Universidade Federal do ABC

Programa de Pós-Graduação

Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física - Polo UFABC

ENSINANDO PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL DE ENERGIA ELÉTRICA POR MEIO DE JOGOS DIDÁTICOS EM SALA DE AULA.

Alino Massaiuqui Sato

Produto Educacional apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal do ABC (UFABC) no Curso de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF) como parte dos requisitos necessários a obtenção do título de Mestre em Ensino de Física.

Santo André - SP

Setembro de 2017

1. **INTRODUÇÃO**

Este livreto consiste em um roteiro de atividades para se trabalhar com dois jogos didáticos: um jogo de tabuleiro do tipo “Trilhas” e um jogo de cartas do tipo “Super-Trunfo”, produzido pela Greenpeace. Trata-se do produto educacional elaborado pelo autor, sob a orientação do Prof. Nelson Studart, como parte dos requisitos exigidos no Programa de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física na UFABC. O objetivo é ensinar os conceitos de produção de energia elétrica de forma sustentável para os alunos do Ensino Médio. Na elaboração dos jogos foram utilizados materiais de fácil acesso e de baixo custo. Os jogos didáticos podem ser introduzidos por meio de uma sequência didática de aprendizagem. O jogo de tabuleiro é aplicado após a discussão em grupo do tema “A geração e transmissão de energia elétrica” e o jogo de cartas aplicado ao final do tema “Credito de carbono e crédito de energia elétrica “. A temática dos jogos didáticos desenvolvida nesse produto desperta muito interesse dos alunos em função das atualidades do tema do meio ambiente e da sustentabilidade.

Segundo dados da Matriz Energética Nacional 2030 do Ministério das Minas e Energia de 2007, o Brasil possui a matriz energética renovável mais privilegiada em relação aos países desenvolvidos, mas pouco aproveitada no seu uso. A disponibilidade de petróleo no cenário mundial é controlada por alguns países na sua produção e no seu preço, ficando o Brasil dependente destas incertezas.

Ensinar os fundamentos da geração de energia elétrica a partir das fontes primárias renováveis, relacionando-a com impactos ambientais e sociais e com o desenvolvimento econômico, é tarefa essencial para o professor de física preocupado com uma formação cidadã de seus alunos.

Este produto propõe uma estratégia em sala de aula para que a aprendizagem seja facilitada por meio do jogo de trilhas com questões aqui propostas e do jogo de cartas. Pretende-se ainda oferecer subsídios ao professor para reformular novas questões do jogo de acordo com o andamento da turma, adequando o vocabulário e o nível das perguntas.

Este guia não é algo que deva ser usado de forma fechada. É passível de adaptações conforme a realidade de cada escola e da turma trabalhada pelo professor. Apresentam-se estratégias para o professor promover uma aula diferenciada e participativa por meio do uso de jogos didáticos.

2. JOGOS NA EDUCAÇÃO

É bem conhecido que os jogos funcionam como um mundo virtual, dentro de espaço e tempo definidos, substituindo o mundo real com os jogadores seguindo as regras com objetivo de vencer ou de participar de uma atividade de socialização.

Para Chateau (1987), ” o jogo é apenas uma preparação para o trabalho, exercício, propedêutica. Vimos que se a criança brinca, é porque ainda é incapaz de trabalhar: o jogo é apenas uma preparação para o mundo do trabalho. O trabalho escolar deve ser mais que um jogo e menos do que o mundo real do trabalho”.

Segundo Grando (2001), “a vantagem da aplicação dos jogos é a participação ativa dos alunos na aprendizagem, desenvolvendo o seu potencial cognitivo, a conscientização no trabalho em equipe e as atividades realizadas de forma descontraída dentro da sala de aula”. Grando afirma também que “a desvantagem é o tempo gasto, se o professor não estiver preparado, dentro de uma sequência didática de ensino

aprendizagem, pode haver sacrifícios de outros conteúdos com situações aleatórias e perda da ludicidade pela interrupção constante durante o jogo".

Para os autores Zanon, Guerreiro e Oliveira (2008) "o jogo ganha espaço como ferramenta de aprendizagem na medida em que estimula o interesse do aluno, desenvolve níveis diferentes de experiência pessoal e social, ajuda a construir novas descobertas, desenvolve e enriquece sua personalidade, e simboliza um instrumento pedagógico que leva o professor à condição de condutor, estimulador e avaliador da aprendizagem".

Para Brougère (2002), o jogo não é "naturalmente" educativo, mas se torna pelo processo de formalização educativa, que se inicia com um sutil arranjo marginal do jogo, indo até a criação de uma realidade específica do jogo educativo formal."

O jogo didático é uma atividade que prende a atenção e desenvolve a concentração do aluno e dos seus colegas, melhorando o convívio social do grupo dentro do espaço escolar. A motivação, o interesse e a vontade de aprender um conteúdo do tema proposto pelo professor é a grande vantagem deste tipo de jogo.

O jogo didático contribui para o desenvolvimento do conhecimento cognitivo do estudante, preparando-o para o exercício da cidadania, ensinando conteúdos e habilidades propostas na base curricular da Secretaria da Educação, de forma motivacional, criativo, em uma aula não tradicional, superando desafios de relacionamentos entre aluno-professor e aluno-aluno.

O jogo na prática pedagógica contribui para evitar comportamentos inadequados existentes em situações cotidianas da sala de aula, tais como constantes deslocamentos dos alunos dentro e fora da sala de aula desnecessários, a desmotivação e interesse pelas práticas docentes atuais, com poucos recursos pedagógicos, lousa, giz e aula expositiva.

O uso de jogos é recomendado como uma estratégia de ensino nas Orientações Educacionais Complementares da Secretaria de Educação Média e Tecnológica do MEC (2002) que estabelece que "os jogos e brincadeiras são elementos muito valiosos no processo de apropriação do conhecimento. Permitem o desenvolvimento de competências no âmbito da comunicação, das relações interpessoais, da liderança e do trabalho em equipe, utilizando a relação entre cooperação e competição em um contexto formativo. O jogo oferece o estímulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permite ao professor ampliar seu conhecimento de técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos alunos a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma nova maneira, lúdica, prazerosa e participativa de relacionar-se com o conteúdo escolar, levando a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos".

Os jogos didáticos podem ser utilizados em vários momentos de um processo de ensino-aprendizagem dentro de uma sequência didática preparada pelo professor na sua aula, para introduzir um conceito, durante a apresentação do conteúdo, revisão, resumo e avaliação da aprendizagem. Trata-se de uma atividade lúdica, que promove a participação de todos os alunos de forma mais atrativa e motivadora, melhorando o desempenho individual e colaborativo.

