

MNPEF
Mestrado Nacional
Profissional em
Ensino de Física



PRODUTO EDUCACIONAL

UMA UNIDADE DE APRENDIZAGEM ANTIRRACISTA PARA O ENSINO DE FÍSICA

Anderson Castro de Oliveira

Orientadora: Prof^a Dra. Berenice Vahl Vaniel
Coorientador: Prof. Dr. Magno Pinto Collares

Rio Grande
Agosto de 2018

SUMÁRIO

Introdução Privilegiar um educar antirracista	4
Ensino de Física: um compromisso com a construção de relações sociais éticas e uma educação antirracista	6
Unidade de Aprendizagem: enfoque CTS uma possibilidade de vivência das relações étnico-raciais no Ensino de Física	9
Planejamento da Unidade de Aprendizagem antirracista	12
Plano do Encontro 1	17
Plano do Encontro 2	20
Plano do Encontro 3	23
Plano do Encontro 4	26
Plano do Encontro 5	29
Plano do Encontro 6	32
Plano do Encontro 7	35
Plano do Encontro 8	38
Apêndice A <i>Link: Slides</i> do encontro 1	40
Apêndice B <i>Link: Slides</i> do encontro 2	40
Apêndice C <i>Link: Slides</i> do encontro 3	40
Apêndice D <i>Link: Slides</i> do encontro 4	40
Apêndice E <i>Link: Slides</i> do encontro 5	40
Apêndice F <i>Link: Slides</i> do encontro 6	40
Apêndice G Texto de apoio 1	41
Apêndice H Texto de apoio 2	44
Apêndice I Texto de apoio 3	47
Apêndice J Texto de apoio 4	50
Apêndice K Texto de apoio 5	53
Apêndice L Atividade encontro 1	56
Apêndice M Atividade encontro 1	57
Apêndice N Atividade encontro 2	58
Apêndice O Atividade encontro 4	59
Apêndice P Atividade encontro 5	62
Apêndice Q Atividade encontro 6	65
Apêndice R Atividade encontro 7	68

Apêndice S	Questionário encontro 3	70
Apêndice T	Questionário encontro 4	73
Apêndice U	Questionário encontro 5	75
Apêndice V	Questionário encontro 6.....	77
Referências Bibliográficas		79

Introdução

Privilegiar um educar antirracista

O Ensino de Física, na maioria das vezes é marcado pelas aulas tradicionais, desconectadas do cotidiano dos/as estudantes, com foco na realização de provas e com discurso hegemonicamente eurocêntrico. Segundo Paulo Freire (2016a, p. 81) na concepção “bancária da educação, o saber é uma doação dos que se julgam sábios aos que julgam nada saber”. O ato de depositar, transferir valores e conhecimentos do professor para o estudante de forma passiva e acrítica é prática recorrente no cotidiano escolar (FREIRE, 2016b, p. 82) sendo esta estrutura um desserviço em prol de uma sociedade melhor. Contudo, a prática pedagógica que visa a formação de cidadãos/ãs críticos/as é fundamental para o seu desenvolvimento social, econômico e cultural. Dessa forma, ao invés de perpetuar a educação ‘bancária’, faz-se necessário criar as possibilidades em favor da construção e produção de conhecimentos para torna-se uma das bases para a produção do saber em busca da transformação da realidade desumanizante.

Objetivo: este Produto Educacional visa contribuir para uma educação antirracista no Ensino de Física a partir da vivência de uma Unidade de Aprendizagem sobre as tecnologias desenvolvidas por africanos/as e afro-brasileiros/as escravizados/as no período escravista criminoso no Brasil. Tendo em vista a Lei 10.639 que inclui no currículo oficial da rede de Ensino a obrigatoriedade do estudo da “História e Cultura afro-brasileira”.

Tema: Como tema central para o Ensino de Física foram abordadas as contribuições científico-tecnológicas desenvolvidas por populações africanas, especialmente as tecnologias trazidas por mão de obra escravizada de africanos/as no período escravista no Brasil.

Conceitos de Física a serem trabalhados: Força, Pressão, Torque, Trabalho e Potência.

Justificativa: Ao longo da história da humanidade as contribuições dos/as africanos/as para o desenvolvimento do conhecimento humano foi fundamental, porém devido às ideologias racistas presentes em nossa sociedade construíram-se mitos com o objetivo de silenciar as contribuições da população negra engrandecendo as produções eurocêntricas. Nesse sentido, a fim de tornar audíveis as vozes destes povos e privilegiar um educar antirracista, é indispensável contemplar as relações étnico-raciais e os

conhecimentos construídos desde a antiguidade, os quais devem ser parte da alfabetização científico-tecnológica podendo ser trabalhados e debatidos em amplos espaços, em particular na escola. Segundo Henrique Cunha Junior;

As culturas africanas transplantadas para o Brasil e as experiências históricas de sociedades agrárias e urbanas africanas são resultantes de milênios de aprimoramentos diversos vindos desde mais de 4000 anos antes da era cristã, das civilizações da antiguidade da região do vale do Rio Nilo, de povos como os núbios, os egípcios e os etíopes, chegando aos reinos dos séculos 12 ao 15 na região do vale do Rio Níger, onde encontramos exemplos como os do Gana, Mali e Songai, ou em outras regiões como o reino do Congo, na África Central, e os almorovitas, no norte africano (CUNHA JUNIOR, 2010, p. 14).

Com isto, temos consciência de que para compreendermos a sociedade em que estamos imersos é necessário conhecer a importância das contribuições dos povos africanos, desde o antigo Egito à diáspora africana, para o desenvolvimento da ciência, da tecnologia e da sociedade.

Dessa forma encontramos na exposição intitulada “Arte, adorno, design e tecnologia no tempo da escravidão” realizada no Museu Afro Brasil em São Paulo uma possibilidade de reescrevermos “a história da tecnologia do Brasil, pois resgata a nação sendo construída pelas mãos dos africanos, trazendo assim uma imagem positiva do negro, fundamental para assumirmos com orgulho sua presença em nossa identidade” (ARAUJO, 2013, p. 34). Por isso, os elementos tecnológicos utilizados no tempo da escravidão e retratados nesta exposição foram entendidos como recursos pedagógicos que constituíram parte da Unidade de Aprendizagem, os quais geraram a articulação das discussões sobre cidadania, educação de relações ético-raciais e os conceitos de Física.

Apresenta-se a Unidade de Aprendizagem antirracista como possibilidade de vivenciar relações étnico-raciais no Ensino de Física, articulando os conceitos sobre Força, Pressão, Torque, Trabalho e Potência utilizando-os como meio para a compreensão das relações étnico-raciais, e os equipamentos como recursos pedagógicos problematizadores destas relações. A Unidade de Aprendizagem foi fundamentada em Galiuzzi, Garcia e Lindemann (2004), nos princípios do construtivismo, da pesquisa e da complexidade, além da problematização do conhecimento inicial do grupo, do questionamento dialógico e da argumentação.

Ensino de Física: um compromisso com a construção de relações sociais éticas e uma educação antirracista

Fundamentamos o Produto Educacional na análise realizada por Henrique Cunha Junior (2010) sobre as contribuições das tecnologias africanas na formação da sociedade brasileira em que apresenta a importância da mão de obra especializada durante a colonização portuguesa no Brasil.

A compreensão do fio da história africana é necessária para entendimento do desenvolvimento de conhecimentos técnicos, profissionais e científicos nas diversas regiões africanas, que constituíram um capital cultural significativo e fundamental para a colonização do Brasil, sob o domínio português na forma do escravismo criminoso da mão de obra africana. (CUNHA JUNIOR, 2010, p. 15).

Nessa perspectiva, ressalta-se o fato de que essa especialização foi realizada por meio do escravismo criminoso, elemento fundamental a ser debatido referente à formação social, econômica e cultural brasileira visando uma educação antirracista.

Hall (2017) traz dados sobre as habilidades de africanos/as escravizados/as que chegaram às Américas:

A escravidão africana nas Américas normalmente é discutida dentro do contexto da necessidade de trabalho bruto e braçal em plantações de açúcar, arroz, anil, café e algodão. Mas os africanos eram especialmente necessários nas Américas devido a suas habilidades. [...] O trabalho especializado era desesperadamente necessário, e as habilidades africanas eram conhecidas muito antes da conquista e colonização da América começarem. (HALL, 2017, p. 56).

A colonização teve implicações sérias, tais como: a exploração, dominação e o escravismo criminoso. Por isso, deve ser tema de debate na escola, em particular no Ensino de Física que pode aparecer como elemento inovador ao problematizar questões sociais relevantes. De acordo com Hall (2017) a colonização da América dependeu de muitas habilidades dos/as africanos/as desde a indústria do cobre, mineração do ouro, construções, criação de gado, navegação até médicos ou cirurgiões e enfermeiras. No entanto, a cultura racista silenciou essas e outras habilidades de negros/as apresentando a sociedade um histórico de seres “coisificados”.

Em muitos períodos e em muitos lugares, as unidades políticas costeiras africanas exerceram poder e controle considerável sobre as condições do comércio com os negociantes marítimos de escravos. Mas, o tráfico atlântico de escravos e a escravidão nas Américas formaram um sistema que operou durante quatro séculos. Ele arrancou a posse mais preciosa da África, suas pessoas para criarem a riqueza e o poder de terras distantes a um custo extremamente alto de sofrimento e vidas humanas. Esse fato simples não é discutível. (HALL, 2017, p. 59).

Consequentemente, dessa maneira para compreendermos as contribuições africanas necessitamos desmistificar o racismo, enraizado historicamente, em nossa sociedade.

A maioria das pessoas partem de uma definição do racismo genérica e pouco útil para a compreensão da sociedade brasileira. Pensam o racismo como o ódio entre as raças, mas não é isto o que ocorre no Brasil e sim a forma de controle social entre grupos sociais. O racismo brasileiro executa um longo e fortíssimo trabalho de manutenção das estruturas sociais. (CUNHA JUNIOR, 2010, p. 8)

Diferente da ideia de que o racismo no Brasil não existe, pois não há o ódio entre negros e brancos, entendemos o racismo como uma ideologia, o qual age na manutenção das estruturas sociais herdadas do período escravista criminoso em que ser branco era fator de mérito na sociedade.

Ao percebermos a necessidade de representações positivas de negros e negras faz-se indispensável a denúncia dessas falsas verdades disseminadas por uma educação hegemonicamente eurocêntrica. Portanto, torna-se um compromisso ético e social do Ensino de Ciências, em particular do Ensino de Física, articular a (re) educação das relações étnico-raciais.

Nessa perspectiva, é imprescindível a discussão sobre o racismo e a discriminação racial como oportunidade de valorização e representação de africanos/as e afro-brasileiros/as. Verrangia (2016) investigou o papel assumido pelas aulas de ciências na educação de relações étnico-raciais justas entre estudantes, a partir da atuação de docentes, participantes de um grupo de formação continuada, em que destacou a questão: “se há, ou deve haver, no Ensino de Ciências, um compromisso com o combate ao racismo e a discriminações de origem étnico-racial? Que argumentos sustentam tal premissa?” (VERRANGIA, 2016, p. 82).

Desse modo, o autor apresentou e discutiu a proposição de conteúdos, posturas e atividades, em que o Ensino de Ciências pode contribuir para uma educação antirracista. Além disso, em articulação com as questões e propostas da pesquisa, a legislação vigente e o papel social da Ciência, resultou-se em um levantamento de ações urgentes de combate ao racismo e o desafio de educar relações étnico-raciais.

Assim como em Verrangia e Silva (2010), que argumentaram sobre a relação entre cidadania, educação de relações étnico-raciais e o Ensino de Ciências, com base na questão, “que contribuições para a educação das relações étnico-raciais e para a formação da cidadania o Ensino de Ciências pode trazer?”. Os autores identificaram cinco grupos temáticos como proposta de trabalho para as aulas de ciências, são estes:

a) impacto das Ciências Naturais na vida social e racismo; b) superação de estereótipos, valorização da diversidade e Ciências Naturais; c) África e seus descendentes e o desenvolvimento científico mundial; d) Ciências, mídia e relações étnico-raciais, e) conhecimentos tradicionais de matriz africana e afro-brasileira e Ciências. (VERRANGIA; SILVA, 2010, p. 707).

Concordamos que esses e outros pontos podem ser articulados ao Ensino de Ciências, em particular ao Ensino de Física, no que tange a vivenciarmos propostas educativas que visem uma educação antirracista.

Cabe também nos apoiarmos e dialogarmos com a legislação vigente sobre as relações étnico-raciais, a qual passou por alterações em 2003, a Lei 10.639 que alterou a LDB (Lei de diretrizes e bases da educação nacional, Lei 9.639/96), para incluir no currículo oficial da rede de Ensino a obrigatoriedade do estudo da “**História e Cultura afro-brasileira**”.

Em 2008, a Lei 11.645 alterou novamente a LDB para incluir no currículo a obrigatoriedade do estudo da “**História e Cultura dos Povos Indígenas**”. Logo, a legislação passou a exigir a inclusão no currículo oficial da rede de Ensino, a obrigatoriedade do estudo da “**História e Cultura Afro-brasileira e Indígena**”. Também a **Resolução CNE/CP 01/04** e o **Parecer 003/04** do Conselho Nacional de Educação que aprovou as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana. Dando origem a um material intitulado Orientações e Ações para a Educação das Relações Étnico-Raciais, que visa orientar as relações étnico-raciais no Ensino básico e superior, garantindo alguns princípios:

- Consciência política e histórica da diversidade, ou seja, ter a compreensão de que a sociedade é formada por pessoas que pertencem a grupos étnico-raciais distintos, com cultura e história próprias.
- Fortalecimento de identidades e de direitos, rompendo com imagens negativas contra negros(as) e índios e ampliando o acesso a informações sobre a diversidade do país.
- Ações educativas de combate ao racismo e às discriminações, como cuidar para que se dê sentido construtivo à participação dos diferentes grupos sociais e étnico-raciais na construção da nação brasileira. (BRASIL, 2014, p. 82).

Portanto, no debate e no desenvolvimento de um Ensino de Física e uma educação antirracista está presente o pressuposto da necessidade no desenvolvimento da consciência política e histórica da diversidade social e cultural.

Unidade de Aprendizagem: enfoque CTS uma possibilidade de vivência das relações étnico-raciais no Ensino de Física

Baseando-se na necessidade de uma educação que contribua para a formação de indivíduos críticos/as e preocupados/as com a construção de uma sociedade mais justa e igualitária. O Produto Educacional, o qual consisti na organização de uma Unidade de Aprendizagem, está centrado nos pressupostos do movimento CTS (ciência, tecnologia e sociedade) tendo como enfoque a interação entre ciência, tecnologia e sociedade.

O objetivo central da educação de CTS no Ensino médio é desenvolver a alfabetização científica e tecnológica dos cidadãos, auxiliando o estudante a construir conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões responsáveis sobre questões de ciência e tecnologia na sociedade e atuar na solução de tais questões. (AIKENHEAD, 1994a; IGLESIA, 1995; HOLMAN, 1988; RUBBA e WIESENMAYER, 1988; SOLOMON, 1993b; YAGER, 1990; ZOLLER, 1982(*apud* SANTOS; MORTIMER, 2002, p. 5)).

Segundo Auler e Delizoicov (2001, p. 2) a alfabetização científica e tecnológica (ACT) é uma necessidade da população diante dos avanços científicos e tecnológicos visando à democratização desses conhecimentos. Concebendo a ACT em duas perspectivas, a reducionista e a ampliada (AULER; DELIZOICOV, 2001, p.6). A concepção reducionista tende a “reduzir ACT ao Ensino de conceitos, bem como trabalhar na perspectiva de entender artefatos tecnológicos e científicos numa dimensão apenas técnica, internalista, pode contribuir para manter ocultos mitos ligados à CT” (AULER; DELIZOICOV, 2001, p. 6). Os conteúdos nessa perspectiva passam a operar por si mesmos, assim como o que chamamos de mitos da neutralidade da ciência e tecnologia: a superioridade do modelo de decisões tecnocráticas, a perspectiva salvacionista da ciência e tecnologia e o determinismo tecnológico.

Na ampliada, Auler e Delizoicov (2001, p. 10) mostram que há “[...] a busca da compreensão sobre as interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade”, o desvelamento de mitos vinculados à ciência e tecnologia no Ensino de conceitos. Assim como, isso remete à “discussão sobre a dinâmica de produção e apropriação do conhecimento científico-tecnológico”. Nesta, os autores evidenciam que “os conteúdos são considerados como meios para a compreensão de temas socialmente relevantes” (AULER; DELIZOICOV, 2001, p. 6).

Ao trabalhar com a ampliada é possível discutir aspectos relacionados ao currículo num caráter multidisciplinar, explorando a partir do estudo da Física suas dimensões sociais. O/a estudante tende a construir uma visão da natureza do conhecimento, desenvolver conhecimentos sobre o que é ciência e tecnologia e contextualizar os conceitos no sentido de problematizar a construção dos mitos.

Tendo em vista esta perspectiva, que optamos pela elaboração desta Unidade de Aprendizagem, a qual é um modo alternativo de planejamento, elaboração e organização dos trabalhos em sala de aula, que visa superar tanto a forma tradicional de planejamento quanto a sequência de conteúdos muitas vezes propostos em livros didáticos de forma rígida e fechada. As Unidades de Aprendizagem, segundo Moraes (2002, *apud* GALIAZZI; GARCIA; LINDEMANN, 2004, p. 69) têm “princípios macroestruturadores que são o construtivismo, a pesquisa e a complexidade, e microestruturadores que são a problematização do conhecimento inicial do grupo, o questionamento dialógico e a argumentação”.

Assim, no trabalho com as Unidades de Aprendizagem há a preocupação de pensar em formas de tornar explícitos os conhecimentos dos/as estudantes promovendo aprendizagens significativas e valorizando o conhecimento que o/a estudante traz do seu contexto. Além de “trabalhar em aulas sustentadas pelo questionamento, diálogo, leitura, escrita, construção de argumentos mais complexos” (GALIAZZI; GARCIA; LINDEMANN, 2004, 72). Consistindo em “um modo de organização do Ensino no qual o professor reúne atividades para que o/a estudante consiga relacioná-las com o conteúdo aprendido anteriormente, dando significado a esses conteúdos” (FRESCHI; RAMOS, 2009, p. 158).

