



Saberes milenarios para o ensino da Física contemporânea

Proposta de

Sequência Didática

Rafael Tomé de Moura

Maria Cristina do Amaral Moreira

2024

A SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A sequência didática elaborada é destinada para professores da modalidade de educação a distância que atuam especialmente em cursos de graduação em engenharia e é composta por seis etapas. A primeira etapa consiste na aplicação de um questionário assíncrono inicial, cujo objetivo é determinar os conhecimentos prévios dos alunos acerca do conceito de força de atrito. Todas as questões elaboradas podem ser disponibilizadas e respondidas pelo *Google Forms*, conforme modelo apresentado a seguir.

Modelo do questionário

Imagine que você voltou no tempo e está no Egito Antigo.

Sua missão é encontrar uma solução para reduzir no esforço de trabalho realizado durante o transporte de grandes blocos de pedra, que podem chegar a pesar 2,5 toneladas e devem ser deslocadas pelas areias do Egito para as construções das pirâmides.

Três situações são apresentadas por intermédio das imagens 1, 2 e 3.

Imagem 1



Imagem 2



Imagem 3



Analise-as e responda as perguntas que se seguem.

1) Para você, qual das imagens anteriores representa o menor esforço de trabalho para transportar as pedras?

- a. Imagem 1**
- b. Imagem 2**
- c. Imagem 3**

2) Para você, o acréscimo de água na areia reduz o esforço de trabalho realizado para transportar as pedras?

a. Sim

b. Não

c. Indiferente

3) Qual ou quais motivos te levaram a selecionar a imagem anterior? Por quê?

4) Como você explicaria um menor esforço de trabalho no transporte dos blocos de pedra pela imagem selecionada em comparação com as outras imagens que não foram selecionadas?

5) Como você relaciona o exemplo do transporte dos blocos das pirâmides com o conhecimento científico?

Além do objetivo principal de coletar as ideias iniciais sobre o tema, a questionário introduz e contextualiza, brevemente, um problema encontrado pela civilização egípcia antiga, durante o processo construtivo das pirâmides, com foco no transporte dos blocos de pedra até o local de construção.

Após questionário respondido pelos alunos, a segunda etapa da SD apresenta, de forma resumida, a sociedade egípcia antiga. Para isso, os alunos devem assistir o primeiro episódio do podcast, de forma assíncrona, intitulado “Conhecendo o Egito Antigo”. Com um episódio norteado pelas perguntas:

1) Quais eram as características da sociedade egípcia antiga em sua organização social e religiosa?

2) O que são as pirâmides e qual era a sua importância para a civilização egípcia antiga?

3) Como os saberes produzidos na antiguidade influenciam a cultura e a ciência hoje em dia?



1º Episódio

Título: Conhecendo o Egito Antigo.

Resumo: Apresentar, de forma resumida, a sociedade egípcia antiga com foco nas construções das pirâmides.

QR Code para o 1º Episódio do Podcast

Nesse episódio, é demonstrado como a civilização antiga egípcia era organizada socialmente, quais eram suas crenças, religiosidades e mitos, além de conhecer a parte da sua arquitetura e arte.

Para a terceira etapa da sequência didática, o professor disponibiliza o material de aula disposto ao final dessa sequência. Com a utilização desse material de texto, tem-se a meta de que os alunos consigam relacionar e refletir sobre os problemas e soluções da engenharia de civilizações milenares com a ciência física contemporânea.

Em sequência, na quarta etapa, os alunos são convidados a participar de um fórum avaliativo de perguntas e respostas pelo ambiente virtual de aprendizagem. Cabe ressaltar que esse é um fórum que possui uma característica em que o aluno consegue visualizar as demais respostas apenas se comentar no fórum, não sendo possível responder com base em respostas anteriores. Essa atividade possui como objetivo definir, ordenar e descrever exemplos de civilizações milenares com a ciência física contemporânea e está

disposta no final do material de texto com o título de “Proposta de Fórum Temático”.