3. OS JOGOS DE TABULEIRO E DE CARTAS

O jogo de tabuleiro do tipo de pista de corrida com obstáculos ou de trilhas, intitulado “A produção de energia elétrica sustentável” foi organizado com cinquenta e quatro (54), casas para ser aplicado durante uma aula de 45 minutos. A referência para a construção do jogo foi o jogo de tabuleiro “Conhecendo a Física” (Pereira, Fusinato, Neves, 2009).

O jogo “A produção de energia elétrica sustentável”, como recurso didático, pode ser jogado por duas ou mais equipes, com a ajuda de um colega para ler as perguntas e respostas e o professor para intermediar as discussões entre os integrantes. Os jogadores devem percorrer o circuito fechado, cumprindo as tarefas e atividades que algumas casas espalhadas pelo tabuleiro exigem. Vence o jogo a equipe que primeiro completar o circuito, podendo continuar para uma classificação do segundo e o terceiro colocados como uma forma de competição e motivação.

O jogo de cartas pode ser apresentado depois dos conteúdos de crédito de carbono e de energia elétrica. Este conteúdo, envolve outras áreas do conhecimento, que o professor precisa mediar, o jogo, baseia-se na comparação de valores de sua carta com a dos outros jogadores e vence a carta com a característica escolhida de ter o maior ou o menor valor do que a dos seus adversários, nesta escolha os jogadores precisam de percepção, habilidades, concentração. Quando a sua carta vence, você ganha a carta dos adversários e coloca debaixo das suas cartas, o placar é o número de cartas que você e de seus adversários possuem e vai se alterando a cada partida o vencedor será aquele que primeiro conquistar todas as cartas do jogo.

Os jogos foram aplicados em dois momentos em sala de aula: no primeiro momento, equipes jogaram o jogo do tabuleiro após a apresentação de seminários sobre as alternativas renováveis de produção de energia elétrica, sua distribuição e as tecnologias envolvidas como parte de uma sequência didática. No segundo momento, o jogo do “Super-Trunfo” foi jogado após a introdução dos novos conceitos, de crédito de energia e de carbono pelo professor.

O professor deve escolher o modo mais apropriado para introduzir os jogos de acordo com a sua prática docente, o contexto escolar e o interesse dos alunos, sempre apoiando a espontaneidade, criatividade e a disposição em aprender do aluno.

3.1 JOGO DE TABULEIRO DO TIPO TRILHAS

Objetivo: ajudar na aprendizagem dos conceitos de produção de energia elétrica renovável de forma socializada.

Pode ser jogado com duas ou mais equipes e ganha a equipe que ultrapassar em primeiro lugar todos os obstáculos.

Materiais utilizados:

- Papel cartão de cor verde com formato 66x48 cm. (02)
- Rolo de pacote contact. (01)
- Papel recado adesivo (post-it) 5x5 cm nas cores vermelha, laranja e amarela.
- Dado numerado de 1 a 6.
- Peões de cores diferentes representando cada equipe.
- Tesoura
- Cola de papel
- Régua de 30 cm

Montagem:

Um papel cartão deve ser colado no outro e o tabuleiro deve ser plastificado com o “contact”. Pode-se usar papel cartão duplo de cor verde para chamar atenção do meio ambiente, as 54 posições são confeccionadas no papel recado adesivo, as cores representam as atividades, a cor vermelha com ponto de interrogação as perguntas, na cor laranja as tarefas a ser cumpridas e as casas amarelas de avanço ou retrocesso.

Foram adaptados três peões de cores diferentes; vermelho, amarelo e verde representando as equipes, um dado numerado de 1 a 6.

Uma folha de regras do jogo do tabuleiro, no formato A4, em papel cartão, na cor branca plastificada. O tamanho das cartas depende das questões, no trabalho foi confeccionada no formato (11x6 cm) em papel cartão, plastificadas compostas de 14 cartões de cor vermelha para as perguntas e 14 cartões de cor verde para as respostas e uma caixa para armazenar as cartas, peões e o dado. A Figura 1 mostra o tabuleiro que foi utilizado em sala de aula e a Figura 2 exemplos de cartas de perguntas e respostas.

