PRODUTO EDUCACIONAL

TAREFAS DIDÁTICAS COM USO DAS COMPETÊNCIAS E HABILIDADES DE CIÊNCIAS DA NATUREZA PROPOSTAS EM CONSONÂNCIA COM O ENEM

MICHELLY DE CARVALHO FERREIRA

MÁRCIA ADELINO DA SILVA DIAS

MICHELLY DE CARVALHO FERREIRA

TAREFAS DIDÁTICAS COM USO DAS COMPETÊNCIAS E HABILIDADES DE CIÊNCIAS DA NATUREZA PROPOSTAS EM CONSONÂNCIA COM O ENEM

Produto Educacional Final apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito obrigatório para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática.

Orientador: Drª. Márcia Adelino da Silva Dias.

Campina Grande - PB

2018

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

F383t Ferreira, Michelly de Carvalho.
Tarefas didáticas com uso das competências e habilidades de Ciências da Natureza propostas em consonância com o ENEM [manuscrito] / Michelly de Carvalho Ferreira. - 2018.
16 p. : il. colorido.

Digitado.

Dissertação (Mestrado em Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia , 2019.

"Orientação : Profa. Dra. Márcia Adelino da Silva Dias , Coordenação de Curso de Biologia - CCBS."

1. Habilidades. 2. Competências. 3. Ensino de Ciências. 4. Exame Nacional do Ensino Médio - ENEM. I. Título

21. ed. CDD 571.6

Elaborada por Giulianne M. Pereira - CRB - 15/714 BC/UEPB

MICHELLY DE CARVALHO FERREIRA

TAREFAS DIDÁTICAS COM USO DAS COMPETÊNCIAS E HABILIDADES DE CIÊNCIAS DA NATUREZA PROPOSTAS EM CONSONÂNCIA COM O ENEM

Produto Educacional Final apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito obrigatório para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática.

Orientador: Drª. Márcia Adelino da Silva Dias.

Aprovada em: 17/12/2018.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Drª. Márcia Adelino da Silva Dias - UEPB
(Orientadora)

Prof. Dr. Paulo César Geglio - UFPB
(Examinador interno)

Thiago Emmanuel Araujo Severo - UFRN

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO **04**

1. O que são competências e habilidades? **06**

1.1 Questões de provas da área de Ciências da Natureza do ENEM 08

2. Estratégias didáticas **11**

2.1 Sugestões para o ensino de Ciências 11

2.2 Atividades propostas 12

Plano de Aula 1 12

Plano de Aula 2 13

Plano de Aula 3 14

3. REFERÊNCIAS

Apresentação:

Este produto educacional é para você, professor/a, para incentivá-lo/a a planejar suas aulas e os projetos que deseja desenvolver!

Mas, antes de começar, lembre-se de três coisas importantes:

CONHECIMENTO CIENTÍFICO

↓

METODOLOGIA

↓

AVALIAÇÃO

Então...

Que tal utilizar este material para preparar suas aulas?

Vamos viajar nessa aventura?

Caro (a) colega professor (a),

Esta cartilha didática é um produto resultante da dissertação do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, que consiste em apresentar propostas e/ou sugestões a serem aplicadas na prática do ensino de Ciências.

Este material parte de reflexões próprias da práxis pedagógica, para que você possa repensar o processo do ensino-aprendizagem, uma vez que o ensino demanda muitos desafios e conflitos diariamente.

Assim, convido a todos os docentes de modo geral, mas, especificamente, os da área de Ciências da Natureza, para conhecerem este trabalho, que poderá ser aplicado como um suporte para dinamizar sua sala de aula e motivar os alunos no processo de ensino e aprendizagem.

Nesse sentido, tracei algumas atividades pensando em suas rotinas, para ajudar a potencializar sua prática pedagógica, como alternativas/sugestões aparentemente simples, mas que podem fazer a diferença na condução do processo de ensino, tendo a aprendizagem como um alvo a ser alcançado.

Espero que esta Cartilha Didática o/a ajude a minimizar suas inquietudes, próprias do cotidiano do professor, pois, muitas vezes, os objetivos e as metas nem sempre são atingidos, em decorrência de lacunas a serem entendidas e preenchidas ou de realidades distantes das que o educador encontra ao longo da jornada e no percurso planejado.

