as seguintes ideias centrais do NGSS (HS):

- Energia HS-PS3
  - o Transferência de energia, relação entre energia e forças
- Ecossistemas HS-LS2: Interações, Energia e Dinâmica
  - o Relações interdependentes, biodiversidade e seres humanos, energia em processos químicos
- Sistemas da Terra HS-ESS2
  - o Tempo e clima
- Atividade humana e terrestre HS-ESS3
  - o Recursos naturais, impacto humano nos sistemas naturais, mudanças climáticas globais

## Objetivos de aprendizagem

Neste mapa, os alunos descobrirão várias maneiras de gerar eletricidade. No final, eles serão capazes de:

- 1.Enumerar diferentes métodos para gerar eletricidade, dar seus prós e contras e explicar aproximadamente como eles funcionam
- 2.Distinguir fontes de energia renováveis de fontes não renováveis
- 3.Identificar locais adequados para fontes de energia renovável
- 4.Entender como a eletricidade é transportada de fontes para consumidores
- 5.Dar exemplos de como a energia pode ser armazenada

## Ideias orientadoras

### Contexto

Para dar contexto a esta lição, o tema da energia renovável precisa ser introduzido. Para isso, use o (s) vídeo(s) nas referências externas, o vocabulário na Tabela **Tabela 1: Vocabulário introdutório 1** e as seguintes perguntas que podem ser feitas aos alunos:

- De onde vem a eletricidade que usamos?

Principalmente de estações de energia fóssil e nuclear

- Qual é o problema com essas fontes de energia?

Eles esgotam os recursos da Terra e têm um impacto negativo sobre o meio ambiente e o clima. A queima de combustíveis fósseis produz dióxido de carbono, que é um gás de efeito estufa que causa o aquecimento global e polui o ar. As usinas nucleares não emitem dióxido de carbono, mas são caras e produzem resíduos radioativos nocivos.



- O que é energia renovável?

Energia gerada utilizando recursos abundantes e naturalmente reabastecidos, como solar, eólica e hidrelétrica. No entanto, eles dependem do tempo.

- Qual é a transição energética?

A transição energética visa transformar o sistema energético de hoje baseado em combustíveis fósseis em um sistema baseado em fontes de energia renováveis.

**Tabela 1: Vocabulário introdutório**

| Palavra-chave        | Definição   |
|----------------------|---|
| Trabalho             | A aplicação da força à distância.   |
| Energia              | A capacidade de fazer trabalho ou produzir calor. Existem diferentes formas de energia: cinética, potencial, nuclear, radiante, elétrica, química e |
| Poder                | O trabalho feito em uma unidade de tempo.   |
| Energia renovável    | Energia gerada a partir de fontes que naturalmente se reabastecem (solar,   |
| Combustíveis fósseis | Materiais orgânicos combustíveis que são formados na terra a partir dos restos de plantas ou animais (petróleo, carvão, gás, ...). São finitos e    |
| Transição energética | A mudança dos combustíveis fósseis para fontes de energia renováveis.   |
| Gases de efeito      | Um gás que absorve radiação infravermelha e contribui para o efeito   |
| Efeito estufa        | O aquecimento da superfície e atmosfera da Terra causados pelos gases   |

### Preparação para o jogo

Agora os alunos estão familiarizados com o tema, eles podem começar a jogar o jogo. Deixe cada aluno entrar no mundo na *Minecraft Education Edition* (single player é recomendado).

### Atividades estudantis

Neste mundo, os alunos começam em um quadro de informações que lhes diz que há 5 desafios ao redor da cidade, marcados por faróis vermelhos (sinais de luz vertical). Eles podem ser concluídos em qualquer ordem. Uma das seguintes abordagens é sugerida:

- Deixe todos os alunos completarem todos os cinco desafios
- Atribua um ou vários desafios a cada aluno e deixe-os informar os outros sobre o que eles aprenderam no final da aula

Ao completar um desafio, os alunos receberão uma notificação no jogo e o farol no ponto de partida ficará verde.