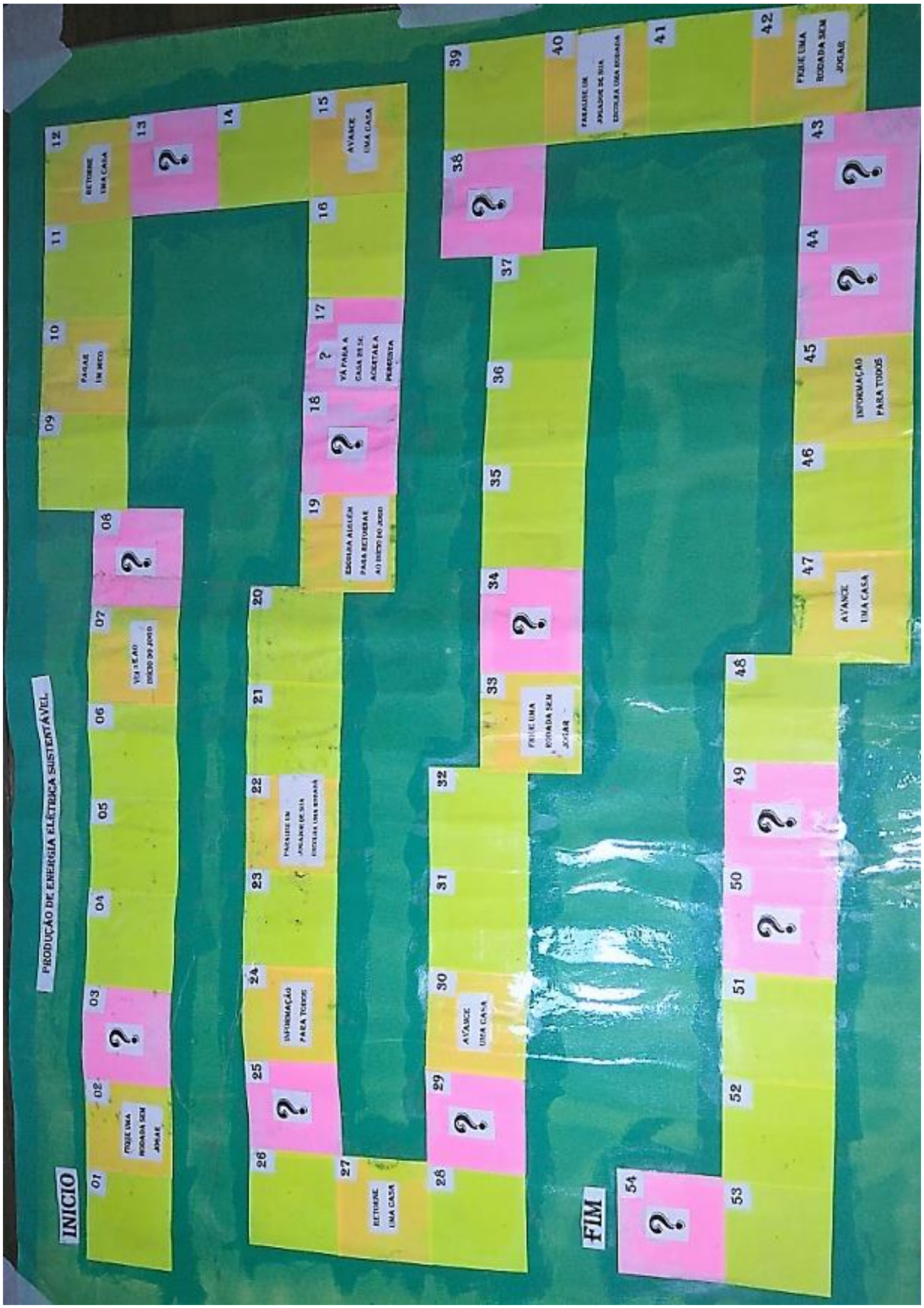


Figura 1: Tabuleiro de trilhas em tamanho reduzido

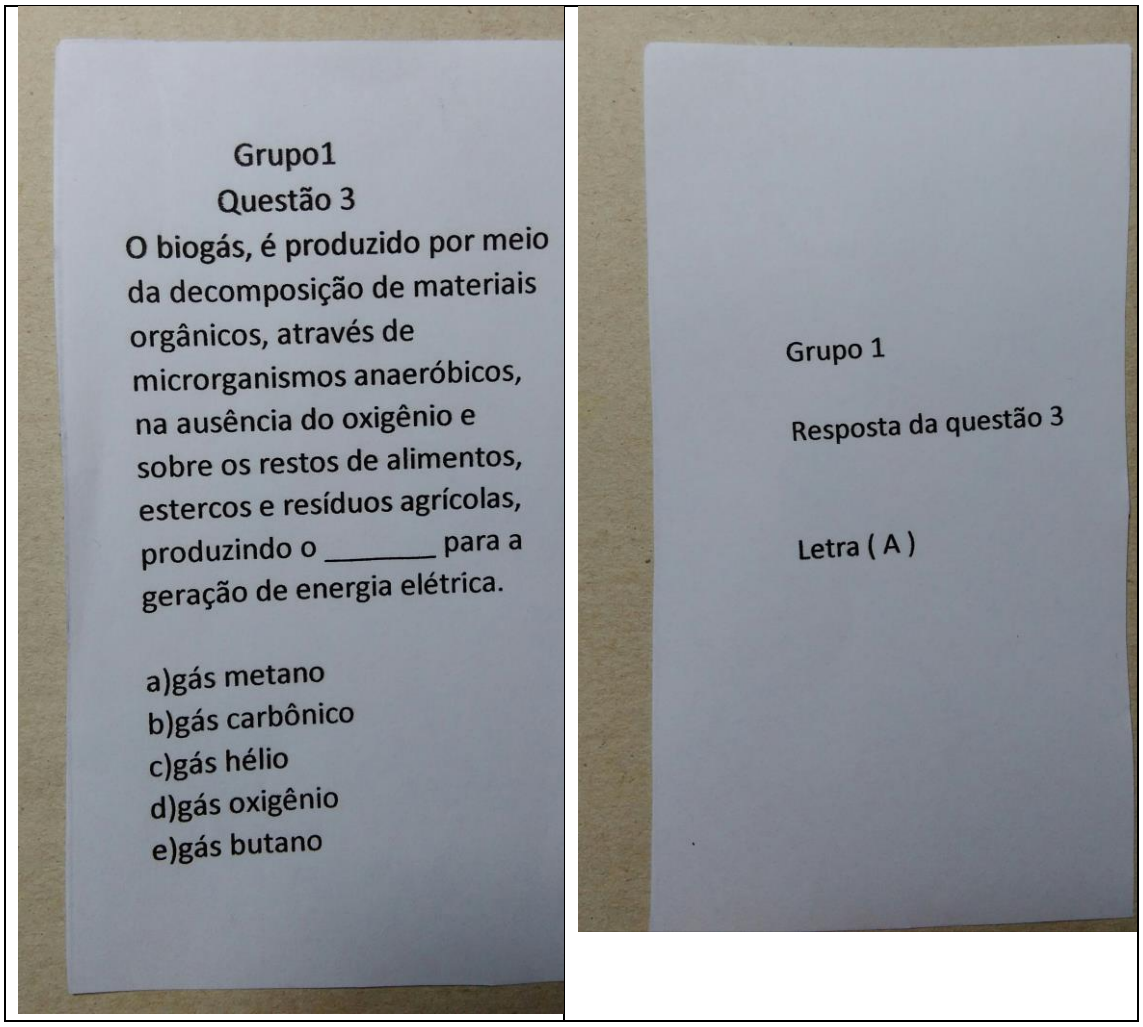


Figura 2: Exemplos de cartas de perguntas (verso da cor vermelha) e de respostas (verso da cor verde) -

Regras do Jogo:

As regras têm como objetivo definir com clareza e explicar cada situação das posições numeradas de 01 a 54 do tabuleiro.

- Cada peão representa uma equipe e o lançamento do dado indica a quantidade de casas que se deve avançar no tabuleiro.

- As questões devem ser apresentadas com o peão nas casas 03,08,13,17,18,25,29,34,38,43,44,49,50 ou 54. Em caso de acerto, o peão avança duas casas. Em caso de erro, retorna uma.

- Se o peão cair nas casas 02, 33 ou 42 a equipe fica uma rodada sem jogar.

- Caindo na casa 07 a equipe volta ao início do jogo.