A vocês, mestres, muita força e determinação, no longo caminho que ainda temos a percorrer!

Bom trabalho!

Michelly

1. O que são competências e habilidades?

Pensando na etapa do Ensino Médio como conclusão da Educação Básica, hoje *estão na moda* duas expressões: competências e habilidades, bastante utilizadas no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).

Então, o que elas significam?

De acordo com o relatório pedagógico do ENEM sobre a fundamentação teórico-prática que configura o exame, trata-se dos eixos estruturadores das provas, que:

> A mobilização de conhecimentos requerida pelo exame manifesta-se por meio da estrutura de competências e habilidades do participante que o possibilita ler (perceber) o mundo que o cerca, simbolicamente representado pelas situações-problema. Interpretá-lo (decodificando-o, atribuindo-lhe sentido) e, sentindo-se "provocado", agir, ainda que em pensamento (atribui valores, julga, escolhe, decide, entre outras operações mentais) (INEP, 2005).

Isso quer dizer que, na estrutura da elaboração de questões, as provas do ENEM contemplam esses dois aspectos, que são apresentados com a nomenclatura 'competências' e 'habilidades', equivalentes à indicação para que os candidatos/estudantes possam refletir sobre seus conhecimentos, quando se deparam com os problemas a serem interpretados, opinando nas alternativas corretas.

Assim...

Verifiquei a matriz de competências e habilidades de Ciências da Natureza e recortei a competência denominada de C5 (H17/H18), pensando em propostas para você, professor de **Biologia, Química e Física!**

Observe a seguir:

Competência da área 5 – Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.

H17 – Relacionar informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas nas ciências físicas, químicas ou biológicas, como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica.

H18 – Relacionar propriedades físicas, químicas ou biológicas de produtos, sistemas ou procedimentos tecnológicos às finalidades a que se destinam.

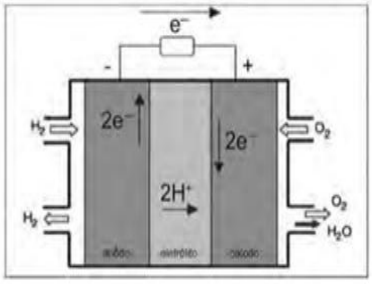
Percebeu que as disciplinas Biologia, Física e Química se entrecruzam? Que tal vermos alguns exemplos com questões de provas do ENEM?

Vamos lá!

1.1 Questões de provas da área de Ciências da Natureza do ENEM

Questão 63

O crescimento da produção de energia elétrica ao longo do tempo tem influenciado decisivamente o progresso da humanidade, mas também tem criado uma séria preocupação: o prejuízo ao meio ambiente. Nos próximos anos, uma nova tecnologia de geração de energia elétrica deverá ganhar espaço: as células a combustível hidrogênio/oxigênio.



VILLULLAS, H. M; TICIANELLI, E. A; GONZÁLEZ, E. R. **Química Nova Na Escola**. Nº15, maio 2002.

Com base no texto e na figura, a produção de energia elétrica por meio da célula a combustível hidrogênio/oxigênio diferencia-se dos processos convencionais porque

A) transforma energia química em energia elétrica, sem causar danos ao meio ambiente, porque o principal subproduto formado é a água.

B) converte a energia química contida nas moléculas dos componentes em energia térmica, sem que ocorra a produção de gases poluentes nocivos ao meio ambiente.

C) transforma energia química em energia elétrica, porém emite gases poluentes da mesma forma que a produção de energia a partir dos combustíveis fósseis.

D) converte energia elétrica proveniente dos combustíveis fósseis em energia química, retendo os gases poluentes produzidos no processo sem alterar a qualidade do meio ambiente.

Fonte: *Site*/INEP - 2010, p. 18.

Veja que, nessa questão, são explorados três aspectos interessantes: a linguagem representativa através da figura, o conhecimento científico e a relação existente entre a Física, a Química e a Biologia. Trata de um contexto que atinge o ambiente natural. Propõe-se uma tecnologia que se assemelha à função da permeabilidade celular, utiliza uma tecnologia produtora de energia elétrica, impulsionada pelo trabalho dos elementos químicos H e O, formando moléculas de água, o que minimiza a liberação dos poluentes liberados no ar.