A quinta etapa consiste na apresentação do segundo episódio do podcast para os alunos, de forma síncrona, utilizando a ferramenta chat ou por videoconferência. O episódio “A física e o carregamento dos blocos de pedras das pirâmides egípcias” apresenta as características físicas das pirâmides, como dimensões laterais e altura e a quantidade e a massa dos blocos de pedra. Além disso, o episódio busca introduzir, de forma resumida, o conceito e a fórmula de força de atrito, além de apresentar conceitos como compactação do solo e espaço de vazios.



2º Episódio

Título: A física e o carregamento dos blocos das pirâmides.

Resumo: Relacionar a física contemporânea com o carregamento dos blocos de pedra das pirâmides egípcias.

QR Code para o 2º Episódio do Podcast

Nesse momento, durante a atividade assíncrona, o professor pode e deve utilizar o episódio como introdução ao conceito de força de atrito e aprofundar a discussão científica sobre a força de atrito, esquematizando o sistema de forças atuantes no conjunto trenó de madeira acrescido do bloco de pedra quando deslizados na areia.

Por fim, na sexta e última etapa, o professor realiza uma última atividade avaliativa discursiva com o objetivo de identificar, descrever e aplicar os conceitos físicos contemporâneos envolvidos nas soluções encontradas por civilizações milenares. A descrição da atividade está disposta ao final do material de texto, intitulado “Proposta de Questão Discursiva”. Ela pode ser realizada de forma assíncrona, com tempo pré-determinado para entrega, por meio da plataforma, através do envio de páginas digitalizadas.

É disponibilizado para o professor mais dois episódios do podcast. Um sobre a utilização de episódios históricos na educação a distância, em que é abordado a contribuição da estratégia de ensino por meio de episódios históricos. Esse episódio (nome) também é apresentado conceitos como colonialidade de poder e epistemologias do sul, para um ensino de ciências que retira da invisibilidade conhecimentos, técnicas, culturas, epistemologias, saberes e histórias produzidos por outras civilizações não europeias. Também denuncia a repressão imposta pela epistemologia hegemônica europeia.



3º Episódio

Título: A utilização de episódios históricos na EAD.

Resumo: Apresentar os benefícios e desafios da utilização de episódios históricos na educação a distância.

QR Code para o 3º Episódio do Podcast

O último e quarto podcast apresentam os resultados obtidos pelos autores na aplicação do questionário em turmas do terceiro ao quarto período de engenharia de produção a distância.

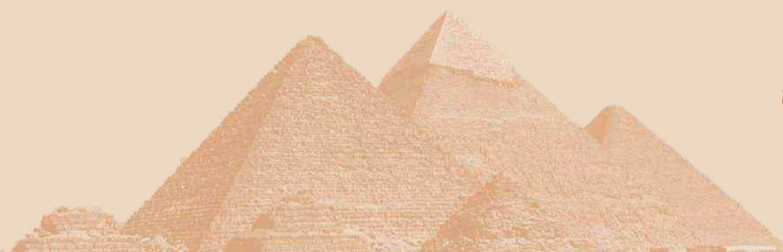


4º Episódio

Título: Resultados de um questionário.

Resumo: Expor e refletir sobre os resultados obtidos por um questionário aplicado à alunos da EAD.

QR Code para o 4º Episódio do Podcast



Saberes milenares para o ensino da Física contemporânea

Material de Texto



META

Relacionar problemas e soluções de engenharia de civilizações milenares com a ciência física contemporânea.

OBJETIVOS

Ao final deste material, você deverá ser capaz de:

- **Definir, ordenar e descrever exemplos de civilizações milenares com conhecimentos antigos formalizados pela ciência atual;**
- **Listar e exemplificar os problemas e soluções de engenharia encontrados por civilizações milenares;**
- **Identificar, descrever e aplicar os conceitos físicos contemporâneos envolvidos nas soluções encontradas pelas civilizações descritas.**

Mas, qual a importância de conhecer o que era produzido há milhares de anos?



Olá! Sejam bem-vindos a essa aula.

Entendemos que a ciência é construída coletivamente e perpassa por diversas áreas do conhecimento humano, como por exemplo, a engenharia, medicina, as tecnologias de informação e comunicação, a geografia, entre várias outras.