- A equipe em ação que cair na casa 10 tem a opção de realizar uma atividade de mimica; nesse caso deve escolher alguém da equipe e escrever no papel A4 a resposta. Os membros das equipes adversárias tentarão adivinhar a mímica e poderão solicitar

até 2 dicas da mimica e serão dadas 3 oportunidades de acerto. Se a equipe acertar a mimica avança 3 casas, caso contrário permanece como está.. Se não optar pela mímica a equipe deve voltar para a posição 06.

Se o peão cair na(s) casa(s):

- 12 ou 27, o peão deve retornar uma casa.
- 15, 30 ou 47 o peão deve avançar uma casa.
- 19, a equipe em ação faz o peão de uma equipe adversária, à sua escolha, retornar ao início do jogo.
- 22 ou 40 a equipe em ação faz uma equipe adversária de sua escolha ficar uma rodada sem jogar.
- 24 ou 45 a equipe em ação permanece nesta casa e pega uma informação escrita no papel A4, lê para todos os jogadores. Por exemplo:

a) A próxima casa de pergunta se acertar vai avançar 3 casas, se errar volta 2 casas.

b) A próxima casa de pergunta se acertar vai avançar 1 casa, se errar volta 3 casas.

c) O próximo lançamento do dado; a resposta errada, retrocederá o número de casas obtidas no lançamento do dado.

d) O próximo lançamento do dado; a resposta certa, avançará o número de casas obtidas no lançamento do dado.

- As questões devem ser respondidas por cada equipe após discussão interna que pode contar com a mediação do professor.

QUESTIONÁRIOS DO JOGO DE TABULEIRO

Grupo 1 - Produção, transmissão e distribuição

Questão 1

(FATEC-SP). As fontes de energia que utilizamos são chamadas de renováveis e não renováveis. As renováveis são aquelas que podem ser obtidas por fontes naturais capazes de se recompor com facilidade em pouco tempo, dependendo do material do combustível.

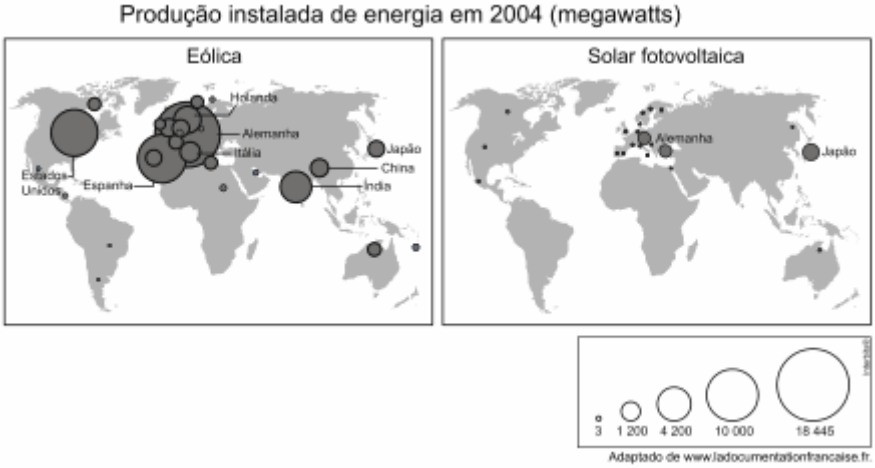
As não renováveis são praticamente impossíveis de se regenerarem em relação à escala de tempo humana. Elas utilizam-se de recursos naturais existentes em quantidades fixas ou que são consumidos mais rapidamente do que a natureza pode produzi-los.

A seguir, temos algumas formas de energia e suas respectivas fontes.

Formas de Energia	Fontes
Solar	Sol
Eólica	Ventos
Hidráulica (Usina hidrelétrica)	Rios e represas de água doce
Nuclear	Urânio
Térmica	Combustíveis fósseis e carvão mineral
Maremotriz	Marés e ondas dos oceanos

Assinale a alternativa que apresenta somente as formas de energias renováveis.
a) solar, térmica e nuclear.
b) maremotriz, solar e térmica.
c) hidráulica, maremotriz e solar.
d) eólica, nuclear e maremotriz.
e) hidráulica, térmica e nuclear.

Questão 2
(UERJ-RJ-Adaptado)



A ampliação do uso de fontes de energia renováveis e não poluentes representa uma das principais esperanças para a redução dos impactos ambientais sobre o planeta. Considerando os gráficos, a distribuição espacial da produção instalada das energias eólica e fotovoltaica é explicada, sobretudo pela seguinte característica dos países que mais as utilizam:
a) matriz elétrica limpa
b) perfil climático favorável
c) densidade demográfica reduzida
d) desenvolvimento tecnológico avançado
e) perfil climático desfavorável

Questão 3
O biogás, é produzido por meio da decomposição de materiais orgânicos, através de microrganismos anaeróbicos, na ausência do oxigênio e sobre os restos de alimentos, estercos e resíduos agrícolas, produzindo o _____ para a geração de energia elétrica.
a) Gás metano
b) Gás carbônico
c) Gás hélio
d) Gás oxigênio
e) Gás butano

Questão 4
(Enem 2002). Em usinas hidrelétricas, a queda d'água move turbinas que acionam geradores. Em usinas eólicas, os geradores são acionados por hélices movidas pelo vento. Na conversão direta solar-elétrica são células fotovoltaicas que produzem tensão

elétrica. Além de todos produzirem eletricidade, esses processos têm em comum o fato de**:**

a) não provocarem impacto ambiental.
b) independerem de condições climáticas.
c) a energia gerada poder ser armazenada.
d) utilizarem fontes de energia renováveis.
e) dependerem das reservas de combustíveis fósseis.

Questão 5
(Enem 2007) Qual das seguintes fontes de produção de energia é a mais recomendável para a diminuição dos gases causadores do aquecimento global?

a) Óleo diesel.
b) Gasolina.
c) Carvão mineral.
d) Gás natural.
e) Vento.