Ressalte-se, todavia, que o interessante é o raciocínio exigido pela questão, pois o enunciado provoca o leitor acerca dos benefícios que traz a

tecnologia de conversão das células de combustível à base de hidrogênio e oxigênio, produzindo energia elétrica pura, o que é um diferencial em relação a outros processos prejudiciais ao ambiente.

QUESTÃO 78

TEXTO I

Biocélulas combustíveis são uma alternativa tecnológica para substituição das baterias convencionais. Em uma biocélula microbiológica, bactérias catalisam reações de oxidação de substratos orgânicos. Liberam elétrons produzidos na respiração celular para um eletrodo, onde fluem por um circuito externo até o cátodo do sistema, produzindo corrente elétrica. Uma reação típica que ocorre em biocélulas microbiológicas utiliza o acetato como substrato.

AQUINO NETO, S. **Preparação e caracterização de bioanodos para biocélula a combustível etanol/O_2**. Disponível em: www.teses.usp.br. Acesso em: 23 jun. 2015 (adaptado).

TEXTO II

Em sistemas bioeletroquímicos, os potenciais padrão ($E°'$) apresentam valores característicos. Para as biocélulas de acetato, considere as seguintes semirreações de redução e seus respectivos potenciais:

$$2\,CO_2 + 7\,H^+ + 8\,e^- \rightarrow CH_3COO^- + 2\,H_2O \qquad E°' = -0{,}3\ V$$

$$O_2 + 4\,H^+ + 4\,e^- \rightarrow 2\,H_2O \qquad E°' = 0{,}8\ V$$

SCOTT, K.; YU, E. H. Microbial electrochemical and fuel cells: fundamentals and applications. **Woodhead Publishing Series in Energy**, n. 88, 2016 (adaptado).

Nessas condições, qual é o número mínimo de biocélulas de acetato, ligadas em série, necessárias para se obter uma diferença de potencial de 4,4 V?

A) 3
B) 4
C) 6
D) 9
E) 15

Fonte: *Site*/INEP - 2010, p. 24.

Essa questão aborda a importância de moléculas celulares utilizadas em aplicações da Biotecnologia, por meio da manipulação do DNA recombinante de bactérias para produzir combustíveis, que auxiliam os circuitos de correntes elétricas, com a inserção das biocélulas. Esse é um processo que promove a sustentabilidade. Observe que a contextualização e a interdisciplinaridade, mais uma vez, estão presentes na questão, situada no tema ‘meio ambiente’, e que há ligação com as três áreas de Ciências da Natureza. Nesse

sentido, é proposta uma alternativa para gerar energia de combustíveis, a fim de cuidar da preservação e, consequentemente, diminuir a poluição do ambiente.

Qual a conclusão dessas questões?

Ambas as questões estão relacionadas com a C5 (H17/H18), já citada, em que se afirma que é possível interpretar procedimentos tecnológicos e trabalhar com eles nas diferentes formas de linguagem e de representação dialogando entre as diferentes áreas das Ciências Naturais.

Esses conhecimentos são aplicados em testes e em experiências tecnológicas pesquisadas para determinados fins. Hoje a Biotecnologia, uma área em crescimento, está em busca de resultados que correspondam à sustentabilidade e tragam outros benefícios para a humanidade.

Está convencido da ligação existente entre as disciplinas Química, Física e Biologia? Espero que sim, pois nós, professores da área de Ciências da Natureza, podemos desenvolver vários trabalhos diferenciados. Nesse caso, aponto essa competência e suas respectivas habilidades pensando em trabalhos coletivos.

Então, vamos nessa?! Mãos à obra!

2. Estratégias didáticas

Bonito (1996) considera as estratégias didáticas como atividades práticas (AP), o uso de tecnologias da informação e comunicação (TICs), entrevistas, painéis, debates, colóquios, exposições, projetos, experimentos, exercícios para desenvolver habilidades práticas, investigações, visitas de campo, resolução de problemas com papel e lápis, entre outras opções.

Silva, Machado e Tunes (2011) advogam que se devem incorporar no processo de ensino-aprendizagem a íntima relação entre a teoria e a prática, a interdisciplinaridade, a contextualização e os conteúdos, ligados ao contexto, selecionados para desenvolver essas atividades.