Em relação ao trabalho a ser desenvolvido no planejamento da Unidade de Aprendizagem é recomendado pensar na organização dos grupos e nos espaços e tempos disponíveis visando facilitar a explicitação dos conhecimentos iniciais do maior número de estudantes (todos/as). Nesse sentido, sugere-se que as atividades sejam pensadas e organizadas da forma com que se aprenda a trabalhar em grupos, além de perceber os ritmos de aprendizagens diferentes dos/as estudantes (GALIAZZI; GARCIA; LINDEMANN, 2004, p. 78). Assim sendo, na organização do espaço e tempo,

é preciso delinear tempos e espaços de atividades individuais e coletivas para: a explicitação do conhecimento de todos os estudantes e tempo de diálogo que contraste esses conhecimentos iniciais, um tempo de construção de argumentos no grupo e com outros interlocutores teóricos e empíricos; um tempo de validação desses argumentos (e até em grupos maiores), um tempo

de avaliação das aprendizagens (GALIAZZI; GARCIA; LINDEMANN, 2004, p. 81).

A avaliação do processo que é aberto, flexível e em constante mudança podem indicar os limites e as possibilidades do trabalho desenvolvido. Desse modo, apresentar elementos que forneçam dados para uma avaliação sistemática e fundamentada, como o registro das impressões da aula, os trabalhos dos estudantes em forma de portfólios, a avaliação do grupo tornam-se instrumentos potentes para a avaliação. Assim como, é interessante outros instrumentos e ações para regulações futuras, no sentido de refletir e pensar a prática docente como: “[...] modificações do planejamento; hipóteses de partida inadequadas, imprevistos, situações de desconcerto; habilidades de comunicação, dinâmica dos grupos, bem como o conhecimento inicial dos/as estudantes” (GALIAZZI; GARCIA; LINDEMANN, 2004, p. 82).

Dessa forma, é possível a reflexão da prática para atividades futuras, assim como pensar temáticas que sejam significativamente relevantes aos/às estudantes.

A elaboração da Unidade de Aprendizagem baseia-se na relevância da temática para o contexto em que se situam aqueles educandos, na matriz conceitual disciplinar, no diálogo, na leitura e na escrita, elementos fundamentais para que os estudantes desenvolvam a organização do pensamento, a comunicação e a capacidade de argumentação. (FRESCHI; RAMOS, 2009, p. 158).

Por esse ângulo, o entendimento sobre currículo como um processo inacabado que é constituído, segundo Galiazzi, Garcia e Lindemann (2004, p. 67), “nas relações intersubjetivas na comunidade escolar, sendo essas relações inerentemente políticas, portanto, intencionais”. Consequentemente,

[...] uma Unidade de Aprendizagem, embora tenha início, meio e fim, também é uma construção que na recursividade agrega complexidade na sua estrutura sempre flexível e em questionamento. A cada aula, ou mesmo a cada diálogo, se reestrutura, se amplia, se reduz, se transforma. Unidade de Aprendizagem é construída dialogicamente. (GALIAZZI; GARCIA; LINDEMANN, 2004, p. 68).

Portanto, foi com esse entendimento que construímos a Unidade de Aprendizagem antirracista para o Ensino de Física com o propósito de contribuirmos para a formação de sujeitos críticos, respeitando sua autonomia e ressaltando compromisso ético e social.

Planejamento da Unidade de Aprendizagem antirracista

O planejamento da Unidade de Aprendizagem aborda tanto os conceitos físicos quanto a história e cultura africana e afro-brasileira apresentando os/as negros/as do período escravista criminoso como produtores de conhecimento científico e tecnológico. Este Produto Educacional foi fundamentado na exposição “Arte, adorno, design e tecnologia no tempo da escravidão”, e tem como objetivo contribuir para o Ensino de Física antirracista através da incorporação de recursos pedagógicos (dispostas no Quadro 2: Imagens de equipamentos da exposição no Museu Afro Brasil) os quais problematizam as relações étnico-raciais articulados aos conceitos físicos de Força, Pressão, Torque, Trabalho e Potência.

O produto educacional a fim de atingir os objetivos de Ensino e de aprendizagem apresenta diferentes atividades em sala de aula. Desde textos que problematizam as relações étnico-raciais, jogos e resolução de problemas de Física, aulas expositivas, visita virtual ao Museu Afro Brasil via *Google Street View*¹, construção de cartazes, trabalhos em grupos, além de atividades extraclasse com leitura de textos de apoio sobre os conceitos físicos e palavras-cruzadas.

O planejamento geral de cada encontro está registrado nos planos dos encontros, com os seguintes elementos: Tema, Objetivo, Objetivos específicos, Contexto, Procedimentos, Materiais e Avaliação, disponibilizados neste produto educacional.

De forma mais sintética, no Quadro 3: Resumo do Planejamento Geral encontra-se o resumo deste planejamento Geral, incluindo apenas os temas, os objetivos, os objetivos específicos e os princípios estruturadores de uma Unidade de Aprendizagem.

¹Disponível em: <

<p>Prensa Sargento, século XIX</p>  <p>Fonte: Araujo (2013, p.255)</p>	<p>Prensa de Manteiga</p>  <p>Fonte: Araujo (2013, p.298)</p>	<p>Prensa de queijo</p>  <p>Fonte: Araujo (2013, p.300)</p>	<p>Tripla prensa</p>  <p>Fonte: Araujo (2013, p.313)</p>
<p>Serras, século XIX</p>  <p>Fonte: Araujo (2013, p.16)</p>	<p>Serras, século XIX</p>  <p>Fonte: Araujo (2013, p.17)</p>	<p>Lavadora de Mandioca</p>  <p>Fonte: Araujo (2013, p.280)</p>	<p>Batedor de manteiga</p>  <p>Fonte: Araujo (2013, p.295)</p>
<p>Ralador</p>  <p>Fonte: Araujo (2013, p.283)</p>	<p>Moedor de cana</p>  <p>Fonte: Araujo (2013, p.289)</p>	<p>Moenda portátil para cana de açúcar</p>  <p>Fonte: Araujo (2013, p.309)</p>	
<p>Roda d'água</p>  <p>Fonte: Araujo (2013, p.348)</p>	<p>Descascador de algodão</p>  <p>Fonte: Araujo (2013, p.355)</p>	<p>Roda d'água de engenho</p>  <p>Fonte: Araujo (2013, p.346)</p>	

Quadro 1: Imagens de equipamentos da exposição no Museu Afro Brasil.

Encontros	Tema	Objetivo geral	Objetivos específicos	Princípios microestruturadores
Encontro 1 (2 Períodos)	Jogo: Contribuições das antigas civilizações africanas	Conhecer a história e cultura africana a partir da realização do Jogo: Contribuições das antigas civilizações africanas , buscando incentivar os/as estudantes a identificar as contribuições científico-tecnológicas ao longo da evolução humana, problematizando as relações étnico-raciais.	(a) compreender as contribuições científico - tecnológicas de origem africana; (b) reconhecer teses controversas ligadas à origem da humanidade.	<ul style="list-style-type: none"> • Leitura em grupo das cartas do jogo; • Diálogo entre estudantes e professor; • Construção de argumentos mais complexos sobre o tema; • Escrita da síntese das discussões.
Encontro 2 (2 Períodos)	Museu Afro Brasil: problematizando o Ensino de Física em busca de uma educação antirracista	Explorar a cultura africana e afro-brasileira a partir de uma visita virtual ao Museu Afro Brasil especificamente à exposição “ Arte, Adorno, Design e Tecnologia no Tempo da Escravidão ”, buscando identificar os conceitos físicos relacionados aos recursos pedagógicos observados no Museu.	(a) identificar os conceitos de força, pressão, torque, trabalho e potência na utilização de equipamentos comuns do período escravista criminoso; (b) conhecer os saberes dos/as estudantes quanto aos conceitos físicos relevantes aos recursos pedagógicos observados na visita ao Museu.	<ul style="list-style-type: none"> • Problematização dos conhecimentos da aula anterior; • Investigação dos equipamentos; • Diálogo e escrita de argumentos;
Encontro 3 (2 Períodos)	Museu Afro Brasil: problematizando o Ensino de Física em busca de uma educação antirracista	Investigar os conceitos físicos associados aos equipamentos observados na visita virtual ao Museu Afro Brasil, em particular, à exposição “ Arte, Adorno, Design e Tecnologia no Tempo da Escravidão ”. Diferenciar conceitos de força, pressão, torque, trabalho e potência. E entender o conceito de força problematizando suas aplicações.	(a) definir e problematizar o conceito de força , sua unidade de medida, tipos de força e aplicação de força; (b) diferenciar trabalho realizado por uma força, potência, pressão e torque utilizando as imagens dos equipamentos da visita ao museu; (c) analisar a origem da força , assim como os tipos de forças que não geram efeitos perceptíveis (d) definir o conceito de força como uma grandeza vetorial, identificando sua unidade de medida; e, (e) resolver problemas utilizando as definições sobre força.	<ul style="list-style-type: none"> • Escrita da sistematização, problematização e investigação realizada no encontro anterior; • Leitura, escrita e questionamento de problemas.

Encontros	Tema	Objetivo geral	Objetivos específicos	Princípios microestruturadores
Encontro 4 (2 Períodos)	Olhares para a história do Brasil: Pau-brasil	Associar o conceito de pressão observados na obra de Jean B. Debret, além de relacionar a exploração da madeira realizada no início da colonização do Brasil pelos portugueses e suas consequências sociais, econômicas e culturais. E definir o conceito de pressão problematizando suas aplicações.	(a) diferenciar força de pressão ; (b) relacionar os conceitos de força, pressão e área em equipamentos e objetos como: prensa, serras, pregos; e (c) estimar valores de força e área.	<ul style="list-style-type: none"> • Leitura e questionamento do texto - Olhares para a história do Brasil: pau-brasil; • Problematização dialógica e criação de perguntas a partir do texto pelos/as estudantes; • Leitura, escrita e questionamento de problemas.
Encontro 5 (2 Períodos)	Olhares para a história do Brasil: Açúcar	Compreender o conceito de torque observado na obra “Pequena Moenda Portátil”, de Jean B. Debret, além de relacionar a produção do açúcar e suas consequências sociais, econômicas e culturais. E definir o conceito de torque e alavanca problematizando suas aplicações.	(a) identificar o torque em equipamentos do período escravista criminoso no Brasil e atividades do cotidiano; e (b) conhecer e associar os conceitos de torque e alavancas em objetos como: prensas e moendas de cana de açúcar.	<ul style="list-style-type: none"> • Leitura e questionamento do texto - Olhares para a história do Brasil: açúcar; • Problematização dialógica e criação de perguntas a partir do texto pelos/as estudantes; • Leitura, escrita e questionamento de problemas.

Encontros	Tema	Objetivo geral	Objetivos específicos	Princípios microestruturadores
Encontro 6 (2 Períodos)	Mito da democracia Racial, Relações de Trabalho e Trabalho em Física	Discutir o mito da democracia racial no Brasil apresentando dados referentes à situação da população negra e relação com o período escravista criminoso. Compreender o conceito de trabalho e potência em Física.	(a) identificar o trabalho realizado por uma força constante; (b) associar o trabalho realizado pela força ao deslocamento de objetos; (c) relacionar a potência ao tempo de realização do trabalho de uma força; (d) estimar valores para calcular o trabalho de uma força; e (e) definir as unidades de medida associadas ao trabalho e potência.	<ul style="list-style-type: none"> • Leitura e questionamento do texto – Mito da democracia racial: precisamos falar sobre racismo; • Problematização dialógica e criação de perguntas a partir do texto pelos/as estudantes; • Leitura, escrita e questionamento de problemas.
Encontro 7 (2 Períodos)	Construindo um cartaz sobre as contribuições de africanos/as e afro-brasileiros/as durante o período escravista no Brasil	Compreender as contribuições do desenvolvimento das tecnologias acerca das relações étnico-raciais da população negra escravizada no Brasil. Identificar os conceitos físicos associados a cada equipamento, partindo do planejamento de uma pesquisa e apresentação de um cartaz no seminário em sala de aula.	(a) reconhecer os conceitos físicos necessários para explicar o funcionamento dos equipamentos; (b) compreender os conceitos físicos (força, pressão, torque, trabalho e potência); (c) construir modelos físicos para explicar como estes estão associados a cada equipamento ; (d) planejar as atividades necessárias para a participação no seminário em grupo; e (e) sociabilizar, participar e contribuir com as discussões, propostas e práticas planejadas em grupo.	<ul style="list-style-type: none"> • Problematização dialógica, questionamento, leitura e escrita das contribuições africanas para construção de um cartaz.
Encontro 8 (2 Períodos)	Ciência, Sociedade e Tecnologia: Contribuições de africanos/as e afro-brasileiros/as	Discutir e argumentar sobre as contribuições africanas relacionando o funcionamento e o desenvolvimento de equipamentos no período escravista criminoso no Brasil.	(a) planejar e gerir o tempo da apresentação; (b) comunicar-se de forma coerente durante a apresentação dos conteúdos; (c) argumentar as ideias planejadas na construção do cartaz e na apresentação em grupo; (d) desempenhar com criatividade a construção do cartaz e a apresentação em grupo; e (e) realizar perguntas durante a apresentação dos grupos.	<ul style="list-style-type: none"> • Diálogo e questionamento para a construção de argumentos mais complexos durante a apresentação dos cartazes no Seminário.

Quadro 2: Resumo do Planejamento Geral

Plano do Encontro 1

Encontro 1 - JOGO: CONTRIBUIÇÕES DAS ANTIGAS CIVILIZAÇÕES AFRICANAS

OBJETIVO

Conhecer a história e cultura africana com base na realização do **Jogo: Contribuições das antigas civilizações africanas**, buscando incentivar os/as estudantes a **identificar** as contribuições científico-tecnológicas ao longo da evolução humana, problematizando as relações étnico-raciais.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Compreender as contribuições científico-tecnológicas de origem africana.

Reconhecer teses controversas ligadas a origem da humanidade.

CONTEXTO

A ciência, por muito tempo, tentou excluir a ideia de que a humanidade teve origem na África. Inúmeras teses foram desenvolvidas para ocultar as contribuições de antigas civilizações africanas em diversas áreas do conhecimento; nas artes, matemática, medicina, arquitetura, entre outras. Assim como, a origem africana do ser humano moderno (*o Homo Sapiens Sapiens*) e a descendência africana dos primeiros humanos na Europa.

Tudo isso no sentido de diminuir os/as negros/as africanos/as com o objetivo de estabelecer uma estrutura social que mantivesse como dominante a cultura eurocêntrica.

A introdução à **Unidade de Aprendizagem** terá como ponto de partida a realização de um **jogo de tabuleiro** que remonta a origem africana da humanidade e tem por objetivo compartilhar informações sobre a África enquanto nascedouro da humanidade, como berço da civilização e o Egito africano como fonte da civilização ocidental. Utilizando como referência a coleção *Sankofa: matrizes africanas da cultura brasileira*, em particular o volume 1, *A matriz africana no mundo* de Elisa Larkin Nascimento.

As discussões durante o jogo e a realização escrita de uma síntese sobre as questões levantadas durante a atividade serão utilizadas para registro e embasamento para o encontro posterior.

PROCEDIMENTOS

No **primeiro momento** deste encontro o professor apresentará o projeto, o calendário do projeto (Apêndice A) e seus objetivos, elencando os temas das atividades dando uma visão geral.

Será apresentada a forma de organização dos materiais: cada estudante ficará responsável pelo seu material, ao longo do processo haverá a organização de textos, problemas, exemplos e atividades de escrita.

No **segundo momento** o professor irá propor que a turma se divida em grupos (máximo 5 estudantes) e irá entregar o **Jogo: Conhecimento Das Contribuições Africanas** (Apêndice L). Em seguida fará a leitura das instruções.

Das instruções do Jogo:

1. Jogue o dado e ande com o peão o número de casas determinado.
2. Pegue a carta com o número da casa e leia para seus colegas.
3. As cartas pedem ou para retroceder no caminho do conhecimento ou para avançar no caminho do conhecimento.
4. A cada carta você receberá, ou perderá, insígnias do conhecimento.
5. Termina o jogo quando os três primeiros participantes chegarem na casa 30.
6. Será o vencedor aquele que ao fim do jogo tiver mais insígnias do conhecimento.

O jogo conta com um tabuleiro, 30 cartas, peões de diferentes cores e um dado, o qual pode ser utilizado de 1 (um) a 3 (três), ou de 1 (um) a 6 (seis), dependerá da dinâmica e tempo disponível.

Por fim, no **terceiro momento (10min)** do encontro cada estudante escreverá uma síntese das informações e discussões realizadas durante o jogo (Apêndice M).

Ao final do encontro será entregue aos/as estudantes o **texto de apoio 1** (Apêndice G) que conta com uma atividade e deverá ser realizado de forma extraclasse e entregue ao professor no encontro seguinte.

MATERIAIS

- Computador.
- Data show e apresentação previamente preparada pelo professor.
- Calendário dos encontros (Apêndice A).

- Jogo: Conhecimentos das Contribuições Africanas (Apêndice L).
- Atividade 1 para entregar aos/as estudantes (Apêndice M).
- Durante o encontro haverá músicas de fundo relacionadas à temática.
- Texto de apoio 1: *Fio da História* retirado em Tecnologia africana na formação brasileira de Henrique Cunha Junior (p.11-15) (Apêndice G).

AVALIAÇÃO

A avaliação se dará de acordo com:

- No jogo: participação das discussões realizadas nos grupos.
- Na atividade de escrita: coerência na produção escrita
- Na atividade extraclasse: engajamento na realização de leitura e interpretação do texto.

Referências

CUNHA JUNIOR, H. **Tecnologia africana na formação brasileira**. 1. ed. Rio de Janeiro: CEAP, 2010.

NASCIMENTO, E. L. **Introdução às antigas civilizações africanas**. Sankofa: A matriz africana no mundo. 1. Ed. São Paulo: Selo Negro, 2008. p. 55 – 72.

Plano do Encontro 2

Encontro 2 - MUSEU AFRO BRASIL: PROBLEMATIZANDO O ENSINO DE FÍSICA EM BUSCA DE UMA EDUCAÇÃO ANTIRRACISTA

OBJETIVO

Explorar a cultura africana e afrodescendente em uma visita virtual ao **Museu Afro Brasil**, especificamente, à exposição “**Arte, Adorno, Design e Tecnologia no Tempo da Escravidão**”, buscando **identificar** os conceitos físicos relacionados aos recursos pedagógicos observados no Museu.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Identificar os conceitos de força, pressão, torque, trabalho e potência na utilização de equipamentos comuns do período escravista criminoso.