Aprender Engenharia é aprender física e, por consequência, também é aprender ciência! Então, tomemos como exemplo inicial o caso das pirâmides do Egito, construídas há muitos séculos. Consideramos essas construções verdadeiros marcos da engenharia milenar daquela civilização, não é mesmo? Com isso, podemos entender que os saberes empregados naquela época foram formas de equacionar problemas relacionados com a engenharia.

Portanto, nosso primeiro interesse durante essa aula será identificar saberes que podem explicar como certos problemas



cotidianos ou rotineiros antigos foram superados por meio da intelectualidade humana por um grupo de pessoas que ainda não dominavam os conhecimentos formalizados pela ciência contemporânea. Trataremos esses conhecimentos como não-ditos culturais, ou seja, os que não cabem mais no mundo atual. Porém, será que existe alguma relação entre os saberes milenares e os conhecimentos empregados nos dias de hoje?

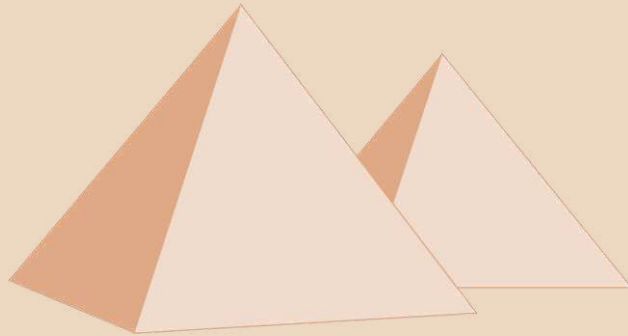
Julgamos importante que o estudante de engenharia conheça esses marcos de civilizações antigas sob o olhar das engenharias e da ciência, mas também como forma de resgatar essas civilizações do esquecimento, buscando sempre a formação completa de um cidadão reflexivo acerca do mundo e de parte da história humana por trás desses conhecimentos e saberes milenares.

Buscaremos outros exemplos além das pirâmides do Egito para que possamos ampliar nossa visão sobre as diversas civilizações e suas marcas construtivas ao longo do tempo para que possamos descrevê-las, entendê-las e analisá-las. Com isso, espera-se que ao final dessas análises possamos relacioná-las com o conhecimento contemporâneo.

Sendo assim, construiremos coletivamente o conhecimento a partir do próximo tópico deste material. *Lembra que eu disse que o conhecimento se constrói coletivamente? Então, está preparado?*

Falemos um pouco sobre algumas construções de civilizações milenares

Qual a primeira imagem que vem à mente quando falamos sobre Egito Antigo? Pirâmides e faraós!



A antiga civilização egípcia é um grande exemplo ao abordarmos importantes marcos construtivos da humanidade. Suas pirâmides, até os dias atuais, além de representar destinos turísticos de milhares de pessoas, continuam a intrigar pesquisadores e estudiosos por volta do mundo.

Os egípcios, localizados na África, não foram os únicos a construírem pirâmides, os Maias por exemplo, civilização que estava localizada no que hoje é o território do país do México, América Central, também construíram estruturas piramidais, semelhantes as construções egípcias.

Além das pirâmides, outras marcantes construções foram executadas por civilizações milenares, dentre elas podemos citar: os túmulos de Reis dos Kush e o Zigurate dos Sumérios. Grande parte dessas construções possuem centenas de metros, tanto em seus comprimentos como em altura. Se tomarmos as pirâmides do Egito com referência, por exemplo, sua base poderia chegar a 230 metros de comprimento e a altura a até, aproximadamente, impressionantes 150 metros.



Entendemos que todos esses marcos construtivos produzidos na antiguidade empregaram importantes saberes em suas construções e que podem ser considerados formas de equacionar problemas de engenharia encontrados por aquelas civilizações.

Nosso foco de estudo e análise durante este material se limita às pirâmides do Egito Antigo que permanecem sendo estudadas até os dias atuais por inúmeros cientistas ao redor do globo, como também são interessantes aos olhos curiosos de quem as veem presencialmente ou por fotos. Porém, isto não significa que você deve se restringir a apenas este breve estudo, ok?

