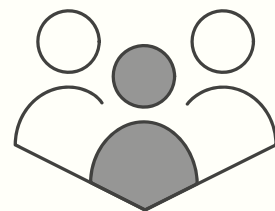
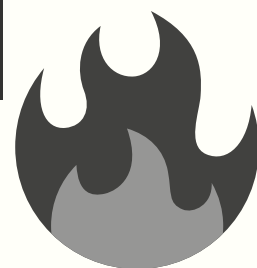




OFICINAS PARA POPULARIZAÇÃO DA CIÊNCIA

FERNANDO OLIVEIRA MACHADO
ÂNGELA MARIA HARTMANN
RAFHAEL BRUM WERLANG
DANIANE STOCK MACHADO

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências
Universidade Federal do Pampa



FERNANDO OLIVEIRA MACHADO

Especialista em Supervisão Educacional. Graduado em Ciências Exatas - Licenciatura com habilitação em Física. Professor de Física da Rede Estadual de Ensino do Rio Grande do Sul.

CONTATO

fernando-omachado@educar.rs.gov.br

ÂNGELA MARIA HARTMANN

Doutora e Mestre em Educação. Graduada em Licenciatura Plena em Matemática. Professora adjunta da Universidade Federal do Pampa.

CONTATO

angelahartmann@unipampa.edu.br

RAFHAEL BRUM WERLANG

Doutor em Ensino de Ciências, Mestre em Ensino de Física, Especialista em Metodologia do Ensino de Física e Matemática e Graduado em Física Licenciatura Plena. Professor adjunto da Universidade Federal do Pampa.

CONTATO

rafael.werlang@unipampa.edu.br

DANIANE STOCK MACHADO

Especialista em Libras. Graduada em Ciências Exatas - Licenciatura com ênfase em Química.

CONTATO

danianestock@gmail.com

O conteúdo deste e-book é um produto educacional derivado da dissertação de mestrado de Fernando Oliveira Machado sob orientação da Profa. Dra. Ângela Maria Hartmann.

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências
Universidade Federal do Pampa

Autores:

Fernando Oliveira Machado

Ângela Maria Hartmann

Rafhael Brum Werlang

Daniane Stock Machado

Revisão:

Ângela Maria Hartmann

Rafhael Brum Werlang

Edição e Diagramação:

Daniane Stock Machado

SUMÁRIO

Introdução.....	05
Popularização da Ciência.....	06
Espaços Não Formais de Educação.....	07
Aprendizagem Significativa.....	08
Oficinas	09
Física e Segurança no Trabalho.....	10
Física e Saúde.....	19
Física e Comunicação.....	27
Considerações Finais.....	36
Referências Bibliográficas.....	38

A educação abrange processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais.
(BRASIL, 1996, Artigo 1º).

A vida em sociedade tem exigido da população conhecimentos básicos sobre o comportamento da natureza e o funcionamento dos aparatos tecnológicos contemporâneos. Em suas políticas educacionais, o Brasil tem buscado promover a popularização do conhecimento científico e tecnológico (RODRIGUES, 2012), investindo na construção e expansão de espaços de divulgação científica e incentivando a realização de projetos para atender diversos tipos de público, especialmente aqueles que têm condições limitadas de acesso à educação científica e tecnológica.

Compreender a ciência, o funcionamento da maioria dos aparatos tecnológicos, informações relativas à saúde e à segurança, tornou-se uma questão importante e responsabilidade de todos, frente às demandas sociais, econômicas e ambientais.

Este e-book apresenta três oficinas, que abordam conhecimentos científicos da área da Física objetivando a popularização da ciência entre jovens e adultos.

As oficinas foram organizadas de modo a discutir o conhecimento científico a respeito do funcionamento dos sistemas de comunicação, de aspectos relativos à área da saúde e sobre segurança no trabalho.



POPULARIZAÇÃO DA CIÊNCIA

O termo popularização da ciência com o intuito de tornar a ciência popular entre as pessoas não participantes da comunidade científica, surgiu na França no século XIX e ganhou maior força na Inglaterra.