Conhecer os saberes dos/as estudantes quanto aos conceitos físicos relevantes aos recursos pedagógicos observados na visita ao Museu.

CONTEXTO

O Museu Afro Brasil resgatou, com a exposição “Arte, adorno, design e tecnologia no tempo da escravidão”, uma visão positiva dos/as negros/as africanos/as e afrodescendentes, escravizados/as criminosamente. O Brasil constituiu-se no segundo maior país de africanos/as no mundo com a vinda compulsória destes, durante o período escravista criminoso, de 1540 a 1888, em que a escravidão de pessoas virou comércio. Após esse período negros/as ainda são mantidos/as em situação subalterna diante do sistema que se beneficia do racismo mesmo sabendo que a contribuição negra africana para a sociedade brasileira é marcante e fundamental para o desenvolvimento do país, em particular no desenvolvimento técnico e tecnológico dos séculos XVI ao XIX.

Como contribuição ao debate propomos uma visita ao Museu Afro Brasil, particularmente, a exposição “Arte, adorno, design e tecnologia no tempo da escravidão” para aprender e ensinar Física no que diz respeito às tecnologias desenvolvidas por africanos/as e afrodescendentes escravizados/as no período escravista criminoso no Brasil. Discutir conceitos físicos relacionados aos fenômenos associados ao desenvolvimento e funcionamento dos equipamentos da época.

Utilizando o *Google Street View* será possível, de qualquer lugar, com um computador ligado a rede visitar a exposição e muitas outras do Museu Afro Brasil. Em pequenos grupos, observarão as tecnologias desenvolvidas por africanos/as, afrodescendentes escravizados no período escravista criminoso no Brasil. A discussão dos conceitos físicos utilizando os cartões (imagens e questionamentos) entregues aos grupos que debaterão, listarão questões (dúvidas, problemas, conceitos físicos), e tentarão explicar a Física associada ao desenvolvimento e funcionamento das máquinas.

PROCEDIMENTOS

No **primeiro momento (20min)** o professor junto ao grupo irá apresentar o Museu Afro Brasil, situado no parque do Ibirapuera em São Paulo, em particular a exposição “*Arte, adorno, design e tecnologia no tempo da escravidão*” problematizando o período do escravismo criminoso, trazendo um pouco da história dos/as negros/as vindos/as compulsoriamente ao território, que na época estava sendo colonizado pelo Império português. O professor fará uma breve apresentação (Apêndice B) em *slides* utilizando como elemento para a discussão a síntese escrita pelos grupos no encontro em que foi realizado o **Jogo**. Em seguida, a visita ao Museu se realizará de forma guiada, utilizando o *Data Show*.

No **segundo momento (30min)** a turma dividida em pequenos grupos (4 estudantes) irá visitar remotamente o museu observando os equipamentos construídos e desenvolvidos pelos/as negros/as escravizados/as **utilizando computadores e celulares com acesso a internet**.

No **terceiro momento (40min)** será entregue aos grupos um cartão (Apêndice N) com um dos equipamentos tecnológicos para investigação dos conceitos físicos. Os grupos debaterão e listarão questões (dúvidas, problemas, conceitos físicos) sobre o funcionamento das máquinas referentes às imagens dos equipamentos impressas nos cartões, além de tentar explicar a “Física” associada ao seu desenvolvimento e funcionamento.

O professor passará nos grupos incentivando a discussão e mediará eventuais dúvidas.

Ao final do encontro será entregue aos/as estudantes o **texto de apoio 2** (Apêndice H) que conta com uma atividade e deverá ser realizado de forma extraclasse e entregue ao professor no encontro seguinte.

MATERIAIS

- Computadores e/ou celulares com o *Google Earth* instalado e acesso a Internet.
- Computador e *Data show*.
- Apresentação em *slides* previamente preparada pelo professor utilizando a escrita da síntese do jogo realizada no encontro anterior (Apêndice B).
- Cartões impressos com as imagens e as questões (Apêndice N).
- Texto de apoio 2 sobre o conceito de força que será entregue ao final do encontro (Apêndice H).

AValiação

Os elementos de avaliação serão:

- Conhecer os saberes dos/as estudantes relacionados aos conceitos físicos apresentados neste encontro.
- Na atividade extraclasse: o envolvimento na realização da leitura e interpretação do texto.

Referências

ARAUJO, E. **Arte, adorno, design e tecnologia no tempo da escravidão**. 1. ed. São Paulo: Museu Afro Brasil, 2013.

CUNHA JUNIOR, H. **Tecnologia africana na formação brasileira**. 1. ed. Rio de Janeiro: CEAP, 2010.

HEWITT, P. G.; Física Conceitual. Porto Alegre: Bookman, 2002, p. 49, 73, 85.

NASCIMENTO, E. L. **Introdução às antigas civilizações africanas**. Sankofa: A matriz africana no mundo. 1. Ed. São Paulo: Selo Negro, 2008. p. 55 – 72.

PIETROCOLA, M. O., POGIBIN, A., ANDRADE, R., ROMERO, T. R. Física em Contextos: Manual do Professor. Vol. I, 1 ed. São Paulo, SP: Editora do Brasil, 2016, p. 146.

Plano do Encontro 3

Encontro 3 - MUSEU AFRO BRASIL: PROBLEMATIZANDO O ENSINO DE FÍSICA EM BUSCA DE UMA EDUCAÇÃO ANTIRRACISTA

OBJETIVO

Investigar os conceitos físicos associados aos equipamentos observados na visita virtual ao Museu Afro Brasil, em particular, à exposição “Arte, Adorno, Design e Tecnologia no Tempo da Escravidão”. **Diferenciar** conceitos de força, pressão, torque, trabalho e potência. E **entender** o conceito de força problematizando suas aplicações.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Definir e **problematizar** o conceito de força, sua unidade de medida, tipos de força e aplicação de força.

Diferenciar trabalho realizado por uma força, potência, pressão e torque utilizando as imagens dos equipamentos da visita ao museu.

Analisar a origem da força, assim como os tipos de forças que não geram efeitos perceptíveis.

Definir o conceito de força como uma grandeza vetorial, identificando sua unidade de medida.

Resolver problemas utilizando as definições sobre força.

CONTEXTO

Revisitarmos o período escravista criminoso no Brasil é uma necessidade, debater quais foram as consequências para a sociedade atual, problematizar a posição dos/as negros/as “libertos” para entender a constituição das periferias dos centros urbanos do país, discutir as formas em que se dá o racismo no Brasil e o mito da democracia racial.

Incentivar a discussão com os/as jovens sobre a contribuição negra africana para a sociedade brasileira como elemento marcante e fundamental para o desenvolvimento do país, em particular, no desenvolvimento técnico e tecnológico dos séculos XVI ao XIX. Nesse sentido, a escola como um espaço de formação cidadã, a Física em particular, pode gerar importantes investigações fazendo com que as novas gerações tomem consciência dos grilhões do passado para construir um futuro melhor.

Após a visita remota ao museu é importante abrir espaço para a apresentação das discussões feitas nos pequenos grupos e definir os conceitos de Física para investigação dos equipamentos da época.

PROCEDIMENTOS

No **primeiro momento (40min)** do encontro os grupos apresentarão (~5min para cada) a escrita realizada nos cartões do encontro anterior sobre os equipamentos observados no museu, com propósito de instigar o debate com todos/as para encontrar respostas satisfatórias ao que foi observado e descrito pelos grupos.

No **segundo momento** utilizando *slides* (Apêndice C) com as imagens dos equipamentos do museu, como recurso pedagógico. O professor irá **sistematizar os conceitos físicos levantados nos grupos (20min)**. Os principais serão; Força, Pressão, Torque, Trabalho e Potência. Apresentando as questões: Como se dá a aplicação de força nos equipamentos? Quem aplica a força? Qual o conceito de Trabalho em Física? Quem ou o que realiza Trabalho? Como e por quem é realizada a energia despendida para o movimento dos equipamentos? Comparar as áreas onde a força é aplicada? Problematizar as configurações dos equipamentos para ampliação da força.

Enfocando a apresentação no conceito de força e tendo como referência o texto de apoio 2 (Apêndice H) **(20min)**. O professor, utilizando *slides*, irá definir as unidades de medida, sua representação vetorial e sua dependência com a aceleração de objetos.

Por fim, no **terceiro momento (40min)** entregará as listas de problemas (Apêndice S) conceituais para realização em grupos. O professor passará nos grupos para eventuais dúvidas e questões individuais.

Ao final do encontro será entregue aos/as estudantes o **texto de apoio 3** (Apêndice I) que conta com uma atividade e deverá ser realizado de forma extraclasse e entregue ao professor no encontro seguinte.

MATERIAIS

- Computador e Data show
- Apresentação em *slides* previamente preparada pelo professor utilizando a escrita dos cartões referente à visita remota ao museu realizada pelos estudantes no encontro anterior (Apêndice C).

- Texto de apoio 3 (Apêndice I)
- Lista de problemas sobre força previamente impressa (Apêndice S).
- Pente de plástico, papel picado, imãs, cliques de papel.

AVALIAÇÃO

Os elementos de avaliação serão:

- Resolução da lista de problemas: o engajamento na realização dos problemas em grupo.
- Definir, diferenciar e analisar o conceito de força para resolver os problemas.

Referências

ARAUJO, E. **Arte, adorno, design e tecnologia no tempo da escravidão**. 1. ed. São Paulo: Museu Afro Brasil, 2013.

CUNHA JUNIOR, H. **Tecnologia africana na formação brasileira**. 1. ed. Rio de Janeiro: CEAP, 2010.

HEWITT, P. G.; **Física Conceitual**. Porto Alegre: Bookman, 2002, p. 81, 82, 83 e 96.

NASCIMENTO, E. L. **Introdução às antigas civilizações africanas**. Sankofa: A matriz africana no mundo. 1. Ed. São Paulo: Selo Negro, 2008. p. 55 – 72.

PIETROCOLA, M. O., POGIBIN, A., ANDRADE, R., ROMERO, T. R. **Física em Contextos: Manual do Professor**. Vol. I, 1 ed. São Paulo, SP: Editora do Brasil, 2016, p.221, 207, 209 e 210.

Plano do Encontro 4

Encontro 4 - OLHARES PARA A HISTÓRIA DO BRASIL: PAU-BRASIL

OBJETIVO

Associar o conceito de pressão observados na obra de Jean B. Debret, além de **relacionar** a exploração da madeira realizada no início da colonização do Brasil pelos portugueses e suas consequências sociais, econômicas e culturais. E **definir** o conceito de pressão problematizando suas aplicações.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Diferenciar força de pressão.

Relacionar os conceitos de força, pressão e área em equipamentos e objetos como: prensa, serras, pregos.

Estimar valores de força e área.

CONTEXTO

O texto **Olhares para a história do Brasil: Pau-brasil** traz uma problematização da exploração do pau-brasil nas costas do território brasileiro em meados de 1500. Essa exploração abriu espaço para colonizadores portugueses que viram no Brasil não só um território para ocupação, mas também para exploração de nossas riquezas naturais. Como fio da história a exploração do pau-brasil trouxe um novo modo de produção e abriu o período de escravização de índios e negros/as africanas no Brasil.

Partindo da obra de Jean Batiste Debret *Negros Serradores de Prancha* o objetivo é reconhecer a natureza dos fenômenos envolvidos, situados no conjunto de fenômenos da Física, e identificando as grandezas força e pressão e relacionando a área de aplicação.

PROCEDIMENTOS

No **primeiro momento (20min)** do encontro o professor apresentará e distribuirá o texto **Olhares para a história do Brasil: Pau-brasil** (Apêndice O) com o intuito de promover o debate sobre o período histórico do país em meados de 1500. A problematização do processo de exploração da madeira pelos colonizadores portugueses e as questões ambientais sobre a extinção da mata atlântica, identificando os papéis atribuídos aos indivíduos negros/as e

indígenas. Os/as estudantes terão como tarefa a criação de perguntas que serão discutidas neste momento com a turma.

No **segundo momento (25min)** do encontro o professor utilizando *slides* previamente preparados (Apêndice D) apresentará a obra de Jean Baptiste Debret, **Negros serradores de prancha** a fim de contextualizar o papel do/a negro/a no processo de desenvolvimento de técnicas e tecnologias da época. Em seguida, será apresentado o conceito físico de Pressão com o objetivo de explicar a “Física” envolvida no processo apresentado na pintura usando de diferentes materiais como; **pregos** e **assento de pregos**, tendo como referência o texto de apoio 3 (Apêndice I).

No **terceiro momento (55min)** do encontro os/as estudantes, divididos em pequenos grupos, receberão um breve roteiro (Apêndice T) de discussão com alguns questionamentos. Estes envolverão a relação do conceito de pressão em equipamentos (diferentes tipos de prensas) utilizada e desenvolvida por negros/as. Em seguida, resolverão problemas sobre pressão.

O professor passará nos grupos para eventuais dúvidas e questionamentos individuais.

Ao final do encontro será entregue aos/às estudantes o **texto de apoio 4** (Apêndice J) que conta com uma atividade e deverá ser realizado de forma extraclasse e entregue ao professor no encontro seguinte.

MATERIAIS

- Computador e Data show
- Texto Olhares para a história do Brasil: Pau-brasil previamente impresso (Apêndice O)
- Apresentação em *slides* previamente preparada pelo professor (Apêndice D).
- Lista de problemas sobre pressão previamente impressa (Apêndice T).
- Pregos e assento de pregos.
- Texto de apoio 3 (Apêndice I).

AVALIAÇÃO

Os elementos de avaliação serão:

- Leitura e discussão do texto: Participação das discussões realizadas nos grupos e coerência na criação das perguntas.

- Resolução da lista de problemas: envolvimento na realização dos problemas em grupo. Definir, diferenciar, associar, relacionar e estimar o conceito de pressão para resolver os problemas.
- Na atividade extraclasse: engajamento na realização de leitura e interpretação do texto.

Referências

CUNHA JUNIOR, H. **Tecnologia africana na formação brasileira**. 1. ed. Rio de Janeiro: CEAP, 2010.

HEWITT, P. G.; **Física Conceitual**. Porto Alegre: Bookman, 2002, p. 230.

PIETROCOLA, M. O., POGIBIN, A., ANDRADE, R., ROMERO, T. R. **Física em Contextos: Manual do Professor**. Vol. I, 1 ed. São Paulo, SP: Editora do Brasil, 2016, p. 188-189

PRADO JUNIOR, C. **História econômica do Brasil**. 5. Ed. São Paulo: Editora Brasiliense, 1959. p. 25-28.

SCHWARCZ, L.M; STARLING, H. M. **Brasil: Uma biografia**. 1. Ed. São Paulo: Editora Companhia das Letras, 2015. p. 31-32.

Plano do Encontro 5

Encontro 5 - OLHARES PARA A HISTÓRIA DO BRASIL: AÇÚCAR

OBJETIVO

Compreender o conceito de torque observado na obra “Pequena Moenda Portátil”, de Jean B. Debret. **Relacionar** a produção do açúcar e suas consequências sociais, econômicas e culturais. E **definir** o conceito de torque e alavanca problematizando suas aplicações.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Identificar o torque em equipamentos do período escravista criminoso no Brasil e atividades do cotidiano.

Conhecer e **associar** os conceitos de torque e alavancas em objetos como: prensas e moendas de cana de açúcar.

CONTEXTO

O texto **Olhares para a história do Brasil: Açúcar** problematiza o desenvolvimento da indústria do açúcar e suas repercussões econômicas e sociais. A escravização de africanos/as como forma de obter mão de obra para a obtenção de lucro para o reino de Portugal. A questão da mão de obra especializada realizada por africanos/as nesse período pode ser problematizada no sentido de reaver o conhecimento técnico e cultural herdado historicamente.

Em Física baseando-se na obra de Jean Batiste Debret, *Pequena Moenda Portátil*, é possível reconhecer a natureza dos fenômenos envolvidos, situados no conjunto de fenômenos físicos, e identificando o torque como conceito principal a ser problematizado.

PROCEDIMENTOS

No **primeiro momento (20min)** do encontro o professor apresentará e distribuirá o texto, **Olhares para a história do Brasil: Açúcar** (Apêndice P). Com o propósito de promover o debate sobre as origens da plantação de cana e como essa complexa indústria se desenvolveu no Brasil. Também, problematizar as consequências econômicas, sociais e culturais do Brasil na atualidade. Os/as estudantes terão como tarefa a criação de perguntas que serão discutidas nesse momento com a turma.

No **segundo momento (25min)** do encontro o professor utilizando *slides* (Apêndice E) previamente preparados apresentará a obra de Jean Baptiste Debret, **Pequena Moenda Portátil** com a finalidade de contextualizar o papel do/a negro/a no processo de desenvolvimento de técnicas e tecnologias da época problematizando as questões étnico-raciais. Em seguida, será apresentado o conceito físico de **torque** e **alavancas** para explicar a “Física” envolvida neste processo tendo como referência o **texto de apoio 4** (Apêndice J).

No **terceiro momento (55min)** do encontro os/as estudantes, divididos em pequenos grupos, receberão um breve roteiro (Apêndice U) de questões e problemas relacionados ao conceito de torque.

O professor passará nos grupos para eventuais dúvidas e questionamentos individuais.

Ao final do encontro será entregue aos/as estudantes o **texto de apoio 5** (Apêndice K) que conta com uma atividade e deverá ser realizado de forma extraclasse e entregue ao professor no encontro seguinte.

MATERIAIS

- Computador e Data show
- Texto — Olhares para a história do Brasil: Açúcar — previamente impresso (Apêndice P).
- Apresentação em *slides* previamente preparada pelo professor (Apêndice E).
- Lista de problemas sobre torque, previamente impressa (Apêndice U).
- Texto de apoio 4 (Apêndice J).
- Texto de apoio 5 (Apêndice K)

AVALIAÇÃO

Os elementos de avaliação serão:

- Leitura e discussão do texto: Participação das discussões realizadas nos grupos e coerência na criação das perguntas.
- Resolução da lista de problemas: envolvimento na realização dos problemas em grupo. Identificar, definir, conhecer, associar e compreender o conceito de torque para resolver os problemas.

- Na atividade extraclasse: engajamento na realização de leitura e interpretação do texto.