Podemos dialogar e pensar coletivamente por intermédio dos fóruns e dos chats sobre as construções de outras estruturas, assim como praticar as diversas leituras extras dispostas no nosso Ambiente Virtual de Aprendizagem.

Pirâmides ao redor do mundo!

Apesar de concentrarmos nosso foco nos egípcios e os maias, eles não foram os únicos a construir pirâmides. Outras civilizações como os núbios, olmecas, teuchitlán e monches também as construíram.

Em diversos continentes ao redor do mundo existem variados exemplos de civilizações que utilizaram construções piramidais.

Cada estrutura em formato de pirâmide construídas ao longo da história da humanidade carrega consigo uma imensidão de história e detalhes ricos culturais de cada civilização milenar específica.

Quer saber um pouco mais sobre essas civilizações e seus marcos construtivos em formato piramidal?

Acesse:
<https://ensinarhistoriajoelza.com.br/falando-em-piramides/>

Mas se estamos falando de problemas de engenharia, onde está a engenharia nisso tudo?



Você já escutou alguém dizer que as pirâmides do Egito Antigo não foram construídas pelo seu povo, mas por alienígenas? Será que esse questionamento é realmente verdade ou será que é uma pergunta que busca minimizar e excluir os saberes daquela civilização?

Não só como engenheiros e engenheiras, mas como pessoas críticas, devemos sempre estar atentos a estes tipos de questionamentos, principalmente quando seu intuito é servir como minimização, exclusão e apagamento de saberes que não os conhecimentos europeus ou norte americano. Em um programa de televisão chamado *Alienígenas do Passado*, uma série norte-americana produzida pela emissora *History*, os narradores questionaram a capacidade de criação de conhecimentos ou saberes próprios de civilizações antigas, majoritariamente africanas, relacionando-as com seres de outros planetas.

Se pararmos para pensar por alguns minutos nas pirâmides, podemos relacionar alguns problemas de engenharia encontrados, como por exemplo, como que, naquela época, os egípcios carregavam os blocos de pedra das pedreiras até o local de construção das pirâmides? Lembrando que esses blocos de pedra que compõem as pirâmides pesavam em média 20.000 Newtons, ou seja, tinham aproximadamente 2.000 quilos de massa com alguns metros de comprimento. Outro fator importante neste problema é a distância da pedreira, local de remoção dos blocos de pedra, até a pirâmide que poderiam ser de, aproximadamente, 300 metros.

Uma das hipóteses encontradas para a solução dos egípcios a este problema está centrada no carregamento dos blocos por trenós de madeira com auxílio de derramamento de água na areia, em frente ao trenó. Com isso, a areia umidificada em frente ao trenó reduziria a força necessária para o seu carregamento, fazendo com que o bloco deslize mais facilmente pela areia, sendo assim, reduzindo a mão de obra necessária para a realização do trabalho.

Somente essa tarefa, de carregar vários blocos de pedra até seu local final, era desafiadora e que poderia ser de difícil manuseio também para os dias atuais. Além do carregamento, eles ainda dispuseram um bloco em cima do outro e isto também nos apresenta

Quer saber mais sobre o questionamento referente a alienígenas?

O artigo de Márcio Souza Gonçalves: Foram os aliens: verdade, crença e comunicação de massa, nos ajuda a entender esses questionamentos.

mais um problema de engenharia, assim como podemos pensar em como fizeram para manter tudo em um estado de inércia, de forma que os blocos não se locomoverem após ser postos organizados no formato piramidal.

Percebemos que quanto mais focamos em uma determinada situação, mas nós podemos pensar sobre problemas de engenharia milenares, que não param somente nesses três questionamentos realizados anteriormente, existem muitos outros para esta civilização em específico que não entraremos em detalhes nesta aula. Tudo isso foi apenas uma civilização! Imagina se pensarmos nas diversas outras que listamos ao longo do segundo tópico desta aula. Com certeza teríamos em mãos ótimos exemplos de problemas de engenharia milenar que podem ter alguma relação com a ciência contemporânea que praticamos na atualidade.