As definições de Bonito (1996), Silva, Machado e Tunes (2011) são relevantes para melhorar a qualidade do processo de ensino-aprendizagem de Ciências, em particular, sobre as atividades práticas, pois esclarecem que não se restringem à sua realização, apenas nos espaços de laboratório. Ou seja, entendem que, para serem consideradas práticas, as atividades devem ter uma participação ativa dos alunos e caracterizadas pela ausência do modelo de aprendizagem por transmissão-recepção.

2.1 Sugestões para o ensino de Ciências

Tive uma ideia!

Podemos trabalhar as formas de energia, por meio dos mecanismos de transformação, e relacionar as concepções do senso comum aos conceitos científicos, numa perspectiva interdisciplinar e contextual aos aspectos históricos, sociais, econômicos e ambientais!

A seguir, acompanhe algumas atividades propostas:

2.2 Atividades propostas

PLANO DE AULA1

COMPONENTE CURRICULAR: TRANSFORMAÇÕES DE ENERGIA

OBJETIVOS

GERAL: Conhecer as formas de transformar energia e estabelecer relações físico-químicas e biológicas comuns ao nosso cotidiano.

ESPECÍFICOS:

- Estudar as principais formas de transformação de energia;
- Reconhecer que as transformações envolvem troca energética, que altera ou não a mudança no estado físico dos corpos envolvidos;
- Realizar experimentos simples para abordar os conteúdos na prática.

EMENTA: Os tipos de energia: mecânica (movimento), térmica (calor), elétrica (potencial elétrico), química (reações químicas) e nuclear (desintegração do núcleo). Transformação dos materiais. Reações químicas. Respiração celular, fermentação, fotossíntese e ciclos biogeoquímicos.

METODOLOGIA: Aulas teóricas, seguidas de um roteiro orientador,utilizando-se slides e vídeos dinâmicos, que tratam especificamente de cada tipo de energia. Depois de se apropriar dos conceitos teóricos, continua-se com as atividades práticas, explorando o lúdico, a criatividade, a coordenação motora e a imaginação, construindo "*engenhocas*" com materiais de baixo custo e reciclagem, utilizando as garrafas pet, por exemplo, propondo ações sustentáveis para a economia doméstica e para o ambiente.

AVALIAÇÃO: Através da participação dos alunos, poderão ser feitos observações/registros, como um diário das atividades, que serão socializadas nas rodas de conversa, com informações de pesquisas, relatos de contribuições sociais, trocas de ideias e ampliação de questionamentos. Ao final, será transcrita a sequência de atividades em relatórios e unidas aos experimentos, que poderão ser expostos e apresentados em uma feira de Ciências.

REFERÊNCIAS:

GEWANDSZNAJDER, F. **Matéria e energia**. 9º ano. Ciências Ensino Fundamental. 4ªed. Ática: São Paulo, 2009.

De onde vem a energia? Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=8ti6FtlvMoc>. Acesso em: 06 jun. 2018.

EM DIÁLOGO ENSINO MÉDIO. Disponível em: <http://www.emdialogo.uff.br/content/atividade-interdisciplinar-caderno-de-ciencias-da-natureza>. Acesso em: 04 jun. 2018.

PLANO DE AULA 2

COMPONENTE CURRICULAR: TRANSFORMAÇÕES DE ENERGIA - BIOQUÍMICA E ELETROMAGNETISMO

OBJETIVOS

GERAL: Compreender as formas de geração de energia elétrica (eólica, fotovoltaica (solar), biomassa, hidrogênio, nuclear e hidrelétrica).

ESPECÍFICOS:

- Estudar os principais impactos da geração de energia que prejudicam o ambiente natural;
- Conhecer o processo de eletrólise através do hidrogênio nas reações químicas;
- Reconhecer a melhor opção como fonte geradora de energia.

EMENTA: Eletromagnetismo; Biodiversidade; Dinâmica dos ecossistemas; Termoquímica; Reações exotérmicas e endotérmicas.