Referências

ARAUJO, E. **Arte, adorno, design e tecnologia no tempo da escravidão**. 1. ed. São Paulo: Museu Afro Brasil, 2013. p. 302.

CUNHA JUNIOR, H. **Tecnologia africana na formação brasileira**. 1. ed. Rio de Janeiro: CEAP, 2010.

HEWITT, P. G.; Física Conceitual. Porto Alegre: Bookman, 2002, p. 120-121, 137-138, 152-153.

PIETROCOLA, M. O.; POGIBIN, A.; ANDRADE, R.; ROMERO, T. R.; Física em Contextos: Manual do Professor. Vol. I, 1 ed. São Paulo, SP: Editora do Brasil, 2016, p. 178-183.

PRADO JUNIOR, C. História econômica do Brasil. 5. Ed. São Paulo: Editora Brasiliense, 1959. p. 31-40.

SCHWARCZ, L.M; STARLING, H. M. **Brasil: Uma biografia**. 1. Ed. São Paulo: Editora Companhia das Letras, 2015. p. 50-78.

Plano do Encontro 6

Encontro 6 - MITO DA DEMOCRACIA RACIAL, RELAÇÕES DE TRABALHO E TRABALHO EM FÍSICA

OBJETIVO

Discutir o mito da democracia racial no Brasil apresentando dados referentes à situação da população negra atualmente e sua relação com o período escravista criminoso. **Compreender** o conceito de trabalho e potência em Física.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Identificar o trabalho realizado por uma força constante.

Associar o trabalho realizado pela força ao deslocamento de objetos.

Relacionar a potência ao tempo de realização do trabalho de uma força.

Estimar valores para calcular o trabalho de uma força.

Definir as unidades de medida associadas ao trabalho e potência.

CONTEXTO

Discutir as relações étnico-raciais na sociedade e qual sua dependência atualmente apresentando elementos de discussão da situação da população negra na educação, violência e renda, problematizando o mito da democracia racial. Serão apresentadas imagens que remontam as contribuições dos/as negros/as escravizados/as no período escravista criminoso no Brasil. E discutir o termo trabalho, diferenciando do senso comum e da relação filosófica o trabalho em Física.

PROCEDIMENTOS

No **primeiro momento (20min)** do encontro o professor apresentará e distribuirá o texto **Mito da democracia racial: Precisamos falar sobre racismo** (Apêndice Q) que mostra alguns dados sobre a situação racial no Brasil, problematiza o mito da democracia racial, define o racismo como forma de controle social e apresenta a contribuição dos/as negros/as à sociedade atual. A leitura e discussão do texto serão em pequenos grupos. Em seguida, será debatida com a turma a produção de cada grupo.

No **segundo momento (25min)** do encontro o professor utilizando *slides* (Apêndice F), previamente preparados, fará a discussão com a turma do

texto relacionando com os conceitos da Física. Serão apresentados os conceitos de **trabalho** e **potência** no sentido de compreendermos a “Física” envolvida nos equipamentos desenvolvidos no período escravista criminoso. A referência da apresentação será o **texto de apoio 5** (Apêndice K) sobre trabalho e potência.

No **terceiro momento (55min)** do encontro os/as estudantes, divididos em pequenos grupos, receberão um breve **roteiro** (Apêndice V) de questões e problemas relacionados ao conceito de trabalho e potência.

O professor passará nos grupos para eventuais dúvidas e questionamentos individuais.

MATERIAIS

- Computador e Data show
- Texto Mito da democracia racial: Precisamos falar sobre racismo (Apêndice Q) previamente impresso.
- Apresentação em *slides* (Apêndice F) previamente preparada pelo professor.
- Atividade (Apêndice V) sobre trabalho e potência previamente impressa.
- Texto de apoio 5 (Apêndice K).

AVALIAÇÃO

Os elementos de avaliação serão:

- Leitura e discussão do texto: Participação das discussões realizadas nos grupos e coerência na criação das perguntas.
- Resolução da lista de problemas: envolvimento na realização dos problemas em grupo. Identificar, definir, associar, relacionar e estimar valores dos conceitos de trabalho e potência para resolver os problemas.
- Na atividade extraclasse: engajamento na realização de leitura e interpretação do texto.

Referências

ARAUJO, E. **Arte, adorno, design e tecnologia no tempo da escravidão**. 1. ed. São Paulo: Museu Afro Brasil, 2013.
CUNHA JUNIOR, H. **Tecnologia africana na formação brasileira**. 1. ed. Rio de Janeiro: CEAP, 2010.
HEWITT, P. G.; **Física Conceitual**. Porto Alegre: Bookman, 2002, p. 114-116, 126.

Joelza Ester Domingues. **A vida urbana no Brasil, segundo Debret**. Disponível em: <<http://www.ensinarhistoriajoelza.com.br/vida-urbana-no-brasil-segundo-debret/>>. Acesso em 16 de setembro de 2017.

MARIA, K. **O Racismo deu certo no Brasil?** Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/artigo-o-racismo-deu-certo-no-brasil/>>. Acesso em 14 de setembro de 2017.

NETTO, J. P., BRAZ, M. **Economia política**: uma introdução crítica. São Paulo: Editora Cortez, 2008. (biblioteca básica de serviço social; v.1). p. 30-34

ONU, Brasil. **Negros são mais afetados por desigualdades e violência no Brasil, alerta agência da ONU** Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/negros-sao-mais-afetados-por-desigualdades-e-violencia-no-brasil-alerta-agencia-da-onu/>>. Acesso em 14 de setembro de 2017.

PIETROCOLA, M. O., POGIBIN, A., ANDRADE, R., ROMERO, T. R. **Física em Contextos**: Manual do Professor. Vol. I, 2 ed. São Paulo, SP: Editora do Brasil, 2016, p. 21, 27.

SABKA, R. R. **Uma abordagem CTS das máquinas térmicas na Revolução Industrial utilizando RPG como recurso didático**. 2016. 130f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física) – Instituto de Física, UFRGS, Porto Alegre, 2016. p. 126.

Plano do Encontro 7

Encontro 7 - CONSTRUINDO UM CARTAZ SOBRE AS CONTRIBUIÇÕES DE AFRICANOS/AS E AFRO-BRASILEIROS/AS DURANTE O PERÍODO ESCRAVISTA NO BRASIL

OBJETIVO

Compreender as contribuições do desenvolvimento das tecnologias a respeito das relações étnico-raciais da população negra escravizada no Brasil.
Identificar os conceitos físicos associados a cada equipamento, partindo do planejamento de uma pesquisa e apresentação de um cartaz no seminário.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Reconhecer os conceitos físicos necessários para explicar o funcionamento dos equipamentos

Compreender os conceitos físicos (força, pressão, torque, trabalho e potência)

Construir modelos físicos para explicar como estes estão associados a cada equipamento.

Planejar as atividades necessárias para a participação no seminário em grupo.

Sociabilizar, participar e contribuir com as discussões, propostas e práticas planejadas em grupo.

CONTEXTO

Com a finalidade de construir uma síntese das discussões realizadas nos encontros anteriores será proposto a realização de um seminário com apresentação de cartazes.

Os/as estudantes farão no encontro uma pesquisa utilizando as notas de aula realizadas ao longo do processo sobre as contribuições africanas no tempo da escravidão, em particular os conceitos de Física.

Pretende-se com essa atividade retomar os conceitos físicos e as discussões realizadas sobre as relações étnico-raciais em nosso país. Desse espaço faz-se com que os/as estudantes coloquem suas opiniões e saberes relevantes sobre ciência e suas relações sociais.

PROCEDIMENTOS

No **primeiro momento (20min)** do encontro o professor apresentará a atividade de realização do Seminário, em que cada grupo fará uma pesquisa em relação a um dos equipamentos (Disponível em: <https://drive.google.com/open?id=1q57ILbGdCsHC2IU78qDBuEi0hYBH9f3M>) que foram apresentados durante os encontros anteriores. Em seguida, proporá a divisão da turma em pequenos grupos e entregará um roteiro da atividade denominada: **“Construindo um cartaz sobre as contribuições de africanos/as e afro-brasileiros/as durante o período escravista no Brasil”**. Utilizando da leitura do **roteiro** (Apêndice R), o professor abrirá espaço para questionamentos, sugestões e dúvidas da turma.

Logo após, no **segundo momento (1h40min)** será necessário que os/as estudantes utilizem de suas notas de aula individuais e coletivas, como os textos dos encontros, textos de apoio, as atividades de escrita, os problemas realizados assim como, da internet, livros e outros materiais que julgarem necessários.

Os textos de encontro: **Fio da História** (Apêndice G), **Olhares para a história do Brasil: Pau-brasil** (Apêndice O), **Olhares para a história do Brasil: Açúcar** (Apêndice P) e **Mito da democracia racial: Precisamos falar sobre racismo** (Apêndice Q) além dos **textos de apoio** (Apêndices G, H, I, J e K).

Será proposto que os/as estudantes façam fichamento dos textos, destaquem conceitos físicos relevantes, questões sociais de interesse, tecnologias desenvolvidas, dúvidas a serem discutidas.

O professor passará nos grupos problematizando questões levantadas, auxiliando na prática e mediando possíveis dúvidas levantadas pelos/as estudantes.

MATERIAIS

- Olhares para a história do Brasil: Pau-brasil (APÊNDICE O)
- Olhares para a história do Brasil: Açúcar (APÊNDICE P)
- Mito da democracia racial: Precisamos falar sobre racismo (APÊNDICE Q)
- Textos de apoio 1 (Apêndice G), 2 (Apêndice H), 3 (Apêndice I), 4 (Apêndice J) e 5 (Apêndice K)
- Roteiro da atividade (Apêndice R)
- Imagens Impressas dos equipamentos: Disponíveis em: <https://drive.google.com/open?id=1q57ILbGdCsHC2IU78qDBuEi0hYBH9f3M>
- Cartolina, canetas hidrográficas, lápis de cor, lápis de cera, etc.

AVALIAÇÃO

Os elementos de avaliação serão:

- Planejamento do seminário: Sociabilização, contribuição e participação no planejamento das atividades.

Referências: Textos das atividades dos encontros anteriores.

Plano do Encontro 8

Encontro 8 - CIÊNCIA, SOCIEDADE E TECNOLOGIA: CONTRIBUIÇÕES DE AFRICANOS/AS E AFRO-BRASILEIROS/AS ESCRAVIZADOS/AS DURANTE O PERÍODO ESCRAVISTA CRIMINOSO NO BRASIL

OBJETIVO

Discutir e argumentar sobre as contribuições africanas relacionando o funcionamento e o desenvolvimento de equipamentos no período escravista criminoso no Brasil aos conceitos de Física.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Planejar e gerir o tempo da apresentação.

Comunicar-se de forma coerente durante a apresentação dos conteúdos.

Argumentar as ideias planejadas na construção do cartaz e na apresentação em grupo.

Desempenhar com criatividade a construção do cartaz e a apresentação em grupo.

Realizar perguntas durante a apresentação dos grupos.

CONTEXTO

Este encontro é a continuidade da produção realizada no encontro anterior em que foi proposta a realização de um Seminário. Naquela os grupos construíram um cartaz sobre a Física dos equipamentos no tempo da escravidão. Os grupos fizeram uma pesquisa utilizando as notas e textos individuais e coletivos dos encontros anteriores.

PROCEDIMENTOS

No **primeiro momento (10min)** do encontro a turma ficará disposta em um grande círculo para que todos/as possam se olhar e participar das discussões. O professor apresentará a dinâmica de apresentação.

Os grupos farão suas intervenções no tempo entre 5 min e 10 min apresentando seus cartazes: Título do cartaz, Equipamento, Contexto do equipamento, Conceitos Físicos, Explicação dos conceitos físicos envolvidos no processo, Contribuições para a sociedade. Em seguida responderão perguntas e questionamentos da turma. A proposta é que os grupos direcionem a atividade, porém o professor irá fazer a mediação sendo propositivo e questionando os grupos acerca dos conceitos físicos, sociais e étnico-raciais.

No **segundo momento (1h40min)** do encontro se realizará o Seminário.

Pretende-se gravar as intervenções dos grupos em áudio e vídeo para posterior análise das discussões.

MATERIAIS

- Cartazes construídos pelos grupos.
- Câmera gravadora (áudio e vídeo).

AVALIAÇÃO

Os elementos de avaliação serão:

- **Gestão do tempo:** será avaliado como o grupo planejou e executou o tempo de apresentação.
- **Conteúdo:** será avaliado o domínio e a forma de apresentação dos conteúdos.
- **Coerência:** será avaliada a coerência da construção do cartaz e da argumentação na apresentação em grupo.
- **Criatividade:** na realização na construção do cartaz e na apresentação.
- **Realização de perguntas:** Será avaliada a realização de perguntas durante a apresentação dos grupos.

Referências: Textos das atividades dos encontros anteriores.

Apêndice A

Link: Slides do encontro 1

Para download dos *slides* do Encontro 1 acesse o Link:

<https://drive.google.com/open?id=1BykSKdbUGEtT8UQ8fDvpFNvE9NNd06iv>

Apêndice B

Link: Slides do encontro 2

Para download dos *slides* do Encontro 2 acesse o Link:

<https://drive.google.com/open?id=1I6KZc6q1M1UfwQWkbb7q--pLUzsvpBTD>

Apêndice C

Link: Slides do encontro 3

Para download dos *slides* do Encontro 3 acesse o Link:

<https://drive.google.com/open?id=1odaf8PuDcSoyZli0FRTKwa-0SgF0iw77>

Apêndice D

Link: Slides do encontro 4

Para download dos *slides* do Encontro 4 acesse o Link:

<https://drive.google.com/open?id=1OJHxkcmtx4V6PukCPoAn4UF-kHNQJuUu>

Apêndice E

Link: Slides do encontro 5

Para download dos *slides* do Encontro 5 acesse o Link:

https://drive.google.com/open?id=1dHf21bgJq6tRAmgHptXInjcPkiBz7_-O

Apêndice F

Link: Slides do encontro 6

Para download dos *slides* do Encontro 6 acesse o Link:

<https://drive.google.com/open?id=1QumwJOJlgimXUMS2tN-F8PD8LMOTv8QE>

Apêndice G

Texto de apoio 1

ATIVIDADE EXTRACLASSE

Fio da História

Texto retirado em: CUNHA JUNIOR, H. **Tecnologia africana na formação brasileira.**

1. ed. Rio de Janeiro: CEAP, 2010, P. 11-17.

O texto Fio da História, de Henrique Cunha Junior, apresenta importantes elementos da cultura africana ao longo da nossa história, em particular, as contribuições transplantadas compulsoriamente ao Brasil.

Breve roteiro para a atividade:

Faça a Leitura do texto.

Responda as palavras cruzadas.

Classifique e destaque suas impressões sobre a atividade.

IMPORTANTE: *Essa atividade deverá ser entregue na próxima aula!*

Até o século 16 o desenvolvimento africano era superior ao europeu em várias áreas do conhecimento. Alguns conhecimentos técnicos e tecnológicos importantes foram desenvolvidos dentro do continente africano, outros vieram de intercâmbio com a China, Índia e com os países árabes. Importantes conquistas na matemática, como a geometria e a teoria de sistemas dinâmicos, na astronomia e mesmo na medicina foram realizados na África.

O teorema denominado como de Pitágoras, por exemplo, tem uma demonstração geométrica realizada na África e na China ao mesmo tempo outros desenvolvimentos como a tecnologia do ferro, vieram de fora do continente, mas receberam considerável inovação nas mãos dos/as africanos/as. Tem-se a possibilidade de os/as africanos/as terem chegado a uma liga próxima à do aço antes do século 16. O aço ou ligas próximas só foram realizados na Europa no século 19.

Os conhecimentos técnicos e tecnológicos tiveram sempre difusão por todo o continente africano devido às rotas de comércio entre os diversos países africanos e entre as diversas regiões do mundo antigo. As agriculturas tropicais tiveram grande desenvolvimento na África antes do século 16 culturas como cana-de-açúcar, banana, café, algodão, arroz e amendoim eram bastante desenvolvidas em regiões africanas. Como também, produtos como, açúcar e tecidos. A tecelagem africana era exportada para a Europa no século 17, de países como o Congo e o Kano.

As culturas africanas transplantadas para o Brasil e as experiências históricas de sociedades agrárias e urbanas africanas são resultantes de milênios de aprimoramentos diversos vindos desde mais de 4000 anos antes da era cristã, das civilizações da antiguidade da região do vale do Rio Nilo, de povos como os núbios, os egípcios e os etíopes, chegando aos reinos dos séculos 12

ao 15 na região do vale do Rio Níger, onde encontramos exemplos como os do Gana, Mali e Songai, ou em outras regiões como o reino do Congo, na África Central, e os almorovitas, no norte africano.

Entre os séculos 6 e 14 no norte africano desenvolveram-se culturas influenciadas pela expansão islâmica no continente africano. São culturas híbridas de povos diversos, como os berberes e tuaregues, portanto povos africanos que ficaram conhecidos na literatura brasileira de uma maneira geral como mouros. Os mouros foram populações africanas com grande influência da cultura árabe, mas são populações africanas. Estes também influenciaram as regiões do sul da Europa, como Portugal e Espanha.

A compreensão do fio da história africana é necessária para entendimento do desenvolvimento de conhecimentos técnicos, profissionais e científicos nas diversas regiões africanas, que constituíram um capital cultural significativo e fundamental para a colonização do Brasil, sob o domínio

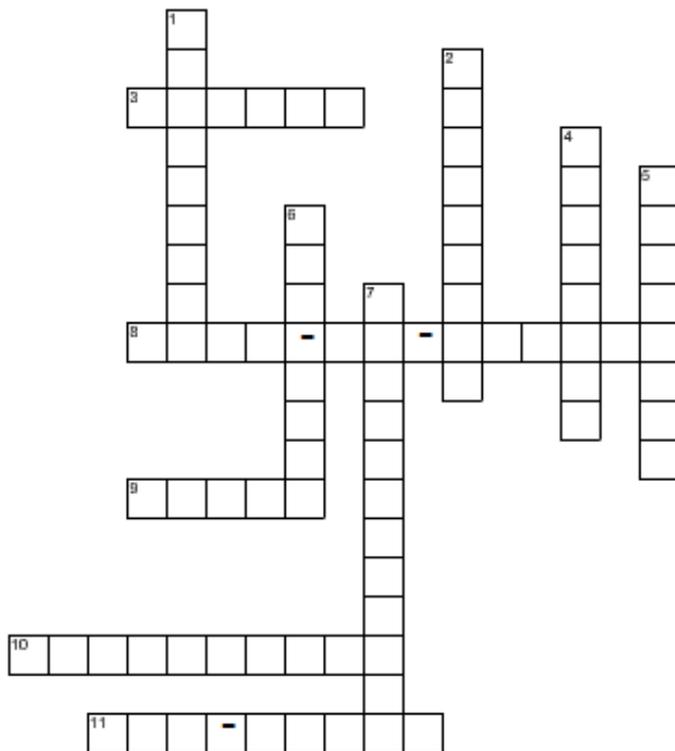
português na forma do escravismo criminoso da mão de obra africana.