Será que podemos relacionar os conhecimentos contemporâneos com os saberes milenares?



Quando puxamos algo apoiado no solo, pelos nossos estudos da física contemporânea, uma força contrária se opõe ao movimento, nós a chamamos de força de atrito. Tal força é responsável por “aumentar” a força necessária para retirarmos algo do repouso ou para mantê-lo em constante movimentação. Quanto maior for a rugosidade entre as superfícies, maior será o coeficiente de atrito no conjunto e, por consequência, maior a força de atrito.

Para o caso do carregamento de blocos de pedra por trenós de madeira, podemos relacioná-lo com alguns conceitos físicos contemporâneos e por consequência também fazem parte da engenharia, como por exemplo, força de atrito, Leis de Newton, espaço de vazios, viscosidade, granulometria da areia, entre outros. O Artigo Fricção de deslizamento em areias molhadas e secas de Fall *et al* (2014) apresenta a hipótese sobre o derramamento de água

sobre a areia e como a água auxilia na redução da força necessária para retirar o bloco da inércia como também em sua redução quando em movimento constante, pela redução do coeficiente de atrito do conjunto areia-trenó. Além disto, o mesmo artigo retrata como a água é capaz de se inserir nos espaços de vazios e como a granulometria influencia na efetividade da água na redução do atrito.

Isso nos apresenta que é possível relacionar os saberes antigos de povos milenares com o nosso conhecimento contemporâneo de ciências da natureza. Tais conhecimentos não estão formalizados como os conhecimentos atuais, mas esse exemplo dos egípcios pode nos indicar que tal civilização já poderia ter este saber. Um saber aplicado no cotidiano para resolver um problema de engenharia encontrado há milhares de anos.



FINALIZANDO

Estudar as civilizações antigas e seus conhecimentos pode ser importante para que todos entendam como se apresenta a evolução de um saber ou conhecimento e como ele se comporta ao longo de períodos históricos diferentes. Também é importante apresentar que problemas de engenharia estão presentes ao longo da história da humanidade, seja na construção de um prédio moderno atual ou nas construções de pedras das antigas pirâmides do Egito.

Buscamos a formação completa dos atores envolvidos durante este processo de ensino e aprendizagem, com o intuito de formar para vida, de forma crítica, principalmente para a ciência. É importante olharmos sob outras óticas e perceber que o conhecimento se produz pela humanidade ao longo do tempo e não somente em um determinado continente do globo.

Mostramos que os saberes milenares podem ser relacionados diretamente com a ciência contemporânea e com a engenharia, como se fossem uma teia que se unem ao longo da história. Alienígenas não fazem parte deste processo. É um insulto às civilizações, principalmente africanas, por motivos eurocêntricos pertinentes, que estes saberes sejam excluídos da história. Isto pode nos conduzir a outros pensamentos e questionamentos como, por exemplo, será que realmente tais conhecimentos têm seu nascimento na Europa? As outras civilizações realmente eram inferiores cientificamente?

O importante é que estamos pensando criticamente sobre estes assuntos e entendendo que a ciência se constrói coletivamente, entre civilizações e continentes. *Agora é a sua vez de responder: será que foram os alienígenas que construíram as pirâmides?*

IDEIAS CHAVE DO TEXTO

1. **Ciência como construção coletiva;**
2. **Saberes milenares relacionados com a ciência contemporânea;**
3. **Conhecimento de civilizações e culturas africanas e sul-americanas na produção de saberes e conhecimentos ao longo da história para retirá-las do apagamento;**
4. **Problemas de engenharia encontrados a milhares de anos: construção das pirâmides;**
5. **Alienígenas auxiliando nas construções das pirâmides;**
6. **Problema dos carregamentos dos blocos de pedra até a pirâmide;**
7. **Relacionando o atrito, espaço de vazios, viscosidade da água com os saberes milenares.**