Oliveira e Araújo (2016) destacam que é importante que se considere o sentido do termo “popularizar a ciência”, pois se deve primeiramente entender as concepções que a sociedade tem de ciência no momento de estudo. Para iniciar o processo de popularização é importante que as concepções prévias do público alvo, sobre os conceitos científicos que serão abordados, sejam explicitadas.

A popularização da ciência pode oferecer e fortalecer as potencialidades locais, ampliar as condições de competitividade econômica e aumentar a qualidade de vida da população.

A popularização da ciência contribui para que conhecimentos científicos e tecnológicos sejam apresentados de forma organizada, contextualizada e relevante para pessoas que, mesmo afastadas do contexto escolar, buscam ampliar e aprofundar o seu entendimento sobre fenômenos explicados pelas ciências.

ESPAÇOS NÃO FORMAIS DE EDUCAÇÃO

O processo de popularização da ciência pode ser feito em diferentes espaços. No que tange a educação em espaços não formais, Marandino et al. (2012) define essa educação como qualquer atividade organizada fora do sistema formal de educação, operando separadamente ou como parte de uma atividade mais ampla, que pretende servir a sujeitos previamente identificados como aprendizes e que possui objetivos de aprendizagem.

A realização de oficinas que explorem a popularização da ciência em espaços não formais de educação como em centros comunitários rurais, apresenta-se com grande potencial para que as pessoas se apropriem de conhecimentos científicos e os utilizem nas suas atividades diárias, seja para aumentar sua produtividade e qualidade de vida ou para que seu conhecimento seja ampliado .

APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Segundo Moreira (2015, p. 161), a Aprendizagem Significativa é “um processo por meio do qual uma nova informação relaciona-se com um aspecto especificamente relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo”. O uso da teoria da Aprendizagem Significativa em uma proposta pedagógica, contribui para facilitar o processo de aquisição de novos conhecimentos.

Trata-se de abordar conceitos, assuntos e conteúdos de forma que novas informações tenham relação com os **conhecimentos existentes na estrutura cognitiva (subsunçores)** do aprendiz .

Nessa perspectiva, para um material ser **potencialmente significativo**, ele deve ser capaz de realizar essa relação entre a nova informação e a estrutura cognitiva. Logo, é importante a adequação do material, seja ele composto por vídeos, materiais lúdicos, experimentação, materiais concretos etc, ao público a que se destina.

A adequação do material e a existência do subsunçores estimulam a **pré-disposição em aprender**, fator importante para dedicação e empenho na aprendizagem.

A **diferenciação progressiva** se faz presente no trabalho, durante a realização das oficinas, ao utilizar os conceitos e proposições mais abrangentes da estrutura cognitiva dos participantes para abordar conceitos físicos mais específicos. Ao mesmo tempo, promove-se a **reconciliação integrativa**, buscando a partir de conceitos científicos trabalhados e que surgem dos relatos dos próprios participantes, apontar as diferenças e semelhanças entre essas proposições adequando-as conforme é necessário, até os sujeitos compreenderem a relação e subordinações dos conceitos cientificamente construídos.



OFICINAS PEDAGÓGICAS

Apresentam-se a seguir oficinas sobre três temáticas:

- Física e Segurança no Trabalho
- Física e Saúde
- Física e comunicação

As oficinas estão organizadas de forma a apresentar uma introdução sobre o tema, fornecendo uma noção geral sobre a relevância do assunto. Em seguida, aborda-se os conceitos a serem trabalhados e a metodologia, que baliza a prática pedagógica. A metodologia é apresentada com sugestões de questionamentos e há sugestões de vídeos, imagens, gráficos e atividades experimentais.



OFICINA PEDAGÓGICA

FÍSICA E SEGURANÇA NO TRABALHO



Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências
Universidade Federal do Pampa



INTRODUÇÃO

Um tema de extrema relevância social, quando se trata de popularizar a ciência, é a segurança no trabalho.

Nesta oficina, são abordados alguns conceitos físicos relativos a cuidados no manuseio de equipamentos elétricos, prevenção de acidentes com eletricidade, bem como materiais ou atividades que apresentam riscos de causar incêndios.