O acervo de conhecimentos que possibilitou a empresa de produção colonial portuguesa no Brasil é majoritariamente africano. Embora muitas culturas coloniais sejam pensadas de forma errada como portuguesas, a exemplo da cultura do couro e do gado, isto se deu devido ao desconhecimento pelos historiadores e intelectuais brasileiros do passado e do desenvolvimento civilizatório africano.

Devemos também acrescentar que muitas regiões do continente africano foram destruídas pelos europeus durante 400 anos de guerras para imposição da dominação ocidental, política, cultural e econômica. A imposição do comércio europeu de produtos africanos e do comércio de seres humanos, cativos africanos transformados em escravizados nas Américas, foi a que produziu maior devastação no continente africano. Hoje existe uma desigualdade social e econômica entre a África e a Europa em razão de o europeu ter subdesenvolvido o continente africano.

ATIVIDADE

1. Responda as Palavras Cruzadas² após a leitura do texto, Fio da História.



Horizontal

- 3. Qual povo africano foi influenciado pela cultura islâmica e influenciaram Portugal e Espanha?
- 8. Qual agricultura tropical teve grande desenvolvimento na África antes do século 16 e foi transplantada para o Brasil?
- 9. Qual tecnologia recebeu considerável inovação nas mãos dos africanos?
- 10. Qual conhecimento desenvolvido no continente africano em intercâmbio com China, Índia e países árabes?
- 11. Os povos da antiguidade como, os de Gana, localizavam-se na região de qual rio?

Vertical

- 1. Qual conhecimento desenvolvido no continente africano em intercâmbio com China, Índia e países árabes na área da matemática?
- 2. Qual teorema há demonstração geométrica realizada na África e na China?
- 4. Qual a causa da difusão de conhecimentos no continente africano com diversas regiões do mundo antigo?
- 5. Até o século 16, qual era o nível de desenvolvimento africano comparado o europeu?
- 6. Os povos da antiguidade como, os Núbios, os Egípcios e os Etíopes localizavam-se na região de qual rio?
- 7. O que a imposição do comércio europeu de produtos africanos produziu no continente africano, atualmente?

2. Após a leitura do texto Fio da História, de Henrique Cunha Junior. Classifique suas impressões sobre a leitura do texto e as palavras cruzadas de 1 a 5, sendo 1 (ruim) e 5 (muito bom).

Leitura do Texto

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Atividade

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

3. Destaque o que achou mais importante na atividade realizada.

² Palavras cruzadas geradas em: <<https://www.educolorir.com/crosswordgenerator/por/>>. Acesso em 18/10/2017.

Apêndice H

Texto de apoio 2

ATIVIDADE EXTRACLASSE

Força

Texto de Anderson Castro de Oliveira

O texto sobre **Força** apresenta uma discussão sobre o conceito de força. Para a realização da atividade veja os passos abaixo.

Breve roteiro para a atividade:

Faça a Leitura do texto.

Responda as palavras cruzadas.

Classifique e destaque suas impressões sobre a atividade.

IMPORTANTE: Essa atividade deverá ser entregue na próxima aula!

Na investigação que fizemos até aqui, vimos que os povos antigos da África contribuíram muito para o conhecimento humano. Também, conhecemos o Museu Afro Brasil e analisamos mais de perto os vários equipamentos desenvolvidos e construídos por africanos escravizados no período escravista criminoso no Brasil. Agora, vamos definir melhor as grandezas Físicas que nos permitirão conhecer melhor a “Física” envolvida em cada equipamento. Começaremos com o conceito de **Força**.

Força é um conceito muito importante na Física e para nossa investigação. No entanto podemos nos perguntar, o que entendemos por Força? Em que aplicamos força em nosso dia a dia? Para haver movimento é necessário aplicar algum tipo de Força? Quais tipos de força encontramos na natureza?

Geralmente definimos força, **em nosso dia a dia**, como o ato de empurrar, puxar, apertar, pressionar, nesses casos a origem da força é muscular. Porém, nem sempre a existência de forças aplicadas está

relacionada à modificação de estado dos objetos.

A **origem** de uma força pode ser **gravitacional** no caso dos corpos e objetos na superfície da Terra, ou magnética, por exemplo, dois ímãs sendo atraído um pelo outro, ou ainda, de origem **eletrostática** como em um pente atraindo papéis picados, entre outras forças que podemos pesquisar e conhecê-las melhor em livros e na internet. Ou seja, nem sempre a aplicação de forças gera efeitos perceptíveis.

Uma definição que será utilizada na Física é a representação de Força como uma **grandeza vetorial**, que tem como característica o **módulo** (tamanho do vetor), **direção** (representada a partir do segmento de reta do vetor) e **sentido** (orientação da seta que compõe o vetor). Medimos uma força utilizando um equipamento chamado de dinamômetro e sua unidade de medida no sistema Internacional de unidades (S.I.) é o **Newton** (N) em homenagem ao Isaac Newton.

Considerando que a força é uma grandeza vetorial, levaremos em conta o que vamos chamar de **força resultante**, por exemplo, quando mais de uma força atuar sobre um objeto.

Imagine você e um/a colega empurrando uma classe no mesmo sentido com forças de valores iguais. As forças de cada um/a irão se somar e conseguirão mover a classe, pois, haverá força resultante no sentido de aplicação das forças.

Mas, se considerarmos a aplicação de forças na classe, em sentidos contrários e de igual valor. A classe ficará imóvel, pois haverá o equilíbrio das forças, uma delas será considerada a negativa da outra.

Em uma terceira situação, considere que um/a de vocês aplique forças de valores (módulos) diferentes. A classe se moverá na direção da força de maior valor, isto é na direção da força resultante.

Ao aplicar uma força a qualquer objeto, variamos sua velocidade em relação ao tempo, logo temos uma aceleração. Por exemplo, se você empurrar um objeto com duas vezes mais força, o objeto ganhará rapidez (velocidade) a uma taxa duas vezes maior. A aceleração, então, dobrará o valor quando a força resultante dobrar. Triplicar a força resultante produzirá três vezes mais aceleração.

Portanto, podemos **dizer que a aceleração (variação da velocidade de um objeto em relação ao tempo) produzida é diretamente proporcional à força resultante aplicada a um objeto.** Escrevemos:

força resultante ~ aceleração

Isso significa que **qualquer variação em um é a mesma variação no outro.**

A segunda Lei de Newton expressa essa relação como:

$$F_R = m \cdot a ; \frac{F_R}{a} = m$$

onde, F_R é a força resultante, em newton (N); m a massa (constante de proporcionalidade), em quilogramas (kg); e a aceleração, em metros por segundo ao quadrado ($\frac{m}{s^2}$).

Ampliando o conceito de força, ela não é uma coisa em si mesmo, mas surge como resultado da interação entre um objeto e outro. Por exemplo, se você aplicar uma força em uma prensa de manteiga, está estará aplicando uma força em sentido contrário em você. Estas forças são iguais em valor, opostas em sentido e formam uma única interação.

Uma interação requer um par de forças atuantes sobre dois objetos. No exemplo anterior, você e a prensa. Mesmo havendo duas forças não podemos identificar uma como a que exerce a força e outra como a que sofre a ação da força, ambos os objetos devem ser tratados igualmente, pois constituem uma única interação.

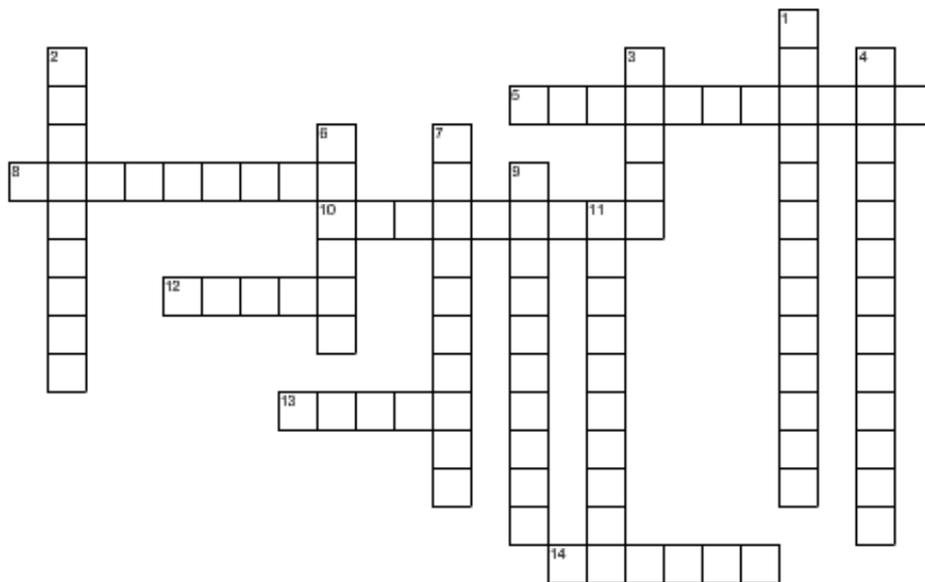
Referências bibliográficas

PIETROCOLA, M. O., POGIBIN, A., ANDRADE, R., ROMERO, T. R. **Física em Contextos:** Manual do Professor. Vol. I, 1 ed. São Paulo, SP: Editora do Brasil, 2016, p. 146.

HEWITT, P. G.; **Física Conceitual.** Porto Alegre: Bookman, 2002, p. 49, 73, 85.

ATIVIDADE

1. Responda as Palavras Cruzadas³ após a leitura do texto sobre Força.



Horizontal

5. Como chamamos o equipamento que mede força?

8. O que requer um par de forças atuantes sobre dois objetos?

10. Se você duplicar a força aplicada em um objeto, o que acontecerá com aceleração?

12. Ao aplicar uma força em um objeto, este aplicará uma força contrária em você. Menor, maior ou igual?

13. Como chamamos o ato de empurrar, puxar, aperta, pressionar?

14. Qual unidade de medida no S.I. para a grandeza Força?

Vertical

1. Como chamamos a força em um pente atraindo papéis picados?

2. Qual é o tipo de força entre dois ímãs sendo repelido um pelo outro?

3. Quilograma é a unidade de medida de qual grandeza?

4. Qual o tipo de força exercida em corpos e objetos na superfície da Terra?

6. Como chamamos a representação de uma grandeza que tem módulo, direção e sentido?

7. A aceleração é definida como a variação de uma grandeza em relação ao tempo. Que grandeza é esta?

9. A força resultante em um objeto é proporcional a qual grandeza?

11. Como chamamos o somatório de forças aplicadas em um corpo?

2. Após a leitura do texto. Classifique suas impressões sobre a leitura do texto e as palavras cruzadas de 1 a 5, sendo 1 (ruim) e 5 (muito bom).

Leitura do Texto

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Atividade

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

3. Destaque o que achou mais importante na atividade realizada.

³ Palavras cruzadas geradas em: <<https://www.educolorir.com/crosswordgenerator/por/>>. Acesso em 18/10/2017.

Apêndice I

Texto de apoio 3

ATIVIDADE EXTRACLASSE

Pressão

Texto de Anderson Castro de Oliveira

O texto sobre **Pressão** apresenta uma discussão sobre o conceitual e suas aplicações. Para a realização da atividade veja os passos abaixo.

Breve **roteiro** para a atividade:

Faça a *Leitura do texto*.

Responda as *palavras cruzadas*.

Classifique e destaque suas *impressões sobre a atividade*.

IMPORTANTE: Essa atividade deverá ser entregue na próxima aula!

A pressão depende da força aplicada e da área em que a força é distribuída na superfície,

$$P = \frac{F}{A}$$

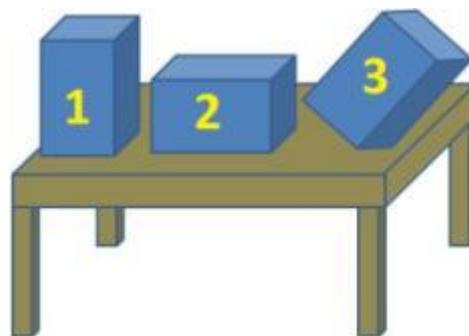
onde, **F** é a força em Newton (N), **A** a área em metro quadrado (m²) e **P** a pressão em $\frac{N}{m^2}$ que por definição chamamos de Pascal (Pa).

Da relação matemática vemos que a pressão é inversamente proporcional à área na qual a força é aplicada, ou seja, quanto menor a área, maior a pressão produzida pelos instrumentos.

Para ilustrar a diferença entre pressão e força, considere os três blocos sobre uma mesa de acordo com a Figura 1. Os três blocos são idênticos, mas o bloco 1 se apoia sobre sua extremidade, enquanto o bloco 2

se apoia sobre seu lado. Ambos possuem o mesmo peso e, portanto, exercem a mesma força sobre a superfície da mesa, mas o bloco 1 apoiado na extremidade exerce maior pressão sobre a mesa. E o bloco 3 inclinado sobre uma única aresta na superfície da mesa, a pressão é ainda maior.

Figura 1

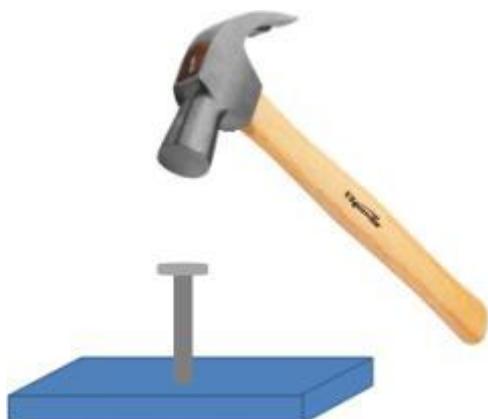


Fonte 1: Autor

Você já martelou um prego invertido? Mesmo sem nunca ter tentado, não é difícil imaginar que o resultado não seja nada bom. A cabeça dos pregos e dos parafusos é o

ponto de aplicação da força. Por isso, essa área é maior: para facilitar o contato com o martelo (Figura 2).

Figura 2



Fonte 2: Autor

Ao martelar a cabeça do prego, a força exercida pelo martelo concentra-se na ponta do prego, o que facilita sua penetração na madeira.

Ao cortar uma fruta, por exemplo, com na figura 3 as lâminas e as pontas das facas possuem área bem reduzida, para que a força aplicada no objeto a ser cortado, mesmo pequena, produza uma grande pressão.

Figura 3



Fonte 3: Retirado do site fenoviral⁴

Referências bibliográficas

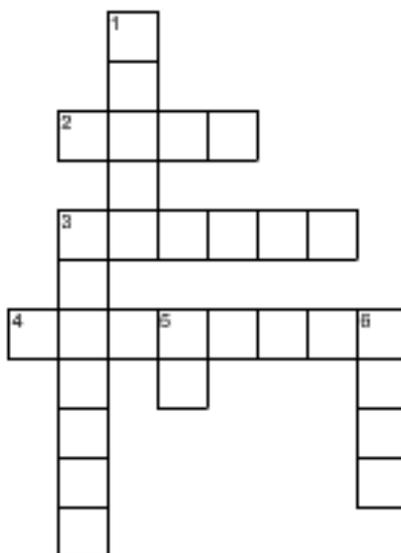
HEWITT, P. G.; **Física Conceitual**. Porto Alegre: Bookman, 2002, p. 231.

PIETROCOLA, M. O., POGIBIN, A., ANDRADE, R., ROMERO, T. R. **Física em Contextos: Manual do Professor**. Vol. I, 1 ed. São Paulo, SP: Editora do Brasil, 2016, p. 188-189

⁴ Disponível em: <http://fenoviral.com/wp-content/uploads/bfi_thumb/MCRcSmf1-ma0nsm3fef8ultg63vqtaxo0hi7xmbamvxq9sembhg.jpg>. Acesso em 07 de setembro de 2017.

ATIVIDADE

1. Responda as Palavras Cruzadas⁵ após a leitura do texto sobre Pressão.



Horizontal

3. Qual a unidade de medida da Pressão?

2. Qual dos blocos, da Figura 1, exerce maior pressão?

4. Ao cortar uma fruta, como deve ser as laminas e as pontas das facas?

Vertical

1. A pressão depende de qual grandeza física, em newtons?

3. Qual grandeza é a razão entre a força e área de contato em uma superfície?

5. Qual dos blocos, da Figura 1, exerce menor pressão?

6. A pressão depende de qual grandeza física, em m²?

2. Após a leitura do texto. Classifique suas impressões sobre a leitura do texto e as palavras cruzadas de 1 a 5, sendo 1 (ruim) e 5 (muito bom).

Leitura do Texto

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Atividade

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

3. Destaque o que achou mais importante na atividade realizada.

⁵ Palavras cruzadas geradas em: <<https://www.educolorir.com/crosswordgenerator/por/>>. Acesso em 18/10/2017.

Apêndice J

Texto de apoio 4

ATIVIDADE EXTRACLASSE

Torque

Texto de Anderson Castro de Oliveira

O texto sobre **Torque** ou **Momento de uma força** apresenta uma discussão sobre o conceitual e suas aplicações. Para a realização da atividade veja os passos abaixo.

Breve **roteiro** para a atividade:

Faça a *Leitura do texto*.

Responda as *palavras cruzadas*.

Classifique e destaque suas *impressões sobre a atividade*.

IMPORTANTE: Essa atividade deverá ser entregue na próxima aula!

Ao longo de nossas investigações e observações referentes aos equipamentos do período escravista criminoso no Brasil. Um conceito físico importante para explicarmos alguns dos fenômenos é chamado de **torque** (τ) ou **momento de uma força**. O torque é uma grandeza Física que quantifica o efeito de rotação resultante da aplicação de uma força.