ROTEIRO DOS PODCASTS

Roteiro do primeiro podcast	
Nome do programa:	Relacionando saberes milenares com a física contemporânea
Número do episódio:	1º
Título do episódio:	Conhecendo o Egito Antigo
Estimativa de duração:	10 minutos
Introdução:	Neste episódio, vamos embarcar em uma viagem no tempo para conhecer a fascinante civilização egípcia antiga. Vamos descobrir como os antigos egípcios eram organizados socialmente, quais eram suas crenças religiosas e mitos, além de conhecer sua arquitetura e arte. Veremos como esses saberes milenares ainda são relevantes hoje em dia, influenciando a cultura, a filosofia e até mesmo a ciência.
Objetivo do episódio:	Apresentar, resumidamente, a sociedade egípcia antiga com foco nas construções das pirâmides
Díálogos/som:	Entrevistador – Perguntas: <ol style="list-style-type: none">1) Para começar, quais eram as características da sociedade egípcia antiga em sua organização social e religiosidade?2) Agora falando um pouco sobre a arquitetura egípcia antiga, principalmente as pirâmides, em que temos a de Gizé, que é considerada uma das sete maravilhas do Mundo Antigo. O que são as pirâmides e qual era a sua importância?3) Como que esses saberes produzidos na antiguidade influenciam a cultura e a ciência hoje em dia?
Créditos:	Maria Cristina do Amaral Moreira – Orientadora Rafael Tomé de Moura – Orientado Helena Alves Rossi – Bacharel e Licenciada em História e Mestre em História Política – Entrevistado
Apresentação:	Helena Alves Rossi
Edição:	Rafael Tomé de Moura
Agradecimentos:	Maria Cristina do Amaral Moreira – Orientadora Helena Alves Rossi – Entrevistado
Referências:	DOBERSTEIN, A. W. O Egito antigo . Porto Alegre: EDIPUCRS, 2010.

Roteiro do segundo podcast

Nome do programa:	Relacionando saberes milenares com a física contemporânea
Número do episódio:	2º
Título do episódio:	A física e o carregamento dos blocos de pedras das pirâmides egípcias
Estimativa de duração:	10 minutos
Introdução:	Neste episódio, vamos explorar como a física pode ajudar a explicar o processo de construção das pirâmides egípcias. Vamos analisar como os antigos egípcios conseguiram mover grandes blocos de pedra sem os equipamentos modernos que temos hoje em dia. Veremos como os conhecimentos da física, como o atrito, permitiu que os antigos egípcios criassem essas impressionantes obras de engenharia.
Objetivo do episódio:	Relacionar a física contemporânea com o carregamento dos blocos de pedra das pirâmides egípcias
Diálogos/som:	Tópicos a serem abordados: <ol style="list-style-type: none"> 1) Quais os principais materiais compõem as pirâmides. 2) O processo construtivo. 3) O processo de transporte dos blocos de pedra por deslizamento na areia. 4) Como o despejo de água na areia influencia na força de atrito e mão-de-obra necessária para transportar os blocos de pedra.
Créditos:	Maria Cristina do Amaral Moreira – Orientadora Rafael Tomé de Moura – Orientado
Apresentação:	Rafael Tomé de Moura
Edição:	Rafael Tomé de Moura
Agradecimentos:	Maria Cristina do Amaral Moreira – Orientadora
Referências:	FALL, A.; Weber, B.; PAKPOUR, M.; LENOIR, N.; SHAHIDZADEH, N.; FISCINA, J.; WAGNER, C.; BONN, D. Sliding friction on wet and dry sand . Amsterdam: Physical Review Letters, 2014. NUSSENZVEIG, H. M. Curso de física básica 1: mecânica . 5. ed. - São Paulo: Blucher, 2013.