Questão 6
(ENEM 2013). Empresa vai fornecer 230 turbinas para o segundo complexo de energia à base de ventos, no sudeste da Bahia. O Complexo Eólico Alto Sertão, em 2014, terá capacidade para gerar 375 MW (megaWatts), total suficiente para abastecer uma cidade de 3 milhões de habitantes. (MATOS, C. GE busca bons ventos e fecha contrato de R$ 820 milhões na Bahia. Folha de S. Paulo, 2 dez. 2012).
A opção tecnológica retratada na notícia proporciona a seguinte consequência para o sistema energético brasileiro:
a) Redução da Utilização elétrica
b) Ampliação do uso bioenergético
c) Expansão das fontes renováveis
d) Contenção da demanda urbano-industrial
e) Intensificação da dependência geotérmica

Questão 7
(Mundo Educação-UOL). “No ano passado, 45,8% da energia usada pelos brasileiros veio de fontes renováveis (…). É a matriz mais equilibrada entre as nações mais populosas ou ricas do planeta. A média mundial de uso de energias renováveis é de 12,7%; essa média cai para 6,2% entre os 30 países-membros da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE), que inclui os Estados Unidos e as mais ricas nações do globo”.
MONTÓIA, P. Brasil: Energia múltipla. *Planeta Sustentável*. Disponível em: http://planetasustentavel.abril.com.br. Acesso em: 05 jun. 2015.
Os recursos naturais renováveis e não renováveis, respectivamente, mais utilizados como fontes de energia no Brasil são:
a) gás natural e carvão mineral – petróleo e etanol
b) ventos e luz solar – gás natural e hidroeletricidade
c) água e biomassa – petróleo e gás natural
d) átomo e etanol – carvão vegetal e gás de xisto
e) energia atômica e hidrelétrica – petróleo e carvão mineral

Questão 8

(UOL Exercícios). As fontes de energia podem ser classificadas em renováveis e não renováveis, mas também em primárias e secundárias. A primeira divisão refere-se à capacidade de recomposição de uma dada fonte energética, enquanto a segunda está relacionada com a forma pela qual é encontrada e transformada pelo homem.

Diante dessas considerações, analise as afirmativas a seguir:

I. O Petróleo refinado pode ser considerado uma fonte de energia secundária e não renovável.

II. A energia solar, na sua função de aquecimento do ambiente e iluminação da Terra, deve ser entendida como uma fonte primária.

III. O Etanol, em virtude de sua produção agrícola geralmente ineficiente, não pode mais ser considerado uma fonte de energia renovável.

IV. Podemos concluir que toda energia primária é renovável.

Estão corretas as alternativas:

a) I e II
b) II e IV
c) I, II, e III
d) I, II e IV

Questão 9

(Mundo Educação-UOL) Avalie as questões a seguir que tratam das fontes de energia e sua importância:

I) As fontes de energia exercem papel importante nas atividades humanas. Delas se originam eletricidade e combustíveis, que são úteis para a produção e transporte de bens e mercadorias.

II) São as fontes de energia mais utilizadas no Brasil: petróleo, hidrelétrica, carvão mineral e biocombustíveis.

III) A evolução das fontes de obtenção de energia teve impacto direto no trabalho humano. A energia facilitou e agilizou as atividades produtivas.

IV) No Brasil, as fontes de energia são prioritariamente as renováveis, como a energia eólica, energia solar e hidrelétrica.

Estão incorretas as alternativas:

a) I e IV.
b) II e III.
c) Apenas a alternativa III.
d) Apenas a alternativa IV.
e) Todas as alternativas.

Questão 10

As linhas de transmissão têm a função de transportar a energia elétrica, percorrendo grandes distâncias, chegando às concessionárias locais que utilizam ____ _____ tensão elétrica, antes de encaminhar às residências e os comércios.

a) transformadores para aumentar a
b) transformadores para diminuir a
c) transformadores mantendo a
d) inversores de
e) geradores de

Questão 11

(Brasil Escola-UOL) A Energia solar não provoca danos ambientais, podendo ser considerada uma fonte de energia limpa.

A afirmativa acima está:

a) Incorreta, pois toda a produção de energia elétrica pelos raios de sol emite poluentes na atmosfera.
b) Correta, pois não há queima de combustíveis e nem ocupação de grandes áreas para a utilização dessa fonte de energia.
c) Incorreta, pois muitos animais morrem em função da insolação causada por essas usinas, gerando danos ambientais relacionados com a quebra da cadeia alimentar.
d) Correta, pois a energia gerada pelo sol não ocasiona transformações imediatas na atmosfera, que seriam sentidas apenas a longo prazo.
e) Incorreta, pois a proliferação de energia solar agravaria o problema do efeito estufa.

Questão 12

Antes de entrar nas casas, a energia elétrica passa por transformadores de distribuição instalados em postes de rua. Esses transformadores abaixam a tensão elétrica de:

a) 9800 V para 100 V
b) 13800 V para 220 V
c) 20000 V para 190 V
d) 8100 V para 127 V
e) 15000 V para 280 V

Questão 13

(Brasil Escola-UOL) O biocombustível é uma fonte energética resultante do processo de:

a) Depósitos fósseis em grandes profundidades.
b) Aquecimento de placas de material semicondutor.
c) A partir da quebra de átomos de urânio.
d) Movimento dos ventos captados por pás de turbinas ligadas a geradores.
e) Processamento de derivados de produtos agrícolas como a cana de açúcar, mamona, soja, biomassa florestal, resíduos agropecuários, entre outras fontes.

Questão 14

(UEPB) “A Idade da Pedra chegou ao fim, não porque faltassem pedras, a era do Petróleo chegará igualmente ao fim, mas não por falta de petróleo”.
(O Estado de São Paulo, 2002.)

Com base em seus conhecimentos sobre o assunto, o fragmento do texto nos mostra que o fim da era do petróleo estaria relacionado

I. à redução e esgotamento das reservas de petróleo e à diminuição das ações humanas sobre o meio ambiente.
II. ao desenvolvimento tecnológico e à utilização de novas fontes de energia.
III. ao desenvolvimento dos transportes e ao consequente aumento do consumo de energia.

Está(ão) correta(s) APENAS a(s) proposição(ões)

a) I
b) II
c) III
d) I e II
e) II e III

GRUPO 2 – Mini-geração

Questão 1

(UECE-Adaptado) A energia renovável presente nos ciclos naturais e que também pode ser gerada a partir do metano, como produto da decomposição de resíduos orgânicos, é denominada de

a) energia geotérmica.
b) energia eólica.
c) energia de biomassa.
d) energia hidráulica.
e) energia nuclear.