Matematicamente, o torque (τ) depende da intensidade da **força** (F) aplicada e da **distância** (d) em relação à linha de ação dessa força até o eixo de rotação.

$$\vec{\tau} = \vec{d} \times \vec{F}$$

$\vec{\tau}$, \vec{F} e \vec{d} são vetores, em que \vec{F} é a força aplicada; \vec{d} é a distância entre o eixo de rotação e o ponto onde a força é aplicada.

Sua unidade de medida é o N.m (newton.metro). E por convenção como o giro pode acontecer em diferentes sentidos, vamos adotar o sinal **negativo** para o torque quando o movimento for realizado no **sentido horário** e o sinal **positivo** para o torque quando o movimento for realizado no **sentido anti-horário**.

Além disso, a distância \vec{d} em relação à linha de ação da força é chamada de braço de alavanca. E em relação a qualquer eixo de rotação o braço de alavanca é a distância perpendicular entre eixo de rotação e a linha de ação ao longo da qual a força atua.

Podemos relacionar o torque em vários equipamentos, a moenda para cana de açúcar, a prensa de manteiga, a prensa de

queijo, as rodas d'água dos engenhos, entre outras máquinas.

Relativamente às **máquinas simples**, iremos apresentar alguns conceitos importantes para a alavanca. De forma aproximada e simplista, uma “alavanca” é um instrumento que permite ampliar a força por meio da conservação do momento (torque), e mudar a direção de forças.

Como o torque no tocante ao eixo de rotação é igual em todos os pontos da ferramenta, podemos escrever:

$$\tau_A = \tau_B$$

$$F_A d_A = F_B d_B$$

$$F_A = \frac{d_B}{d_A} F_B$$

Referências bibliográficas

PIETROCOLA, M. O.; POGIBIN, A.; ANDRADE, R.; ROMERO, T. R.; **Física em Contextos**: Manual do Professor. Vol. I, 1 ed. São Paulo, SP: Editora do Brasil, 2016, p. 178-183.

HEWITT, P. G.; **Física Conceitual**. Porto Alegre: Bookman, 2002, p. 120-121, 137-138.

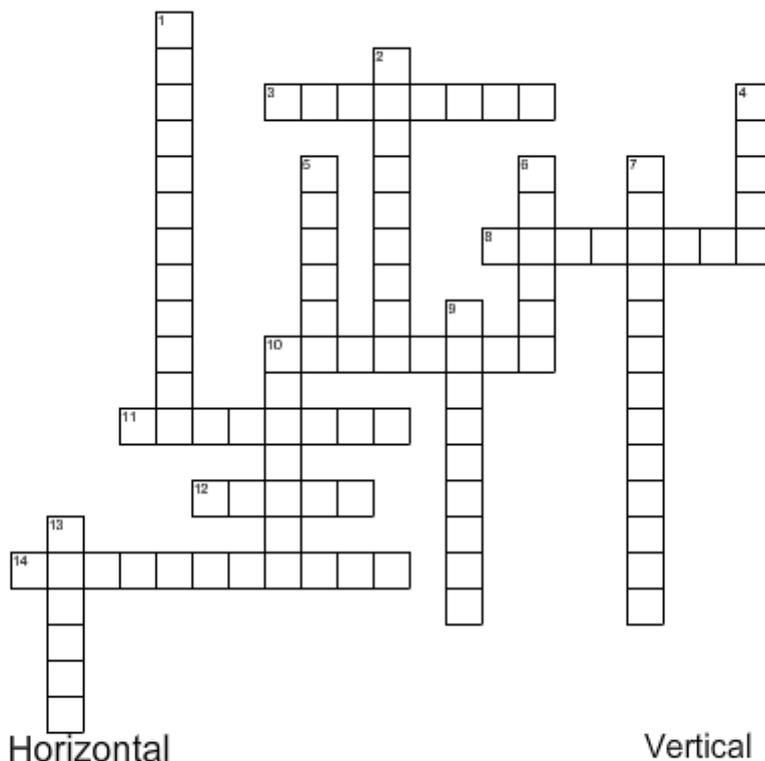
O ponto de apoio sobre o qual gira a alavanca é chamado de fulcro. Quando o fulcro de uma alavanca está relativamente próximo à carga, uma pequena força na entrada produzirá uma grande força na saída.

Em síntese, qualquer máquina que multiplica força o faz à custa da distância entre eixos. Igualmente, qualquer máquina que multiplica distância, tais como seu antebraço e seu cotovelo, o faz à custa da força.

Nenhuma máquina ou dispositivo pode fornecer mais energia na saída do que lhe foi fornecido na entrada. Nenhuma máquina pode criar energia; ela pode apenas transformá-la de uma forma em outra.

ATIVIDADE

1. Responda as Palavras Cruzadas⁶ após a leitura do texto sobre Torque.



- Horizontal**
- 3. Sinal do torque quando o movimento for realizado no sentido anti-horário.
 - 8. Tipo de máquina simples que permite ampliar a força.
 - 10. Sinal do torque quando o movimento for realizado no sentido horário.
 - 11. Qual outro nome podemos chamar o torque de uma
 - 12. Como é o torque em vários pontos de uma ferramenta?
 - 14. A ampliação da força se dá por meio de que em relação ao torque?

- Vertical**
- 1. Qual unidade de medida da grandeza torque?
 - 2. O torque depende de qual grandeza, dada em Metros?
 - 4. O torque depende de qual grandeza, dada em Newton?
 - 5. Como é a força na saída se o fulcro de uma alavanca estiver próximo à carga.
 - 6. Ponto de apoio sobre o qual gira a alavanca.
 - 7. A energia, em uma máquina passa por qual processo?
 - 9. O torque depende de qual grandeza, dada em Metros?
 - 10. Quais máquinas criam energia?
 - 13. Grandeza física que quantifica o efeito de rotação dada pela aplicação de uma força.

2. Após a leitura do texto. Classifique suas impressões sobre a leitura do texto e as palavras cruzadas de 1 a 5, sendo 1 (ruim) e 5 (muito bom).

Leitura do Texto

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Atividade

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

3. Destaque o que achou mais importante na atividade realizada.

⁶ Palavras cruzadas geradas em: <<https://www.educolorir.com/crosswordgenerator/por/>>. Acesso em 18/10/2017.

Apêndice K

Texto de apoio 5

ATIVIDADE EXTRACLASSE

Trabalho e Potência

Texto de Anderson Castro de Oliveira

O texto sobre **Trabalho e Potência** apresenta uma discussão sobre o conceitual e suas aplicações. Para a realização da atividade veja os passos abaixo.

Breve **roteiro** para a atividade:

Faça a Leitura do texto.

Responda as palavras cruzadas.

Classifique e destaque suas impressões sobre a atividade.

IMPORTANTE: Essa atividade deverá ser entregue na próxima aula!

TRABALHO

Cotidianamente, utilizamos a palavra "trabalho" fazendo referência a algum esforço físico ou mesmo intelectual, por exemplo, pense em "algo que dá trabalho!", "Está dando bastante trabalho fazer a mudança!", etc.

Além do contexto citado, trabalho em outro sentido, pode-se dizer filosófico, está relacionado à interação de homens e mulheres com a natureza. A sociedade, através de seus membros (homens e mulheres), transforma matérias naturais em produtos que atendem às suas necessidades, essa transformação é realizada através da atividade a que denominamos trabalho. Porém, o trabalho não transforma apenas matéria natural, transforma os sujeitos e a sua organização pela coletivização do conhecimento. Seu sujeito nunca é um sujeito isolado, mas sempre se insere num conjunto de outros sujeitos. Por exemplo, foi através do trabalho que surgiram os primeiros grupos humanos. Em síntese, foi

através do trabalho que a humanidade se constituiu como tal.

Contudo, do ponto de vista da Física, o conceito de trabalho está relacionado à quantidade de energia (força-distância). Vamos considerar dois pontos (1) a aplicação de uma força e (2) o movimento de alguma coisa pela força aplicada. No caso mais simples, em que a força é constante e o movimento é retilíneo e na mesma direção e sentido da força: o trabalho que a força aplicada realiza sobre um objeto é o produto da força pela distância ao longo do qual o objeto se movimenta.

Matematicamente,

$$\mathbf{W} = \vec{\mathbf{F}} \cdot \vec{\mathbf{d}} \text{ (Forma Geral)}$$

onde, \mathbf{W} é o trabalho realizado pela força, $\vec{\mathbf{F}}$ é a força aplicada e $\vec{\mathbf{d}}$ é o deslocamento realizado pelo objeto.

De acordo com o Sistema Internacional de unidades, a unidade do trabalho é dada pelo produto da unidade de força [N] multiplicado pela unidade de comprimento [m], ou seja, [N.m.] essa

unidade recebe o nome de Joule [J], uma unidade de medida de energia.

Considere que você pegue uma pilha de livros e fique parado/a com eles sobre os braços, será que esta realizando trabalho?? Fazendo isso, você pode ficar muito cansado/a, mas se a pilha não se mover pela força que você está exercendo, a força não estará realizando trabalho algum sobre a pilha de livros. O trabalho está sendo feito sobre os músculos, esticando-os e contraindo-os, o que é força vezes distância numa escala biológica, porém este trabalho não é realizado sobre a pilha de livros.

No entanto, se você erguer a pilha de livros, por exemplo, para o segundo andar da escola, quanto mais pesada for a pilha mais trabalho será realizado, pois haverá deslocamento da pilha de livros. Considerando a definição de trabalho na visão da Física. Trabalho é a energia transferida, neste caso, energia do seu corpo (bioquímico) em energia potencial gravitacional.

POTÊNCIA

O trabalho na visão da Física não diz nada sobre o tempo durante o qual o trabalho é realizado. Consideramos a potência o conceito físico que relaciona a transformação de energia ou a realização de trabalho de uma força, ambos em determinado intervalo de tempo. Isto é:

$$P = \frac{\Delta E}{\Delta t} = \frac{W}{\Delta t}$$

A unidade de medida da potência equivale a 1 Joule por segundo e, no Sistema Internacional de unidade, recebe o nome de watt (W). Outra unidade utilizada é o cavalo-vapor (cv), sendo $1cv=735,5W$.

A potência também pode ser expressa em função da velocidade (v) de um móvel durante um deslocamento qualquer:

$$P = \frac{W}{\Delta t} = \frac{F \cdot d}{\Delta t} = F \cdot \frac{d}{\Delta t} = F \cdot v$$

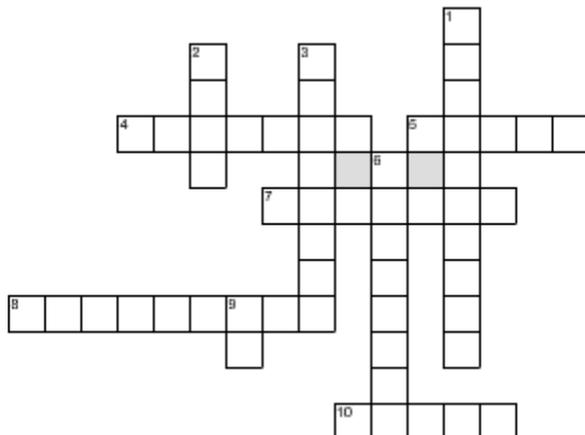
Por exemplo, a potência dos aparelhos eletrodomésticos indica a rapidez com que a energia elétrica é transformada em outras formas de energia. Um secador de cabelo com potência de 1500 watts tem uma taxa de transformação de energia elétrica em energia térmica de 1500 joules por segundo, um chuveiro de 3000 watts tem uma taxa de transformação de energia elétrica em energia térmica de 3000 joules por segundo. Ao analisarmos o funcionamento de um veículo do ponto de vista da energia, podemos dizer que ocorre basicamente a transformação da energia contida no combustível, energia química em energia de movimento. Quando dizemos que um automóvel é potente, ele tem a capacidade de atingir certa velocidade num tempo menor do que o faz um automóvel menos potente.

Referências bibliográficas

- PIETROCOLA, M. O., POGIBIN, A., ANDRADE, R., ROMERO, T. R. **Física em Contextos**: Manual do Professor. Vol. I, 2 ed. São Paulo, SP: Editora do Brasil, 2016, p. 21, 27.
- HEWITT, P. G.; **Física Conceitual**. Porto Alegre: Bookman, 2002, p. 114-116.
- NETTO, J. P., BRAZ, M. **Economia política**: uma introdução crítica. São Paulo: Editora Cortez, 2008. (biblioteca básica de serviço social; v.1). p. 30-34

ATIVIDADE

1. Responda as Palavras Cruzadas⁷ após a leitura do texto sobre Trabalho e Potência.



Horizontal

- 4. Capacidade de atingir uma certa velocidade num menos tempo.
- 5. Qual grandeza, dada em Newton, o trabalho depende?
- 7. O trabalho é uma forma de
- 8. Qual grandeza, dada em metros, o trabalho depende?
- 10. Unidade de medida da grandeza trabalho.

Vertical

- 1. A potência pode ser expressa em função qual outra grandeza?
- 2. Unidade de medida no S.I. para a grandeza Potência
- 3. Grandeza que relaciona a realização de trabalho de uma força em relação ao intervalo de tempo.
- 6. Quantidade Força x Distância
- 9. Unidade de medida no S.I. para a grandeza Potência

2. Após a leitura do texto. Classifique suas impressões sobre a leitura do texto e as palavras cruzadas de 1 a 5, sendo 1 (ruim) e 5 (muito bom).

Leitura do Texto

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Atividade

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

3. Destaque o que achou mais importante na atividade realizada.

⁷ Palavras cruzadas geradas em: <<https://www.educolorir.com/crosswordgenerator/por/>>. Acesso em 18/10/2017.

Apêndice L

Atividade encontro 1

Os arquivos do jogo das antigas civilizações africanas podem ser acessados nos links abaixo:

- Tabuleiro:
<https://drive.google.com/open?id=1-0q3RdmRNRPhOhANgsx0x93ehk2oTX9>
- Cartas, instruções e insígnias:
<https://drive.google.com/open?id=1hahTstdcPFYntGgKMcU0wY8vabcW198Q>
- Significados dos símbolos Adinkra:
https://drive.google.com/open?id=1LcBzNWPo0YBPKf-B8UK66deYsX_o9APB

Apêndice M

Atividade encontro 1

Escreva uma síntese das discussões realizadas com seus colegas sobre as contribuições africanas que foram retratadas no jogo. O que você achou do Jogo? Destaque as contribuições apresentadas do jogo que você não conhecia? Cite algumas delas.

Apêndice N

Atividade encontro 2

Para Baixar a atividade, clique no *Link*, abaixo:

<https://drive.google.com/open?id=1OqenfluZMBWJgKytPEjltKSijVKopYdT>

Apêndice O

Atividade encontro 4

Olhares para a história do Brasil: Pau-brasil

Texto de Anderson Castro de Oliveira

Figura 1: Pintura “Negros serradores de prancha” de J. B. Debret,



Fonte: Retirado do site Outrora⁸

“**Quem descobriu o Brasil?**” Você, alguma vez já se deparou a essa pergunta? Em algum *Quiz* de aplicativo de celular? Ou em algum teste de conhecimentos gerais? Será mesmo que o Brasil foi “descoberto” algum dia? Foram os portugueses que “descobriram” o Brasil? Qual o real motivo da chegada dos portugueses ao Brasil? Esses questionamentos são importantes para entendermos nossa história e para que possamos pensar em alternativas para os problemas presentes e futuros.

Os portugueses ao chegarem ao Brasil tinham como objetivo povoar e colonizar as terras. Mas, não só isso, aconteceu que ao encontrar um estímulo econômico para a sustentação e obtenção de lucros ao reino de Portugal viram que o Pau-Brasil, árvore nativa coberta de espinhos, encontrada na Índia anteriormente, poderia ser explorada. Tanto para a construção de móveis quanto para tingimento de tecidos a partir de sua resina avermelhada [3, p.31]. A mata atlântica, região que vai do Rio Grande do Norte ao Rio grande dos Sul, nesse período era rica em diversidade de biomas, seus animais mais conhecidos são o mico-leão-dourado, a onça pintada, o bicho-preguiça e a capivara, além disso, era rica em nascentes. [4]

E os índios/s, que aqui estavam? Nada fizeram? A exploração mais sistemática constituiu-se da madeira extraída pelos indígenas e trocadas com os portugueses por objetos variados e diferentes utensílios como; facas, canivetes, espelhos,

⁸ Disponível em <http://outrora.info/images/9/91/Nypl_debret_negros_serradores_tabuas.jpg>. Acesso em 1 de maio de 2017.

pedaços de tecido e outras quinquilharias. Sendo que, na Europa o Pau-Brasil era tido como uma especiaria e poderia render altos lucros. Diante da devastação do seu habitat, os índios se revoltaram, mas seria muito difícil lutar contra um império.

Porém, foi rápida a decadência da exploração do pau-brasil. Em algumas décadas esgotou-se o melhor das matas costeiras que continham a preciosa árvore, e o negócio perdeu seu interesse não tendo mais importância considerável na economia brasileira [2, p. 28]. Hoje, a região concentra mais de 70% da população brasileira e muito da diversidade de biomas foi extinta, muitas das nascentes está poluída e o desmatamento segue. [4]

Além do pau Brasil, a madeira em geral era, e até hoje é, muito abundante em nosso país e tornou-se uma das principais matérias primas para ferramentas e equipamentos fabricados no Brasil desde antes da chegada dos colonizadores. Máquinas e equipamentos como moendas, rodas d'água, prensas, pilão, carros de boi, tudo era feito com madeira. [5, p. 302]

Ao longo desse período no Brasil iniciou-se o escravismo criminoso, africanos/as e afrodescendentes realizavam toda forma de trabalhos na época, as profissões de ofício como os carpinteiros e marceneiros eram, portanto, fundamentais para o funcionamento dos engenhos de açúcar, a produção de alimentos e a mineração. O alto grau de dependência das "elites" no Brasil do conjunto de trabalhadores com formação profissional fazia da mão de obra africana e afrodescendente escravizada mais uma forma de lucrar com seus aluguéis, o fator de profissionalização eram importantes para a economia da época em diversas áreas de ofícios. As funções de marcenaria e carpintaria era fator comum na Colônia, muitos escravizados tornaram-se carpinteiros e marceneiros oficiais da Colônia. [1]

Sendo que, nesse período, num território marcado pela escravismo criminoso de africanos/as, o mero fato de ser de uma cor diversa do negro já representava mérito com direito a "nobilização". Fato, este que marca a cultura atual até os dias de hoje com o racismo. [3, p. 71]

Bibliografia

- [1] CUNHA JUNIOR, H. **Tecnologia africana na formação brasileira**. 1. ed. Rio de Janeiro: CEAP, 2010.
- [2] PRADO JUNIOR, C. *História econômica do Brasil*. 5. Ed. São Paulo: Editora Brasiliense, 1959. p. 25-28.
- [3] SCHWARCZ, L.M.; STARLING, H. M. **Brasil: Uma biografia**. 1. Ed. São Paulo: Editora Companhia das Letras, 2015. p. 31-32.
- [4] Bioma mata Atlântica disponível em: <<https://www.ibflorestas.org.br/bioma-mata-atlantica.html>>. Acesso em 19/10/2017.
- [5] ARAUJO, E. **Arte, adorno, design e tecnologia no tempo da escravidão**. 1. ed. São Paulo: Museu Afro Brasil, 2013. p. 302.