Roteiro do terceiro podcast

Nome do programa:	Relacionando saberes milenares com a física contemporânea
Número do episódio:	3º
Título do episódio:	A utilização de episódios históricos na educação a distância
Estimativa de duração:	10 minutos
Introdução:	Neste episódio, vamos discutir como os episódios históricos podem ser usados como ferramentas de aprendizagem na educação a distância. Veremos como as histórias e mitos da antiguidade podem ser usados para engajar os alunos e ajudá-los a compreender conceitos complexos. Vamos também explorar as diferentes estratégias que os professores podem usar para incorporar esses episódios históricos em suas aulas online.
Objetivo do episódio:	Apresentar os benefícios e desafios da utilização de episódios históricos na educação a distância
Diálogos/som:	Tópicos a serem abordados: <ol style="list-style-type: none"> 1) O que são episódios históricos. 2) Como os episódios históricos podem contribuir para o ensino na modalidade de educação a distância. 3) Exemplos de episódios históricos que podem auxiliar a compreender conceitos científicos. 4) Reflexão sobre as possíveis estratégias que professores podem utilizar para incorporar episódios históricos na educação a distância.
Créditos:	Maria Cristina do Amaral Moreira – Orientadora Rafael Tomé de Moura – Orientado
Apresentação:	Rafael Tomé de Moura
Edição:	Rafael Tomé de Moura
Agradecimentos:	Maria Cristina do Amaral Moreira – Orientadora
Referências:	BRASIL. Ministério da Educação. O que é educação a distância . Acesso em: 28 de novembro de 2023. QUIJANO, A. Colonialidade do poder, eurocentrismo e América Latina. In: A colonialidade do saber: eurocentrismo e ciências sociais . Perspectivas latino-americanas. 2005. SANTOS, B. S.; MENEZES, M. P. Epistemologias do Sul . Coimbra: CES, 2009.

Roteiro do quarto podcast

Nome do programa:	Relacionando saberes milenares com a física contemporânea
Número do episódio:	4º
Título do episódio:	Resultados de um questionário aplicado à alunos da educação a distância
Estimativa de duração:	10 minutos
Introdução:	Neste episódio, vamos discutir os resultados de um questionário aplicado a alunos da educação a distância sobre a relação entre saberes milenares e a física contemporânea. Veremos quais foram as percepções e opiniões dos alunos sobre o tema, e como eles avaliaram o uso de episódios históricos em sua aprendizagem. Vamos também discutir as implicações desses resultados para a educação a distância e para a valorização dos saberes milenares na sociedade atual.
Objetivo do episódio:	Expor e refletir sobre os resultados obtidos por um questionário aplicado à alunos da educação a distância
Diálogos/som:	Tópicos a serem abordados: <ol style="list-style-type: none"> 1) Apresentação do questionário (estrutura, como, quando e onde foi aplicado); 2) Demonstração dos dados obtidos através da aplicação do questionário; 3) Exposição e reflexão dos resultados.
Créditos:	Maria Cristina do Amaral Moreira – Orientadora Rafael Tomé de Moura – Orientado
Apresentação:	Rafael Tomé de Moura
Edição:	Rafael Tomé de Moura
Agradecimentos:	Maria Cristina do Amaral Moreira – Orientadora
Referências:	ZABALA, A. A prática educativa: como ensinar . Penso Editora, 2015.

INDICAÇÕES DE LEITURAS

DOMINGUES, J. E. *Falando em pirâmides: 32 pirâmides ao redor do mundo.* Disponível em: <https://ensinarhistoriajoelza.com.br/falando-em-piramides/>. Acesso em 01 de dezembro de 2020.

FALL, A.; WEBER, B.; PAKPOUR, M.; LENOIR, N.; SHAHIDZADEH, N.; FISCINA, J.; WAGNER, C.; BONN, D. Sliding Friction on Wet and Dry Sand. *Physical Review Letters*, 112(17), 175502, 2014.

GONÇALVES, M. S. *Foram os Aliens: verdade, crença e comunicação de massa.* Rio Grande do Sul: *XXVIII Encontro Anual da Compós*, 2019.

MOURA, R. T. *Um episódio da história a partir de uma perspectiva decolonial: o ensino da força de atrito em um curso a distância de graduação.* Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Instituto Federal do Rio de Janeiro. Nilópolis.