Questão 2

(ENEM 2010). Deseja-se instalar uma estação de geração de energia elétrica em um município localizado no interior de um pequeno vale cercado de altas montanhas de difícil acesso. A cidade é cruzada por um rio, que é fonte de água para consumo, irrigação das lavouras de subsistência e pesca. Na região, que possui pequena extensão territorial, a incidência solar é alta o ano todo. A estação em questão irá abastecer apenas o município apresentado. Qual forma de obtenção de energia, entre as apresentadas, é a mais indicada para ser implantada nesse município de modo a causar o menor impacto ambiental?

a) Termelétrica, pois é possível utilizar a água do rio no sistema de refrigeração.
b) Eólica, pois a geografia do local é própria para a captação desse tipo de energia.
c) Nuclear, pois o modo de resfriamento de seus sistemas não afetaria a população.
d) Fotovoltaica, pois é possível aproveitar a energia solar que chega à superfície do local.
e) Hidrelétrica, pois o rio que corta o município é suficiente para abastecer a usina construída.

Questão 3

(UFRN-Adaptado) Um empresário deseja instalar uma indústria no Brasil, em cada localidade produtora de energia renovável e limpa. Avaliadas as condições geográficas das regiões brasileiras, o empresário escolheu estabelecer sua empresa no Nordeste, porque esta é a região que

a) possui a maior quantidade de usinas hidrelétricas instaladas.
b) se destaca como principal produtora de energia maremotriz
c) possui a maior capacidade instalada de energia eólica
d) se destaca como principal produtora de energia a partir da biomassa
e) se destaca pelo maior número de usinas termelétricas em funcionamento

Questão 4

(Mundo Educação-UOL) A Apple formalizará uma parceria com a empresa First Solar para construir uma usina de energia solar de US$ 850 milhões, afirmou Tim Cook, presidente-executivo da empresa […]. A planta será construída em Monterey County, na Califórnia (EUA). Segundo a Apple, a construção vai gerar energia para abastecer

60 mil casas. A fabricante do iPhone já produz energia solar na Carolina do Norte e em Nevada.
G1, 11 mar. 2015. *Apple construirá usina de energia solar ao custo de US$ 850 milhões*. Disponível em: <http://g1.globo.com>. Acesso em: 23 mar. 2015. Adaptado.
O uso da energia solar vem se elevando em todo o mundo. Entre as suas principais vantagens, podemos assinalar corretamente:
a) grande eficiência energética
b) baixo preço das tecnologias empregadas
c) pouca necessidade de manutenção
d) grande procura internacional por essa matriz
e) reduzida demanda por minérios na fabricação dos materiais

Questão 5
(UECE-Adaptado) O uso de fontes alternativas de energia tem sido bastante difundido. Em 2012, o Brasil deu um importante passo ao aprovar legislação específica, para micro e mini geração de energia elétrica a partir da energia solar. Nessa modalidade de geração, a energia obtida, a partir de painéis solares fotovoltaicos, vem da conversão da energia de fótons em energia elétrica, sendo esses fótons primariamente oriundos da luz solar. Assim, é correto afirmar que essa energia é transportada do Sol à Terra por
a) Convecção
b) Irradiação
c) Condução
d) Indução
e) Ionização

Questão 6
Preencher a lacuna corretamente. Em painéis de energia fotovoltaicos, instalados em casas ou em empresas, é possível gerar energia elétrica durante o dia, e o que não for consumido_____
a) a energia e encaminhada para a concessionária local como uma forma de compensação de energia elétrica.
b) a energia não é aproveitada.
c) sobrecarrega os equipamentos.
d) a energia é encaminhada sem custos para a concessionária.
e) a energia e encaminhada para a concessionária pagando uma taxa.

Questão 7
(ENEM 2014). O potencial brasileiro para transformar o lixo em energia é grande, bons exemplos, são os aterros sanitários, que utilizam a principal fonte de energia ali produzida. Alguns aterros vendem créditos de carbono com base no Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), do Protocolo de Kyoto. Essa fonte de energia, citada no texto, é o:
a) Etanol, obtido a partir da decomposição da matéria orgânica por bactérias.
b) Gás natural, formado pela ação de fungos decompositores da matéria orgânica.
c) Óleo de xisto, obtido pela decomposição da matéria orgânica pelas bactérias anaeróbias.
d) Gás metano, obtido pela atividade de bactérias anaeróbias na decomposição da matéria orgânica.

e) Gás liquefeito de petróleo, obtido pela decomposição de vegetais presentes nos restos de comida.

Questão 8

(ENEM-2012). Suponha que você seja um consultor e foi contratado para assessorar a implantação de uma matriz energética em um pequeno país com as seguintes características: região plana, chuvosa e com ventos constantes, dispondo de poucos recursos hídricos e sem reservatórios de combustíveis fósseis. De acordo com as características desse país, a matriz energética de menor impacto e risco ambientais é a baseada na energia:

a) dos biocombustíveis, pois tem menor impacto ambiental e maior disponibilidade.

b) solar, pelo seu baixo custo e pelas características do país, favoráveis à sua implantação.

c) nuclear, por ter menor risco ambiental e ser adequada a locais com menor extensão territorial.

d) hidráulica, devido ao relevo, à extensão territorial do país e aos recursos naturais disponíveis.

e) eólica, pelas características do país e por não gerar gases do efeito estufa nem resíduos de operação.

Questão 9

(ENEM 2002). Em usinas hidrelétricas, a queda d'água move turbinas que acionam geradores. Em usinas eólicas, os geradores são acionados por hélices movidas pelo vento. Na conversão direta solar-elétrica são células fotovoltaicas que produzem tensão elétrica. Além de todos produzirem eletricidade, esses processos têm em comum o fato de:

a) não provocarem impacto ambiental.

B) Independerem de condições climáticas.

c) de a energia gerada poder ser armazenada.

d) utilizarem fontes de energia renováveis.

e) dependerem das reservas de combustíveis fósseis.

Questão 10

(Mundo Educação-UOL). As tecnologias para geração de eletricidade a partir da luz do sol na forma direta e indireta são respectivamente:

a) aparelhos radioativos e sensores isotérmicos

b) células fotovoltaicas e aquecimento de líquidos em tubulações

c) coletores solares e aquecimento da água

d) geradores térmicos e correntes de ar quente

e) sensores de calor e leitura de raios infravermelhos

Questão 11

Passando pelos transformadores de distribuição a energia elétrica vai para seu medidor que mede o consumo de energia na sua residência. Qual é a unidade de medida de energia elétrica.

a) Volt

b) Watt

c) kWh

d) Joule

e) Coulomb

Questão 12
(Mundo Educação-UOL) O Brasil, embora apresente condições naturais favoráveis, não utiliza amplamente (ao menos por enquanto) a energia solar em sua matriz energética. Um dos fatores que justificam essa realidade encontra-se em algumas de suas desvantagens, como:
a) a ausência de zonas de elevada radiação solar no território brasileiro.
b) a ineficiência tecnológica das usinas solares em todo o mundo.
c) o alto custo dos investimentos e a baixa capacidade de armazenamento.
d) a preferência dos consumidores para a matriz hidrelétrica.
e) a ausência de equipamentos disponíveis.