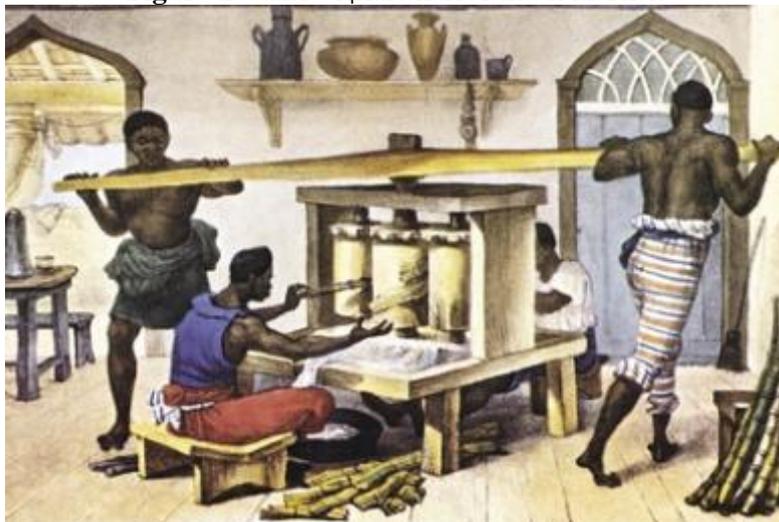
Apêndice P

Atividade encontro 5

Olhares para a história do Brasil: Açúcar

Texto de Anderson Castro de Oliveira

Figura 1: Pintura "Pequena Moenda Portátil" de J.B. Debret



Fonte: Retirado do site historia viva⁹

Qual história você conhece sobre a chegada dos portugueses ao Brasil? Você sabia que os franceses vieram ao Brasil e retrataram seu cotidiano em meados de 1800? O que a moenda, o engenho, a cana tem a ver com o doce que come nos finais de tarde? Quais produtos, além do açúcar são produzidos com a cana? Essas e outras perguntas serão levantadas nesse texto com o objetivo de questionarmos e encontrarmos respostas sobre nossa história.

A obra do pintor francês Jean Baptiste Debret, "Pequena moenda portátil", foi realizada devido a uma missão de franceses que em 1816 retrataram o cotidiano do Brasil. Na obra é apresentado o trabalho realizado por negros na produção de açúcar a partir da cana. Um período importante na constituição do que é o Brasil hoje, econômica e culturalmente. Sendo necessário entendermos melhor essas relações.

De onde veio a cana de açúcar? Qual sua origem? Por que essa indústria teve tanta repercussão no Brasil? As historiadoras Lilia Schwarcz e Heloisa Starling, no livro "*Brasil: um biografia*", fazem referência as origens da cana.

Trazendo um pouco do que as historiadoras apresentam, há referências das origens da cana datando de 8000 a.C. provenientes da Nova Guiné. 2 mil anos depois, a planta teria chegado às Filipinas, à Índia e possivelmente à Indonésia. Porém, só em 350 d.C. na Índia que voltamos a ter referência a fabricação do açúcar, tornando-se mais constantes em 500 d.C.. Os árabes, com a invasão da Espanha em 711, que introduziram a cana-de-açúcar na Europa, desenvolvendo técnicas para a produção do açúcar. Esse produto passou a ser utilizados como ingrediente, medicamento, iguaria e também "para doçura", o que fosse: um chá, um pão, uma torta. Nessa época já poderiam ser encontradas plantações de cana no Norte da África e em várias ilhas do Mediterrâneo, notadamente na Sicília. Mas foram as Cruzadas que a experiência e o consumo aumentaram de fato, sobretudo com a maior circulação do produto entre a África e a Europa. [4, p. 51]

⁹ Disponível em: <http://www.historiaviva.com.br/reportagens/img/cachaca_uma_dose_de_historia_3_2013-07-03162037.jpg>. Acesso em 04 de setembro de 2017.

E veio parar no Brasil a cana? Como foi realizada a produção do açúcar? Em relação à complexidade da produção do açúcar, que era um segredo dos portugueses, obtido da mão de obra africana já em Portugal, nos açores, e aperfeiçoado no Brasil. Esse segredo foi transmitido para os holandeses quando estes invadem Pernambuco, região na época com grandes engenhos, após quando expulsos de Pernambuco, levam para o Caribe. [2, p. 22]

Durante mais de século e meio, a produção do açúcar representou praticamente a única base da economia brasileira. Até meados do século XVII, o Brasil foi o maior produtor mundial de açúcar. [3, p. 38] No entanto, esse processo trouxe em par, a escravidão africana. Portugal passou a garantir as duas pontas do mercado: o provimento de mão de obra e o monopólio da cana. [4, p. 53]

E a plantação? O engenho, o que era? Para plantar a cana esperavam as primeiras chuvas de fevereiro que se estendia até maio, ou mais, raramente e em algumas regiões, até julho ou agosto, levava o ano inteiro, e não havia intervalos. O seu elemento central era o engenho (a fábrica!) onde se encontravam as instalações para a manipulação da cana e o preparo do açúcar. Havia numerosas construções e instrumentos mecânicos: a **moenda** (onde a cana é espremida), a **caldeira**, que fornece o calor necessário ao processo de purificação do caldo; a casa de **pulgar** onde se completa esta purificação. A maioria dos engenhos era movida por bois, cavalos e até por força humana. Eram conhecidos pelo nome de “trapiches”, “molinetes” ou “almanjarras”. Nos molinetes eram os próprios escravos que introduziam as canas nas roldanas, atividade das mais perigosas, que ocasionava acidentes frequentes. [3, p. 38]

Além do açúcar, outro produto extraído da cana era a aguardente. É um subproduto de grande consumo na colônia, e que era exportado para as costas da África onde servia no escambo e aquisição de seres humanos escravizados. [3, p. 38]

No século XVII a habilidade de muitos povos africanos em dominar as técnicas de fabrico do açúcar era observada com atenção em documentos lusitanos. Por esse motivo, os primeiros que chegaram ao Brasil, vindos de Angola e da Guiné, exerceriam funções especializadas, como pulgadores, mestres de açúcar, ferreiros e caldeireiros. Aliás, diversos cativos originários da África Ocidental eram experientes na lida da agricultura, no uso do ferro e no cuidado com o gado. [4, p.66]

Fatos, como os apresentados nesse texto, marcam a cultura e a história da população brasileira na atualidade.

Referências bibliográficas

- [1] ARAUJO, E. **Arte, adorno, design e tecnologia no tempo da escravidão**. 1. ed. São Paulo: Museu Afro Brasil, 2013. p. 302.
- [2] CUNHA JUNIOR, H. **Tecnologia africana na formação brasileira**. 1. ed. Rio de Janeiro: CEAP, 2010.
- [3] PRADO JUNIOR, C. **História econômica do Brasil**. 5. Ed. São Paulo: Editora Brasiliense, 1959. p. 31-40.
- [4] SCHWARCZ, L.M; STARLING, H. M. **Brasil: Uma biografia**. 1. Ed. São Paulo: Editora Companhia das Letras, 2015. p. 50-78

Apêndice Q

Atividade encontro 6

Mito da democracia racial: Precisamos falar sobre racismo

Texto de Anderson Castro de Oliveira

Não existe racismo no Brasil? O que é mito? Homicídios, analfabetismo, empregos informais, quem está mais propenso a esses fatores? Mulheres negras ganham menos que quem? Ninguém nasce racista, aprende a ser? Perguntas genéricas, mas todas com uma finalidade para a estrutura em que vivemos. Logo, precisamos falar sobre isso!

Para iniciarmos a discussão faz-se necessário a apresentação de alguns dados a fim de retratar as condições raciais no Brasil. Segundo o IBGE negros e negras, o que incluem pardos e pretos, são maioria da população no Brasil com 53,6%. Mesmo sendo maioria, o racismo ainda impera no Brasil. Porém, há os que digam que o racismo não existe em nosso país, por isso é necessário debatermos o que foi chamado de "democracia racial". Esse mito (algo que não existe) parte da premissa de que não exista racismo no Brasil e a ideia de que brancos e negros mantém relações pacíficas e harmoniosas.

Será que o racismo não existe no Brasil? Vamos lá! Segundo alerta da ONU em relação às desigualdades enfrentadas por negros e negras, são apresentados elementos importantes para análise. Por exemplo, cerca de 62,3% dos **homicídios** é de jovens negros, assim como o **analfabetismo** na população negra é maior que a média nacional, 62,9% dos jovens entre 15 e 29 anos que não estudavam são negros/as e a maioria dos **empregos informais** são realizados por negros e negras. [4]

A tabela 1 apresenta dados do Censo do IBGE (2010) da renda da população brasileira segundo o gênero (homens e mulheres) e raça (branca, preta, amarela, parda e indígenas).

Tabela 1: Renda segundo gênero e raça

	Homens	Mulheres	Total
Total	1.390,99	983,37	1.201,47
Branca	1.795,87	1.245,43	1.535,47
Preta	943,05	691,2	832,25
Amarela	1.915,21	1.233,70	1.573,68
Parda	973,28	691,08	843,87
Indígena	858,5	602,44	732,93

Fonte: Censo IBGE¹⁰

Em linhas gerais, a primeira constatação é a população negra, mesmo sendo maioria no Brasil, não está ocupando cargos com salários mais altos, pois ganha 55% da renda da população branca. Por exemplo, apenas, 2,66% dos estudantes de medicina que concluem o curso são negros/as, logo a carreira na medicina é amplamente exercida por brancos.

¹⁰ Disponível em: <<http://www2.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?z=t&c=1381>>. Acesso em 14 de setembro de 2017.

Quando analisamos a questão de gênero as mulheres negras ganham 38% da renda de um homem branco, 55% da renda de uma mulher branca e 72% da renda de um homem negro. É visível que a desvalorização assim como a discriminação da população negra é real e alarmante, sendo que as mulheres negras são as mais afetadas pelo racismo e machismo.

Quando falamos de racismo não estamos falando de ódio entre as raças, mas sim uma forma de controle social entre grupos sociais. Muitos se beneficiam com o racismo, pagando baixos salários, fazendo com que a população negra trabalhe muito e obedeça bastante os deixando em situações subalternas. O racismo no Brasil executa o trabalho de manutenção das estruturas sociais. [2, p. 8]

Porém, o racismo se aprende, por isso, há a necessidade de ambientes participativos, plurais onde possamos conhecer a identidade cultural [3], discutir a questões étnico-raciais, conhecer a história africana e afrodescendente, os conhecimentos da população africana e particularmente o período escravista criminoso no Brasil para compreendermos que foi um dos maiores crimes contra a humanidade.

Ao logo das aulas observamos imagens que retrataram o Brasil escravista criminoso, muitas das obras remontam as raízes históricas do racismo. Mas, com as imagens dos equipamentos podemos ir além, é possível afirmar que os povos africanos que foram escravizados detinham conhecimento científico e tecnológico.

Figura 1: Tecnologia no tempo da escravidão



Fonte 1: ARAUJO, E. (2013)

O conhecimento africano fez contribuições importantes à sociedade e por isso não devemos esquecer o passado escravista no Brasil. A maioria dos registros desse período apresenta os negros escravizados realizando esforço físico e até as agressões que aconteciam em praça pública. Mas retornar a esse passado nos leva a ver negros e negras como detentores de conhecimento e de importantes contribuições tanto econômica quanto social e cultural do que hoje constitui nossa sociedade.

Figura 2: Obras Jean Batiste Debret



Fonte 2: Retiradas de site na internet¹¹

Referências bibliográficas

- [1] ARAUJO, E. **Arte, adorno, design e tecnologia no tempo da escravidão**. 1. ed. São Paulo: Museu Afro Brasil, 2013.
- [2] CUNHA JUNIOR, H. **Tecnologia africana na formação brasileira**. 1. ed. Rio de Janeiro: CEAP, 2010.
- [3] MARIA, K. **O Racismo deu certo no Brasil?** Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/artigo-o-racismo-deu-certo-no-brasil/>>. Acesso em 14 de setembro de 2017.
- [4] ONU, Brasil. **Negros são mais afetados por desigualdades e violência no Brasil, alerta agência da ONU** Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/negros-sao-mais-afetados-por-desigualdades-e-violencia-no-brasil-alerta-agencia-da-onu/>>. Acesso em 14 de setembro de 2017.

ATIVIDADE

Primeiramente, discuta com seus colegas os dados apresentados no texto e a questão do “mito da democracia racial” no Brasil. Escreva uma síntese sobre a discussão e o que mais podemos falar sobre racismo a partir dos dados apresentados? Quais contribuições científico tecnológicas herdamos dos/as africanos/as escravizados? **Em seguida, criem uma lista de perguntas para a discussão com a turma.**

¹¹ Imagens disponíveis em: <http://www.historiaviva.com.br/reportagens/img/cachaca_uma_dose_de_historia_3_2013-07-03162037.jpg>; <http://outrora.info/images/9/91/Nypl_debret_negros_serradores_tabuas.jpg>; <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/84/Jean-Baptiste_Debret_-_Negros_de_Carro.jpg>. Acesso em 14 de setembro de 2017.

Apêndice R

Atividade encontro 7

Roteiro de preparação para o Seminário

Construindo um cartaz sobre as contribuições de africanos/as e afro-brasileiros/as escravizados/as durante o período escravista

Proposta: Apresentar um cartaz no seminário da turma realizando uma pesquisa sobre um dos equipamentos desenvolvidos no período escravista criminoso no Brasil. A pesquisa será planejada em grupo utilizando das discussões e notas de aula individuais e coletivas produzidas durante as últimas aulas.

Desafio: Construir um **cartaz para apresentação no Seminário!**

O cartaz deverá apresentar um dos equipamentos estudados durante as aulas anteriores junto à discussão racial no Brasil. Esse cartaz será **apresentado pelo grupo no Seminário!**

- **Objetivos para avaliação:**
- **Gestão do tempo:** será avaliado como o grupo planejou e executou o tempo de apresentação.
- **Conteúdo:** será avaliado o domínio e a forma de apresentação dos conteúdos.
- **Coerência:** será avaliada a coerência da construção do cartaz e da argumentação na apresentação em grupo.
- **Criatividade:** na realização na construção do cartaz e na apresentação.
- **Realização de perguntas:** Será avaliada a realização de perguntas durante a apresentação dos grupos.

Primeiro, escolha um dos **equipamentos** utilizando os textos estudados em aula e as imagens impressas recebidas do professor.

O cartaz para apresentação no seminário deverá conter:

- O **contexto** (história) do equipamento (Explique como é utilizado? e para que serve?);
- Os **conceitos físicos** (Força, pressão, torque, trabalho e potência) referentes à utilização e desenvolvimento do equipamento.
- Explique com suas palavras a **Física** envolvida no processo de utilização dos equipamentos.
- A **imagem** do equipamento e o **modelo físico** (representação) proposto a partir dos conceitos físicos associados.

<p>Título do Cartaz</p>	
<p>Equipamento</p>	
<p>Contexto (história) do equipamento</p>	
<p>Conceitos físicos</p>	
<p>Explicação da Física envolvida no processo de funcionamento.</p>	
<p>Contribuição para a sociedade hoje (Onde mais o equipamento é usado? No que melhora a vida das pessoas?)</p>	

Apêndice S

Questionário encontro 3

1. (Hewitt - Adaptada) Considerando um objeto inicialmente em repouso, isto é, parado. Se aplicarmos uma força resultante diferente de zero podemos dizer que a aceleração é proporcional ou realmente igual à força resultante? E em relação a massa do objeto, a aceleração será diretamente proporcional ou inversamente proporcional à massa? Explique.

2. Se este objeto for uma serra como na figura 1, “Negros serradores” de Jean B. Debret, como o atrito afeta a força resultante sobre este equipamento?

Figura 1: “Negros Serradores e prancha”, J. B. Debret



Fonte: Site outrora.info¹²

3. (Hewitt, p. 83) Ampliando a discussão, quando uma sucata de carro é esmagada até tornar-se um cubo compacto, sua massa muda? E seu peso? Explique.

4. (Hewitt, p. 83) Agora para pensar sobre a definição de Força resultante e diferença entre a massa e o peso de um corpo. A gravidade sobre a superfície da Lua é apenas 1/6 da gravidade sobre a superfície da Terra. Qual o **peso** de um objeto de 10 kg sobre a Lua e sobre a Terra? Qual a **massa** de cada um deles?

5. (Hewitt, p. 95) Quando você empurra uma parede com seus dedos, eles dobram-se porque sofrem a ação de uma força. Identifique essa força.

6. Na Figura 2 e na Figura 3 quantas forças são requeridas para uma interação? Identifique essas forças com a representação vetorial que vemos em aula.

¹² Disponível em <http://outrora.info/images/9/91/Nypl_debret_negros_serradores_tabuas.jpg>. Acesso em 04 de Setembro de 2017.

<p>Figura 2: Prensa Sargento, século XIX</p>  <p>Fonte 4: Araujo (2013, p.255)</p>	
<p>Figura 3: Prensa de Manteiga</p>  <p>Fonte 5: Araujo (2013, p.298)</p>	

7. (Hewitt, p. 96) Para cada uma das seguintes interações, identifique as forças de ação e reação.

- (a) Um martelo bate num prego.
- (b) A gravidade da Terra puxa um livro para baixo.
- (c) A lâmina de um helicóptero empurra o ar para baixo.

8. (Pietrocola, 2010, p. 210) Pegue um pente de plástico, segure-o por uma ponta e passe-o por seu cabelo algumas vezes com a outra ponta. Aproxime-o de papezinhos picados. Como você classifica as forças observadas?