QUIJANO, A. *Colonialidade do poder, eurocentrismo e América Latina.* In. LANDER, E. (Org.). *A colonialidade do saber: eurocentrismo e ciências sociais: perspectivas latino-americanas.* Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina: Clacso, 2005.

SANTOS, B. S.; MENESES, M. P. *Epistemologias do Sul.* Coimbra: Almedina, 2009.

PROPOSTA DE FÓRUM TEMÁTICO

Título do fórum: Existe relação entre os saberes milenares e o conhecimento científico físico contemporâneo?

Tipo:

Fórum de perguntas e respostas.

Objetivo específico da aula ao qual o fórum se liga diretamente:

Objetivo 1 – Definir, ordenar e descrever exemplos de civilizações milenares com a ciência física contemporânea.

Comando do fórum:

Participe pelo menos em dois dias distintos das discussões que acontecerão neste fórum. Caso contrário, as postagens de menor valor não serão contabilizadas para o somatório de sua nota final deste fórum. O fórum permanecerá aberto a postagens por até uma semana. Bom estudo a todos!

Ação:

Responda com suas palavras, baseadas no texto base ou complementares para a aula desta semana, se existe ou não relação entre os saberes milenares e o conhecimento científico

contemporâneo. Não esqueça de justificar sua resposta. (8,0 pontos)

Réplica:

Comente pelo menos um comentário de outro colega de turma concordando ou discordando, fundamentando sua resposta com base nos textos disponibilizados durante a semana. (2,0 pontos)

Post extra/livre (opcional):

Traga para discussão artigos e matérias científicas sobre os saberes dos povos milenares (vídeo, documentários etc.). (2,0 pontos)

PROPOSTA DE QUESTÃO DISCURSIVA

Título da questão:

Relacionando saberes milenares com a Física contemporânea.

Tipo:

Atividades de envio de arquivo.

Objetivo específico da aula ao qual a questão discursiva se liga diretamente:

Objetivo 3 – Identificar, descrever e aplicar os conceitos físicos contemporâneos envolvidos nas soluções encontradas por civilizações milenares.

Comando da questão:

O que acontece fisicamente e cientificamente quando um bloco de pedras de 2 toneladas de massa é arrastado pelos egípcios pela areia seca e molhada?

Para esta atividade vocês terão uma semana para realizá-la e poderão consultar qualquer material disponível durante nosso tempo juntos, e isso inclui fóruns de debates, textos e quaisquer outras fontes.

Além disso, terão que explicar as situações dispostas pela atividade. É importante perceber que são dois momentos: areia

seca e areia molhada. Com isso, qual dessas situações representa um menor esforço para carregar/empurrar os blocos de pedra pela areia? Explícite os conceitos, físicos ou da própria engenharia, possíveis que podem explicar tal fenômeno.

Vocês também terão que esquematizar (desenhar, esboçar, pintar, etc) as situações relacionando-as com os conceitos que podem servir de explicação para este problema. Sendo assim, não esqueçam de detalhar o pensamento que os levou a escolher as possíveis explicações científicas.

Por último, relacione o problema do carregamento dos blocos de pedra com algo do cotidiano, justificando sua resposta.

Resposta Comentada:

Para esta atividade é necessário:

1º) Elaborar uma síntese das situações iniciais (arrastar o bloco de pedra em areia seca e molhada), explicitando o(s) principal(is) conceito(s) físico(s) contemporâneo(s) que podem explicar um menor ou maior esforço nas situações distintas (4 pts);

2º) Esquematizar as situações de forma a apresentar as relações com o estudo da física ou engenharia contemporânea, justificando seus esquemas e relações. Relacionamentos possíveis: Estudo da mecânica clássica, Leis de Newton, força de atrito, espaço de vazios, viscosidade, densidade dos materiais e granulometria dos materiais (4 pts);

3º) Relacionar o problema do carregamento dos blocos com outro problema do cotidiano, justificando a escolha com suas palavras (2 pts).

Este é produto o educacional fruto de uma pesquisa de mestrado profissional desenvolvida no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências (PROPEC) do Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ).



**INSTITUTO FEDERAL
DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA**
Rio de Janeiro