Questão 13
(IFS) Marque a alternativa que indica as principais fontes ou tipos de energias renováveis.
a) Petróleo, biomassa, eólica e solar.
b) Gás natural, petróleo, nuclear e hidroelétrica.
c) Biomassa, eólica, petróleo e gás natural.
d) Eólica, hidroelétrica, solar e biomassa.
e) Hidroelétrica, solar, petróleo e gás natural.

Questão 14
(CEFET-PR) Dentre as citadas assinale a alternativa que contenha apenas as fontes de energia renováveis mais utilizadas no Brasil:
a) Solar, hidrelétrica e eólica.
b) Hidráulica, lenha e biomassa.
c) Hidráulica, xisto e solar.
d) Petróleo, solar e lenha.
e) Álcool, eólica e solar.

Professor, ao procurar outras questões na internet sobre o tema, é preciso adaptar e contextualizá-lo, com relação a fatores locais (sua escola), características regionais, adequação ao nível das perguntas e também ao vocabulário.

3.2 O JOGO DE CARTAS “SUPER TRUNFO ENERGIA”

Objetivos:
- Conhecer as diversas formas de geração de energia elétrica sustentável;
- Estimular a socialização dos estudantes e o respeito às regras por meio da prática do jogo;
- Relacionar a produção com os impactos ambientais, sociais, econômicos e a qualidade de vida para cada tipo desses processos.

Materiais utilizados:
04 - Capa dura de caderno brochura formato 20x27,5 cm.
01- Régua de 30 cm.
01-Tesoura e cola de papel.
01- Papel Contact

Montagem:

Para a montagem do jogo Super Trunfo Energia, pode ser acessado o site da Greenpeace (http://www.greenpeace.org/brasil/Global/brasil/documentos/2014/super-trunfo-cartas.pdf). Em seguida deve-se imprimir com cor o arquivo e recortar as 18 cartas, recortar a capa dura de um caderno em pedaços do mesmo tamanho das cartas e colar as cartas por meio do papel contact. A Figura 3 mostra alguns exemplos de cartas, prontas para o jogo.

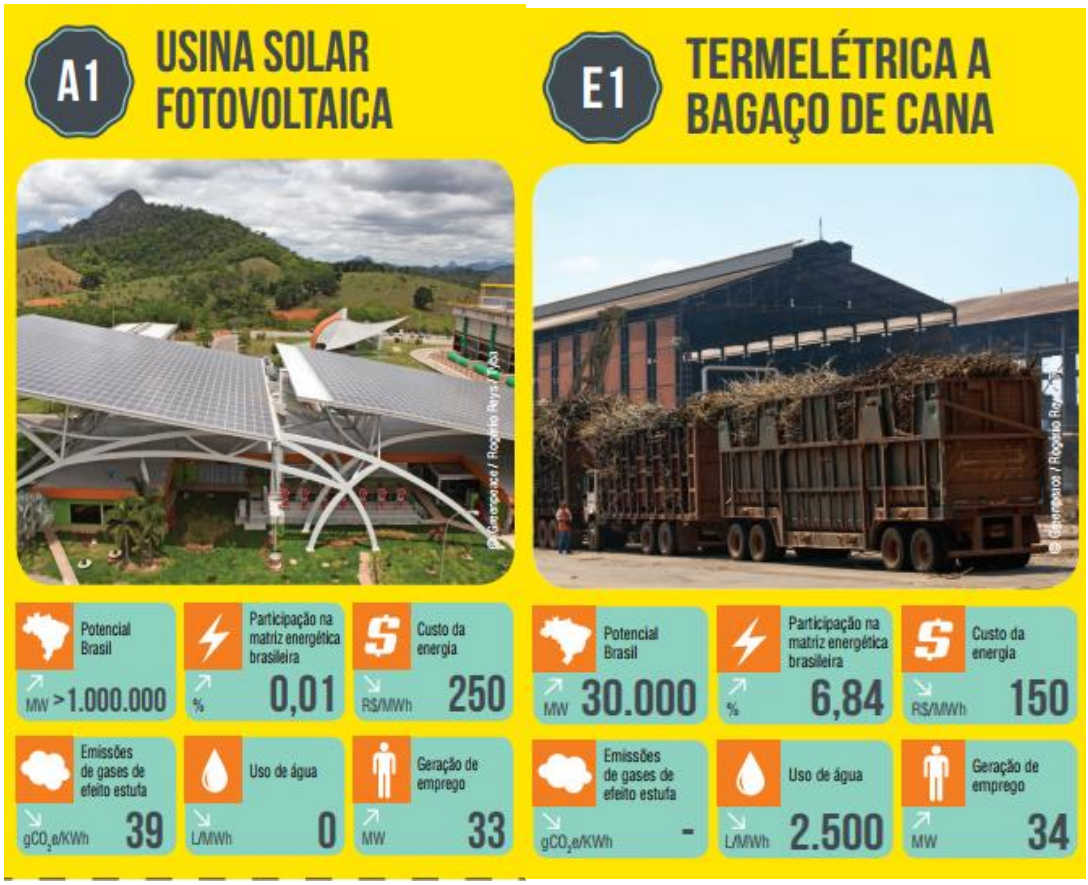


Figura 3: Exemplo de cartas do jogo Super-Trunfo Energia

Regra do Jogo: Está à disposição no **site da Greenpeace** goo.gl/kEHv8u

Jogando o Super-Trunfo:

Após embaralhar comece a distribuir as cartas pela sua direita, uma de cada vez, até completar toda a distribuição, ou seja, até não restar cartas na sua mão. Cada jogador deve empilhar na mão as cartas recebidas, viradas para si, cuidando para não mostrar para os colegas. Não vale trocar as cartas de lugar que devem ficar na mesma ordem que foram recebidas. Começa a jogar aquele que está à direita de quem deu as cartas.