9. (Pietrocola, 2010, p. 210) Pegue dois ímãs. Coloque um deles parado sobre a mesa e movimente o outro ao seu redor, aproximando e afastando as diferentes faces. Comente o que observou e responda qual o tipo de força há nessa situação.

10. (Pietrocola, 2010, p. 210) Agora aproxime o ímã de alguns cliques para papel. A força é a mesma da situação anterior?

11. (Pietrocola, p. 207) Suponha que o motor de um carro de passeio seja capaz de aplicar uma força de, aproximadamente, 1955N.

- a) Qual será a aceleração desse carro, sabendo que sua massa mais a massa do motorista é cerca de 850 Kg?
- b) Se mais três passageiros com bagagem embarcarem, a massa total do carro subirá para 1200 kg. Qual será sua aceleração?

12. (Pietrocola, p. 207) As turbinas de um pequeno avião aplicam-lhe uma força de 180N quando ela decola. Suponha que em dado momento sopra um forte vento, perpendicular ao seu movimento, que lhe aplique uma força de 900N de

intensidade. Se a massa do avião for de 1000 kg, qual será sua aceleração durante a decolagem?

13. (Pietrocola, p. 207) *Duas pessoas empurram no mesmo sentido um carro atolado. Uma delas aplica uma força de 200N de intensidade, enquanto a outra aplica uma força de 160 N. o atrito com a lama resiste, no sentido oposto, com uma intensidade de 180N. elas conseguem tirar o carro do atoleiro e acelerá-lo a 0,2 m/s². Qual a massa do carro?*

14. (Pietrocola, p. 209) *A Terra aplica sobre um corpo de 5 kg de massa uma força (peso), em direção ao seu centro, de intensidade aproximada de 50N. Identifique a reação ao peso (indique o ponto de aplicação, orientação e intensidade).*

15. (Pietrocola, p. 210) *Um jogador chuta uma bola com uma força de 200N, horizontalmente para a direita. Identifique a reação a essa força.*

16. (Pietrocola, p. 210) *Numa academia de ginástica, um aluno empurra um supino verticalmente para cima, exercendo uma força de 125N de intensidade. Identifique a reação à força aplicada pelo aluno.*

Referências bibliográficas

ARAUJO, E. **Arte, adorno, design e tecnologia no tempo da escravidão**. 1. ed. São Paulo: Museu Afro Brasil, 2013.

HEWITT, P. G.; **Física Conceitual**. Porto Alegre: Bookman, 2002, p. 81, 82, 83, 95 e 96.

PIETROCOLA, M. O., POGIBIN, A., ANDRADE, R., ROMERO, T. R. **Física em Contextos: Manual do Professor**. Vol. I, 1 ed. São Paulo, SP: Editora do Brasil, 2016, p.221, 207, 209 e 210.

PIETROCOLA, M. O., POGIBIN, A., ANDRADE, R., ROMERO, T. R. **Física em Contextos: Pessoal, Social, Histórico, Manual do Professor**. Vol. I, 1 ed. São Paulo, SP: Editora FTD, 2010, p.210.

Apêndice T

Questionário encontro 4

1. *Debata com os seus colegas o funcionamento dos equipamentos no quadro abaixo. Como você usaria? Explique. Qual a "Física" envolvida? Liste as semelhanças e diferenças entre os instrumentos.*

Utilizando a definição matemática, estime valores de força em newtons (N) e valores de área em metro quadrado (m²) para determinar um valor de pressão em cada um dos equipamentos. Compare os valores que encontrou com os de seus colegas.

<p>Figura 1: Prensa Sargento, século XIX</p>  <p>Fonte: Araujo (2013, p.255)</p>	
--	--

<p>Figura 2: Prensa de Manteiga</p>  <p>Fonte: Araujo (2013, p.298)</p>	
--	--

<p>Figura 3: Tripla prensa</p>  <p>Fonte: Araujo (2013, p.313)</p>	
---	--

Figura 4: Prensa de queijo

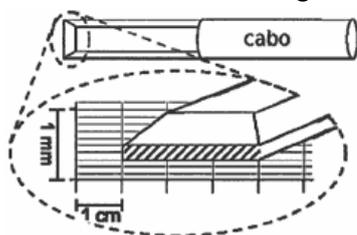


Fonte: Araujo (2013, p.300)

PROBLEMAS

1. (Hewitt, p. 242) *Faça distinção entre força e pressão.*
2. (Hewitt, p. 244) *Porque as pessoas confinadas a camas têm menos chances de desenvolver feridas em seus corpos se usarem um colchão d’água, em vez de uma cama com colchão de molas?*
3. (Hewitt, p. 244) *Você sabe que uma faca afiada corta melhor do que uma faca cega. Você sabe a razão disso?*
4. (Hewitt, p. 244) *O que você supõe que exerça maior pressão sobre o solo, um elefante ou uma mulher ou homem em pé, sobre os saltos altos de seus sapatos? Qual dos dois mais provavelmente deixará marcas sobre uma superfície de areia? Você pode realizar uma estimativa da pressão exercida por cada um?*
5. (Unicamp/adaptada) *Ferramentas de corte são largamente usadas nas mais diferentes situações como, por exemplo, no preparo dos alimentos, em intervenções cirúrgicas, em trabalhos com metais e em madeira. Uma dessas ferramentas é o formão, ilustrado na figura 5, que é usado para entalhar madeira. A área da extremidade cortante do formão que tem contato com a madeira é detalhada com linhas diagonais na figura, sobre uma escala graduada. Sabendo que o módulo da força exercida por um martelo ao golpear a base do cabo do formão é $F = 4,5N$, calcule a pressão exercida na madeira.*

Figura 5



Fonte 6: Retirado site uol¹³

Referências bibliográficas

HEWITT, P. G.; **Física Conceitual**. Porto Alegre: Bookman, 2002, p. 242, 244.
 PIETROCOLA, M. O., POGIBIN, A., ANDRADE, R., ROMERO, T. R. **Física em Contextos**: Manual do Professor. Vol. I, 1 ed. São Paulo, SP: Editora do Brasil, 2016, p. 188-189
 ARAUJO, E. **Arte, adorno, design e tecnologia no tempo da escravidão**. 1. ed. São Paulo: Museu Afro Brasil, 2013.

¹³ Disponível em: < <https://n.i.uol.com.br/licaodecasa/ensmedio/vest-revisao/fisica-unicamp2011-2afase-q19-b.gif>>. Acesso em 07 de setembro de 2017.

Apêndice U

Questionário encontro 5

1. Uma pessoa quer pressionar os parafusos da prensa Sargento, utilizada para fixar pequenos objetos. Ao aplicar a força, o punho da prensa pode ser considerado em forma de L (Figura 1), ficando com um braço de 30 cm. Essa pessoa estima que deverá aplicar uma força perpendicular ao braço de 100N para pressionar. Qual é o valor do torque que ela vai aplicar? Estime outros valores de força e compare o torque que a pessoa aplicará.

Figura 1: Prensa Sargento, século XIX



Fonte: Araujo (2013, p.255)

2. Uma mulher vai soltar o parafuso da prensa de queijo com seu braço em forma de cruz cujos braços tem 25cm cada um. Ao aplicar uma força perpendicular a cada braço de 100N, ela consegue pressionar o produto. Que torque resultante ela obteve?

Figura 2: Prensa de queijo



Fonte: Araujo (2013, p.300)

3. Para girar uma Moenda portátil, duas pessoas aplicam forças F_1 e F_2 , de 120N de intensidade cada uma, perpendiculares aos braços giratórios de 1,8 m de comprimento, fazendo-a girar em torno de seu eixo de rotação central vertical.

O torque resultante tem intensidade, em Nm, igual a quanto?

Figura 3: Moenda portátil para cana de açúcar



Fonte: Araujo (2013, p.309)

Problemas

1. (Hewitt, p. 150) *O que um torque tende a produzir sobre um objeto?*
2. (Hewitt, p. 150) *O que se quer exprimir por “braço de alavanca”?*
3. (Hewitt, p. 150) *Como torques horários e anti-horários se comparam quando um sistema está em equilíbrio?*
4. (Hewitt, p. 152) *O torque resultante muda quando um parceiro numa gangorra se pendura em sua extremidade, em vez de ficar sentado nela? (O peso ou o braço de alavanca sofrem alguma mudança?)*
5. (Hewitt, p. 152) *Quando você está pedalando uma bicicleta, o torque máximo é produzido quando os braços dos pedais estão na posição horizontal, enquanto nenhum torque é gerado quando eles se encontram na posição vertical? Explique.*
6. (Hewitt, p. 153) *Por que você deve se curvar para frente quando está carregando uma carga pesada nas costas?*
7. (Hewitt, p. 153) *Por que é mais fácil carregar a mesma quantidade de água em dois baldes, um em cada mão, do que carregá-la num único balde?*
8. (Pietrocola, p. 183) *Ao abrir uma porta de 1,20 m de largura, uma pessoa empurra perpendicularmente a si própria, exercendo uma força de 20 N. Determine o valor do torque assim obtido.*
9. (Pietrocola, p. 183) *Determine o valor do torque obtido quando uma pessoa gira uma chave de fenda com cabo de 5,0 cm de diâmetro, aplicando duas forças diametralmente opostas de 10 N cada uma e perpendiculares ao diâmetro.*

Referências bibliográficas

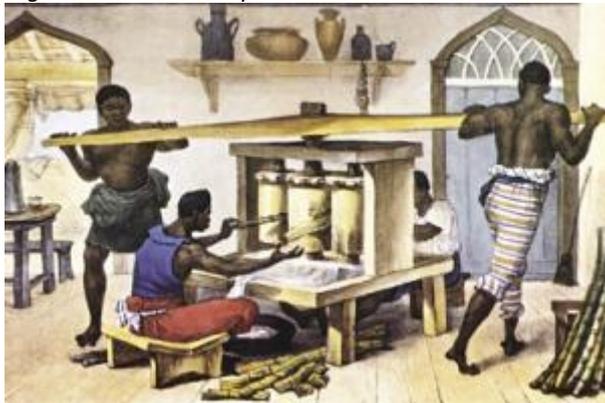
- PIETROCOLA, M. O.; POGIBIN, A.; ANDRADE, R.; ROMERO, T. R.; **Física em Contextos**: Manual do Professor. Vol. I, 1 ed. São Paulo, SP: Editora do Brasil, 2016, p. 183.
- HEWITT, P. G.; **Física Conceitual**. Porto Alegre: Bookman, 2002, p. 150-153.
- ARAUJO, E. **Arte, adorno, design e tecnologia no tempo da escravidão**. 1. ed. São Paulo: Museu Afro Brasil, 2013.

Apêndice V

Questionário encontro 6

Na obra intitulada “Pequena Moenda Portátil” Jean Batiste Debret há um erro Físico, descubra-o observando a imagem e debatendo com seus colegas.

Figura 1: Pintura “Pequena Moenda Portátil” de J.B. Debret



Fonte: Retirado do site historia viva¹⁴

Que erro pode ser este? E por que fisicamente isso não é possível?

PROBLEMAS

1. (Adaptação - SABKA, 2016) A moenda portátil, bastante comum nesse período serve para espremer a cana de açúcar. Estime um valor razoável para a circunferência da moenda tracionada por duas pessoas, Estime quantas vezes a cada um minuto é possível tracionar a moenda. Sendo que durante esse tempo o equivalente para suspender uma carga de _____ kg.

Por exemplo, como a moenda de cana tracionará uma força suficiente para suspender 25 kg girando 6 vezes a cada um minuto, utilizaremos como força o peso ($P = m \cdot g$, sendo $g = 10 \text{ m/s}^2$).

a) Qual a força de tração da moenda?

b) Qual o deslocamento linear de um ponto na extremidade de uma das alavancas?

¹⁴ Disponível em: <http://www.historiaviva.com.br/reportagens/img/cachaca_uma_dose_de_historia_3_2013-07-03162037.jpg>. Acesso em 04 de setembro de 2017.

c) Qual o trabalho realizado pela moenda nesse intervalo de tempo?

d) Qual a potência da moenda de cana em watt e HP?

2. (Hewitt, p. 127) Na visão da Física quando aplicamos uma força em um objeto e este se desloca, de que chamamos a quantidade força x distância?

3. (Hewitt, p. 127) Cite um exemplo em que a força é exercida sobre um objeto sem realizar nenhum trabalho sobre ele.

4. (Hewitt, p. 127) Quantos joules de trabalho são realizados quando uma força de 1N movimenta um livro por 2 m?

5. (Hewitt, p. 127) O que requer mais trabalho - erguer um saco de 50 kg a uma distância vertical de 2 m ou erguer um saco de 25 kg a uma distância vertical de 4 m?

6. (Hewitt, p. 127) Se ambos os sacos da questão precedente são erguidos em suas respectivas distâncias ao mesmo tempo, como se comparam as potências requeridas em cada caso? E para o caso em que o saco mais leve é erguido a esta distância na metade do tempo?

7. (Hewitt, p. 127) Quantos watts de potência são despendidos quando uma força de 1N movimenta um bloco por 2 m num intervalo de tempo de 1 s?

Referências bibliográficas

Joelza Ester Domingues. **A vida urbana no Brasil, segundo Debret**. Disponível em: <<http://www.ensinarhistoriajoelza.com.br/vida-urbana-no-brasil-segundo-debret/>>. Acesso em 16 de setembro de 2017.

SABKA, R. R. **Uma abordagem CTS das máquinas térmicas na Revolução Industrial utilizando RPG como recurso didático**. 2016. 130f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física) – Instituto de Física, UFRGS, Porto Alegre, 2016. p. 126

HEWITT, P. G.; **Física Conceitual**. Porto Alegre: Bookman, 2002, p. 127.

Referências Bibliográficas

ARAÚJO, E. *Arte, adorno, design e tecnologia no tempo da escravidão*. 1. ed. São Paulo: Museu Afro Brasil, 2013.

AULER, E.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológico para quê? ENSAIO - *Pesquisa em educação em Ciências*, v. 3, p. 1 – 13, 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/epec/v3n2/1983-2117-epec-3-02-00122.pdf>>. Acesso em: 20 jul. 2018.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria da Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade. *Orientações e Ações para a educação das relações étnico-raciais*. Brasília, DF: SECAD, 2014. p. 262. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/orientacoes_etnicoraciais.pdf>. Acesso em 20 jul. 2018.

CUNHA JUNIOR, H. *Tecnologia africana na formação brasileira*. 1. ed. Rio de Janeiro: CEAP, 2010. Disponível em: < http://www.ifrj.edu.br/webfm_send/268 >. Acesso em: 20 jul. 2018.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia – Saberes necessários à prática educativa*. 54. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2016a.

_____. *Pedagogia do Oprimido*. 62. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2016b.

FRESCHI, M.; RAMOS, M. G. Unidade de Aprendizagem: um processo em construção que possibilita o trânsito entre o sendo comum e o conhecimento científico. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. v. 8, p. 156 – 170, 2009. Disponível em: <http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen8/ART9_Vol8_N1.pdf >. Acesso em: 20 jul. 2018.

GALIAZZI, M. C.; GARCIA, F. A.; LINDEMANN, R. Construindo caleidoscópios: organizando unidades de aprendizagem. In: Roque Moraes; Ronaldo Mancuso. (org.). *Educação em Ciências: produção de currículos e formação de professores*. 1. ed. Ijuí: Unijuí, 2004. p. 65-84.

HALL G. M. *Escravidão e etnias africanas nas Américas: restaurando os elos*. 1. ed. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 2017. p. 9-149.

HEWITT, P. G.; *Física Conceitual*. 9. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2002.

Joelza Ester Domingues. *A vida urbana no Brasil, segundo Debret*. Disponível em: <<http://www.ensinarhistoriajoelza.com.br/vida-urbana-no-brasil-segundo-debret/>>. Acesso em 16 de setembro de 2017.

MARIA, K. *O Racismo deu certo no Brasil?* Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/artigo-o-racismo-deu-certo-no-brasil/>>. Acesso em 14 de setembro de 2017.

NASCIMENTO, E. L. Introdução às antigas civilizações africanas. *Sankofa: A matriz africana no mundo*. 1. Ed. São Paulo: Selo Negro, 2008. p. 55 – 72.

NETTO, J. P., BRAZ, M. *Economia política: uma introdução crítica*. São Paulo: Editora Cortez, 2008. (biblioteca básica de serviço social; v.1). p. 30-34

ONU, Brasil. *Negros são mais afetados por desigualdades e violência no Brasil, alerta agência da ONU*. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/negros-sao-mais-afetados-por-desigualdades-e-violencia-no-brasil-alerta-agencia-da-onu/>>. Acesso em 14 de setembro de 2017.

PIETROCOLA, M. O., POGIBIN, A., ANDRADE, R., ROMERO, T. R. *Física em Contextos: Manual do Professor*. Vol. I, 2 ed. São Paulo, SP: Editora do Brasil, 2016, p. 21, 27.

PRADO JUNIOR, C. *História econômica do Brasil*. 5. Ed. São Paulo: Editora Brasiliense, 1959. p. 25-40.

SABKA, R. R. *Uma abordagem CTS das máquinas térmicas na Revolução Industrial utilizando RPG como recurso didático*. 2016. 130f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física) – Instituto de Física, UFRGS, Porto Alegre, 2016. p. 126.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciências, Tecnologia e Sociedade) no contexto da educação brasileira. *ENSAIO – Pesquisa em educação em Ciências*, v. 2, n. 2, p. 1 – 23, 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/epec/v2n2/1983-2117-epec-2-02-00110.pdf>>. Acesso em: 20 jul. 2018.

SCHWARCZ, L.M; STARLING, H. M. *Brasil: Uma biografia*. 1. Ed. São Paulo: Editora Companhia das Letras, 2015. p. 31-78.

VERRANGIA, D. Criações docentes e o papel do Ensino de ciências no combate ao racismo e a discriminações. *Educação em Foco*, v. 21, n. 1, p. 79–103, 2016. Disponível em: <<https://educacaoemfoco.ufjf.emnuvens.com.br/edufoco/article/view/2944/54>>. Acesso em: 20 jul. 2018.

VERRANGIA, D.; SILVA, P. B. G. Cidadania, relações étnico-raciais e educação: desafios e potencialidades do Ensino de Ciências. *Educação e Pesquisa*, v. 36, n. 3, p. 705–718, 2010. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/ep/article/view/28257/30094>>. Acesso em: 20 jul. 2018.