### **Desafio 1: Fixação das turbinas eólicas offshore (15 min.)**

Os alunos precisam seguir o rio de barco e ir até a plataforma de transformadores offshore perto das turbinas eólicas. Lá, um quadro de informações explica como as turbinas eólicas são usadas para gerar eletricidade. Depois de pressionar o botão, eles recebem um *elytra* (clica no espaço para voar) que eles usarão para deslizar até o topo de cada turbina eólica para repará-los.

### **Desafio 2: Fixação dos painéis solares nos telhados das casas (10 min.)**

Os alunos precisam encontrar um caminho para os telhados (usando a árvore, escadas ou escadas dentro das casas) e reparar os painéis danificados clicando-os com o botão direito do mouse. Neste caso, os painéis foram danificados por uma tempestade, mas uma maneira alternativa de pensar sobre isso é limpar os painéis, porque a poeira bloqueia a luz solar. Um quadro de informações explica as vantagens dos painéis solares.

### **Desafio 3: Evitar que o reator nuclear superaqueça (15 min.)**

Depois de apertar o botão dentro da usina nuclear, os alunos recebem instruções para levantar as barras de combustível, reparar os dissipadores de calor, fornecer refrigerante, descartar resíduos nucleares e reparar os tubos. Encoraje os alunos a ler o quadro de informações sobre usinas nucleares.

### **Desafio 4: Abastecer o gerador da casa off-grid (15 min.)**

A placa na casa na ilha diz aos estudantes para procurarem carvão na usina de carvão (dica: pedaços de carvão podem ser encontrados em caixas nas pilhas de carvão à esquerda da usina de carvão). O quadro de informações da usina de carvão fornece informações educativas.

### **Desafio 5: Desobstruindo a hidrelétrica (15 min.)**

Um painel fornece informações educativas sobre hidrelétricas. A placa diz aos alunos para limpar os canais dentro da represa. Estes podem ser acessados através de cima ou de baixo.

### **Teste final na fábrica de tijolos (5 min.)**

Pressionando o botão na fábrica, um teste começa. Consiste em 13 questões de múltipla escolha para testar o conhecimento do aluno (ver anexo). Para desbloquear o quiz sem completar todos os cinco desafios primeiro, o jogador pode se teletransportar para ele digitando o comando `/tp 1179 68 60` na janela de bate-papo.

## **Expectativas de desempenho**

Ao completar todos os cinco desafios e ler os quadros de informações em cada um deles, os alunos deveriam ter aprendido o seguinte:

### **Desafio 1: Fixação das turbinas eólicas offshore**

- Processo de trabalho das turbinas eólicas: energia cinética do fluxo de ar → turbina rotativo conectada ao gerador → energia elétrica
- A produção de turbinas eólicas depende da força do vento e centenas delas são necessárias para substituir uma única usina de carvão ou nuclear
- Turbinas eólicas são frequentemente colocadas offshore porque há mais vento e mais espaço
- A grande plataforma é onde o transformador é colocado. Este transformador aumenta a tensão da eletricidade gerada para o transporte para o continente
- Observe os cabos submarinos que conectam as turbinas ao transformador e ao transformador à rede

### **Desafio 2: Fixação dos painéis solares nos telhados das casas**

---

- Processo de trabalho dos painéis solar: energia radiante de luz solar → energia elétrica
- A saída depende da irradiação do sol
- Baterias domésticas são úteis para armazenar energia para períodos noturnos ou nublados
- Os painéis solares são pequenos e podem ser instalados localmente, mas milhões deles são necessários para substituir uma única usina de carvão ou nuclear.

### **Desafio 3: Evitar que o reator nuclear superaqueça**

---

- Processo de trabalho de uma usina nuclear: energia nuclear armazenada no núcleo de átomos → átomos de divisão → liberação de água → de calor em vapor → turbina rotacionada conectada ao gerador → energia elétrica
- Torres de resfriamento esfriam o vapor para transformá-lo de volta em água. Eles só emitem vapor de água e sem dióxido de carbono
- Resíduos nucleares radioativos são produzidos e devem ser armazenados com segurança

### **Desafio 4: Reabastecer o gerador da casa off-grid**

---

- Processo de trabalho de uma usina de carvão: energia química armazenada in as ligações entre moléculas do combustível (carvão) → queimando o combustível → liberação de calor → água em vapor → rotacionar turbina conectada ao gerador → energia elétrica
- Usinas de carvão emitem dióxido de carbono, um gás de efeito estufa que causa mudanças climáticas
- Edifícios não conectados à rede podem gerar eletricidade localmente. Os alunos devem ser capazes de chegar a uma fonte de energia renovável para a casa da ilha no jogo.