O jogador que inicia a rodada deverá escolher uma das informações da carta em sua mão e ler em voz alta seu valor, por exemplo: Potencial de energia elétrica no Brasil e colocá-la sobre a mesa. Neste momento todos os outros colegas leem esta mesma

informação em suas cartas e colocam sobre a mesa. Aquele que tiver jogado a carta de maior valor ou menor valor recolhe da mesa todas as cartas lidas e coloca embaixo de sua pilha. Se houver empate entre jogadores, esses devem disputar uma rodada entre si para ver quem levará tudo. Para cada carta existe um tipo de produção de energia elétrica com as características de: Potencial Brasil, Participação na Matriz Energética Brasileira, Geração de Emprego, Custo de Geração de Energia, Uso da agua e Emissões de Gases de efeito estufa. Para cada característica citada acima existe uma sinalização com uma seta para baixo ou seta para cima.

E desejável que as cartas de cada rodada sejam colocadas sobre a mesa para que todos os jogadores observem as características do baralho, vence a partida o jogador que conseguir ganhar todas as cartas dos adversários.

Uma variante sobre o modelo do vencedor é aquela que tiver mais cartas após um certo tempo de jogo previamente combinado, uma colega monitora o prazo.

Carta Coringa: Uma carta no baralho Super-Trunfo Energia, esta carta bate todas as outras cartas com exceção de A1, B1, C1, D1 e E1 independentemente de dados técnicos.

Cartas da mesa:

A1- Usina Solar Fotovoltaica
A2- Termelétrica a Gás natural
A3- Oceânica (Ondas)
B1- Energia Solar Concentrada
B2- Usina Hidrelétrica
B3- Eólica Offshore
C1- Eólica Onshore
C2- Termelétrica a Carvão
C3- Oceânica (marés)
D1- Termelétrica a Biogás
D2- Termelétrica a Óleo combustível
D3- Pequena Central Hidrelétrica (PCH)
E1- Termelétrica a Bagaço de Cana
E2- Energia Nuclear
E3- Solar Fotovoltaica Distribuída
Carta Coringa-Super Trunfo Energia.

4. A SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Uma sequência didática foi utilizada com o objetivo de ensinar a produção de energia sustentável por meio de jogos didáticos.

A seguir a sequência didática adotada pelo autor no seu trabalho de mestrado:

41. Levantamento de conhecimentos prévios

Solicita-se aos alunos responder um questionário sobre a produção de energia sustentável que está no Apêndice B

Após preenchimento, é conveniente fazer uma discussão das respostas.

4.2. Tarefa para casa

O professor propõe que os alunos assistam em casa um ou mais vídeos de curta duração constante da relação no Apêndice C e elaborem um resumo individual ou em grupos.

4.3. Trabalho colaborativo de pesquisa

O professor forma equipes de 3 ou 4 alunos e solicita que pesquise o tema produção de energia renovável. Após os estudos, cada grupo apresenta para a classe uma ou mais fontes de energia renovável e um elabora um resumo no final de cada apresentação.

4.4. Aprofundamento dos conteúdos

O professor aprofunda os conteúdos de cada tipo de geração, que envolve equipamentos elétricos, suas características de produção, vantagens e desvantagens. Apresenta uma aula expositiva com material didático preparado pelo professor. O professor propõe que os alunos assistam em casa um ou mais vídeos constantes na relação no Apêndice C e entreguem um resumo individual ou em grupos.

4.5. Jogo de trilhas

Nesta etapa é importante que o professor acompanhe a participação dos alunos durante o jogo, tire eventuais dúvidas.

4.6. Abordagem de novo conteúdo

Pode-se sugerir a abordagem de um novo conteúdo. Por exemplo: Créditos de carbono e Compensação de Energia porque esses temas são importantes e a grande maioria de alunos dessa faixa etária os desconhecem.

Para facilitar o trabalho em equipe foi distribuído material de apoio preparado pelo docente. O professor dá uma aula expositiva e em seguida um debate para finalizar esta etapa da sequência.

4.7. Jogo Super-Trunfo

No jogo de cartas “Super-Trunfo Energia” da Greenpeace, aparecem novos conceitos que podem ser discutidos em grupo e com a mediação do professor. Por exemplo: O uso da agua, a geração de emprego, o custo de geração de EE e no final, cada aluno ou em grupos entrega a resenha para a avaliação. Pode ser solicitada a elaboração de um mapa conceitual em grupos ou da classe.

4.8. Avaliação individual

É conveniente realizar uma avaliação individual no final desta sequência didática para verificar a aprendizagem de conteúdos proposta pelo professor. E, se necessário, uma correção da sequência didática nas próximas aplicações.

5. CONCLUSÃO

Os jogos de carta e de trilha possibilitam uma nova abordagem em sala de aula, contribuindo para despertar o interesse, a motivação em aprender, facilitando a relação aluno-professor, aluno-aluno e o aluno com a sociedade.

O jogo didático abre oportunidades para o jogador desenvolver a capacidade crítica, oportunidades de argumentação e a aprendizagem de novos conteúdos, além de controlar as habilidades emocionais, mentais e sociais.

REFERÊNCIAS

BROUGÈRE, G. **Lúdico e Educação: novas perspectivas.** Linhas críticas, Brasília: UnB, (2002). Disponível em goo.gl/2yu2gF. Acesso em marc. 2016.

BROUGÈRE, G. **Jogo e Educação.** Tradução: Patrícia Chittoni Ramos. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

CHATEAU, J. **O jogo da criança**. São Paulo: Summus, 1997.

GRANDO, R.C. **O jogo na educação: aspectos didático-metodológicos do jogo na educação matemática**. São Paulo: Unicamp, 2001. Disponível em goo.gl/k1Yfy7. Acesso em ago. 2016.

HUIZINGA, J. **Homo ludens: O jogo como elemento da cultura.** Vol. 4. Universidade de S. Paulo, Editora Perspectiva, 1971.

MEC, Brasil. **PCN + Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. 2002. Disponível em goo.gl/IvAFH. Acesso em ago. 2016.

PEREIRA, R. F.; FUSINATO, P. A.; NEVES, M. C. D. **Desenvolvendo um jogo de tabuleiro para o ensino de física**. VII Encontro Nacional de pesquisa em educação em ciências, 2009. Disponível em goo.gl/YPqRSE. Acesso em ago. 2016.

ZANON, D. A. V.; GUERREIRO, M. A. S.; OLIVEIRA, R. C. Jogo didático Ludo Químico para o ensino de nomenclatura dos compostos orgânicos: projeto, produção, aplicação e avaliação. **Ciência cognição** vol.13 n.1. Rio de Janeiro, mar. 2008. Disponível em goo.gl/nne1pT. Acesso em mar. 2016