METODOLOGIA: A partir de uma sequência de aulas teóricas, serão exibidos vídeos e documentários, para exemplificar a transformação de energia e suas implicações no ambiente e direcionadas pesquisas e leituras para ampliar as informações. Em seguida, de forma prática, pode ser promovido um pequeno simpósio com palestrantes de outras instituições do meio acadêmico, para apresentar suas pesquisas e conclusões acerca de suas práticas. No final, poderá ser feita uma mesa redonda, para se discutir e abrir espaço para o debate.

AVALIAÇÃO: A partir da participação contínua, serão organizados grupos de trabalho, a fim de pesquisarem subtemas específicos, e cada equipe será responsável por preparar o simpósio, sugerindo temáticas, oficinas e articulando ideias para dinamizar e realizar o evento.

REFERÊNCIAS:

Plano de aula interdisciplinar - Ciências Naturais. Em diálogo Ensino Médio. Disponível em: <http://www.emdialogo.uff.br/content/plano-de-aula-interdisciplinar-ciencias-naturais>. Acesso em: 20 out. 2018.

Atividade do Pacto de Ensino Médio - Ciências da Natureza. Disponível em: <http://www.emdialogo.uff.br/content/atividade-do-pacto-de-ensino-medio-ciencias-da-natureza>. Acesso em: 20 out. 2018.

VídeoKika - De onde vem a energia elétrica? Disponível em: www.youtube.com/watch?v=cJLnOk1BzXk. Acesso em: 14 jul. 2018.

PLANO DE AULA 3

COMPONENTE CURRICULAR: A FOTOSSÍNTESE

OBJETIVOS

GERAL: Compreender o processo de nutrição dos vegetais, das algas e das bactérias quimiossintetizantes.

ESPECÍFICOS:

- Estudar os detalhes da respiração celular nos seres fotossintetizantes;
- Conhecer as reações químicas que ocorrem no processo de fotossíntese;
- Reconhecer as transformações energéticas e verificar se ocorreu mudança no estado físico dos corpos.

EMENTA: Constituintes da matéria viva; respiração celular; fotossíntese; reações químicas e físicas.

METODOLOGIA: Partindo de aulas teóricas, apresentadas em slides, com imagens/ilustrações e vídeos interativos. Em seguida, serão feitas as experimentações, observando o desenvolvimento e o comportamento dos vegetais. Também poderá ser criado um meio de cultura de bactérias, para compreender suas estruturas e sua composição. Isso deve ser subsidiado com leituras de textos e de artigos científicos. Assim como, aulas de campo para conhecer os diferentes tipos de algas e sua interação com o ambiente. Além disso, serão estudados os conhecimentos físico-químicos envolvidos nessas interações.

AVALIAÇÃO: De acordo com a participação e o envolvimento nas propostas de atividades, serão cobrados os registros/anotações, a fim de verificar o que os estudantes compreenderam e concluíram das experiências vivenciadas.

REFERÊNCIAS:

Atividade interdisciplinar - Caderno de Ciências da Natureza. Disponível em: <http://www.emdialogo.uff.br/content/atividade-interdisciplinar-caderno-de-ciencias-da-natureza. Acesso em: 20 out. 2018.

Vídeo ‘Como ocorre a fotossíntese?’ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=5ooH0z8MdNc>.Acesso em: 30 jul. 2018.

REFERÊNCIAS

BONITO, J. Na procura da definição do conceito de atividades práticas. **Revista Enseñanza de laTierra**, v. extra, Évora, Portugal, 1996. Disponível em: <http://dspace.uevora.pt/rdpc/handle. Acesso em: 10 de maio de 2018.

BRASIL. INEP - **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira**. Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM): fundamentação teórico-metodológica. Brasília-DF, 2005.

_____. **Matriz de referência para o ENEM 2009.** Ministério da Educação. MEC/INEP, Brasília-DF, 2009. Disponível em: <www.http://portal.mec.gov>. Acesso em: 30 set. 2018.

_____. INEP. **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira**. Disponível em: <www.http://portal.inep.gov.br/web/guest/provas-e-gabaritos>. Acesso em: 09 out. 2017.

SILVA, R. R.; MACHADO, P. F. L.; TUNES, E. Experimentar sem medo de errar. In: SANTOS, W. L. P.; MALDAMER, O. A. (Org.). **Ensino de Química in foco**. Unijuí - RS, 2011.