### **Desafio 5: Desobstruindo a hidrelétrica**

---

- Processo de trabalho da hidrelétrica: energia potencial armazenada em reservatório de água → energia cinética à medida que a água flui para baixo → rotativo turbina conectada ao gerador → energia elétrica
- A energia pode ser armazenada bombeando água para cima do reservatório para uso posterior para geração de eletricidade
- Hidrelétricas precisam de grandes rios e perturbam o meio ambiente

### **Quiz final na fábrica de tijolos**

---

Os alunos devem ser capazes de concluir este teste com sucesso.

## Quiz

1. Qual desses métodos de geração de energia produz gases de efeito estufa? (Resposta: C)
  - A. Energia hidrelétrica
  - B. Energia eólica
  - C. Energia de carvão
  - D. Energia nuclear
2. Qual método de geração de eletricidade não usa uma turbina rotativa? (Resposta: D)
  - A. Usinas de carvão
  - B. Usinas nucleares
  - C. Barragens hidrelétricas
  - D. Painéis solares
3. Por que as usinas nucleares estão localizadas perto de mares ou rios? (Resposta: C)
  - A. Para dividir as moléculas de água
  - B. Assim, os trabalhadores podem viajar de barco
  - C. Água é necessária para resfriamento
  - D. Para os trabalhadores beberem
4. Qual método de geração de eletricidade não precisa de água para operar? (Resposta: A)
  - A. Turbinas eólicas
  - B. Usinas de carvão
  - C. Usinas nucleares
  - D. Barragens hidrelétricas
5. Qual é a principal vantagem do uso de turbinas eólicas? (Resposta: D)
  - A. Nenhum vento significa sem energia
  - B. Centenas deles substituem uma usina
  - C. As pessoas os acham bonitos.
  - D. Sem emissões de dióxido de carbono
6. Qual destes não se aplica a painéis solares? (Resposta: D)
  - A. Eles geram energia durante o dia
  - B. Você precisa de muitos para produzir muita energia
  - C. Você pode colocá-los em casa
  - D. Eles produzem gases de efeito estufa
7. Qual dessas altera a alta tensão em baixa tensão ou invertida? (Resposta: A)
  - A. Transformadores
  - B. Geradores
  - C. Linhas aéreas
  - D. Cabos subterrâneos
8. Como as hidrelétricas podem ser usadas para armazenar energia? (Resposta: A)
  - A. Bombeando água de volta para trás da represa
  - B. Armazenando água em baterias
  - C. Bombeando água para baixo
  - D. Regando as plantas próximas

9. Qual delas se aplica a barragens hidrelétricas? (Resposta: C)

- A. Eles emitem dióxido de carbono
- B. Eles não são uma fonte de energia renovável
- C. Eles só podem ser construídos em locais limitados
- D. Eles só produzem eletricidade quando chove

10. Qual deles não é uma fonte de energia renovável? (Resposta: B)

- A. Luz solar
- B. Carvão
- C. Água do rio
- D. Carvão

11. Para que as torres de resfriamento são usadas em uma usina nuclear? (Resposta: D)

- A. Para aquecer as coisas
- B. Para emitir radiação nuclear
- C. Para emitir dióxido de carbono
- D. Para esfriar o vapor

12. O que um gerador elétrico converte? (Resposta: D)

- A. Calor para rotação
- B. Energia elétrica para aquecer
- C. Vento para rotação
- D. Rotação para energia elétrica

13. Como a energia nuclear é produzida? (Resposta: B)

- A. Divisão de dióxido de carbono
- B. Átomos de divisão
- C. Queima de urânio
- D. Carvão queimado