Em relação a choques elétricos, são comuns os acidentes envolvendo reparos em redes elétricas caseiras. Muitas vezes esses acidentes são causados por falta de informação e conhecimento sobre conceitos básicos da Física como: isolantes, condutores, corrente elétrica, resistência elétrica e diferença de potencial (tensão elétrica).

Sobre acidentes envolvendo incêndios, observa-se a falta de cuidados com materiais potencialmente combustíveis e o pouco conhecimento sobre a maneira apropriada de conter o fogo.

São abordados, nessa oficina, os conceitos de isolantes, condutores, corrente, tensão e resistência elétrica. Sobre os cuidados domésticos, são abordados conceitos de gases, estados físicos, pressão atmosférica, pressão no interior de um recipiente e temperatura. Sobre incêndios, explica-se o triângulo do fogo, tipos de incêndios, calor, processos de propagação do calor e formas de combate ao fogo.



METODOLOGIA

A oficina está dividida em três etapas:

- I) levantamento dos conhecimentos prévios através de problematização;
- II) introdução de conceitos físicos e atividade prática; e
- III) sistematização da atividade e finalização.

Etapa I – Explorando os conhecimentos prévios

O levantamento dos conhecimentos prévios pode ocorrer através do diálogo durante a oficina visto que há vários conceitos a serem assimilados para compreender os fenômenos envolvidos. Pode-se realizar a diferenciação progressiva, iniciando com a abordagem de conceitos mais gerais para chegar aos mais específicos, facilitando a aprendizagem e buscando torná-la significativa (EBENEZER, 1992).

Apresenta-se abaixo algumas sugestões de perguntas que podem auxiliar no diálogo e nas discussões.



Sugestão de perguntas

- 1 - Como os aparelhos elétricos funcionam?
- 2 - Você sabe como a energia elétrica é produzida?
- 3 - Como você se preveniria de um choque elétrico?
- 4 - Como é construída uma cerca elétrica para conter animais?
- 5 - Como se prevenir para não tomar um choque em uma cerca elétrica?
- 6 - Para que serve o aterramento elétrico?
- 7 - Para que serve o terceiro pino nas tomadas?
- 8 - Há algum risco em utilizar adaptadores tipo "T"?
- 9 - Você sabe em qual temperatura a água ferve?
- 10 - Por que o gás de cozinha é líquido e não gasoso dentro do botijão?
- 11 - Quais as condições necessárias para o início de um incêndio?
- 12 - Qual atitude você tomaria para combater um incêndio?

Para a problematização, além dos questionamentos, pode-se utilizar vídeos para dramatizar as situações abordadas.

Choques elétricos: vídeo em que são retratadas diversas situações envolvendo choques elétricos. Finalizado o vídeo, pode-se questionar sobre cenas do vídeo que chamaram a atenção dos participantes.



<https://youtu.be/usLEVgJwyss>

Técnicas de prevenção aos choques elétricos.



https://www.youtube.com/watch?v=SRI_dGwZ77w

Apresenta-se um vídeo de um incêndio em um posto de combustível causado por eletricidade estática. O vídeo, captado por uma câmera de vigilância, apresenta um homem abastecendo um galão sobre uma camionete. Enquanto abastecia inicia o incêndio no seu próprio carro. O homem - assustado - derrama combustível sobre ele e acaba incendiado, correndo pelo posto até ser acudido.



https://youtu.be/lIVM_vir4zA

Etapa II – Prática e conceituação

Aprendendo a manusear extintores de incêndio

Para realizar essa etapa pode-se solicitar emprestado alguns extintores de incêndio vencidos para empresas que realizam recargas. Sugere-se colocar fogo em algum recipiente metálico utilizando panos velhos embebidos em óleo diesel e exercitar o uso do extintor para conter o fogo. Dessa forma, pode-se trabalhar os tipos de extintores e a indicação para cada tipo de incêndio.



Fonte: <https://www.escolaengenharia.com.br/tipos-de-extintores/>

METODOLOGIA

ENTENDENDO AS CLASSES E OS AGENTES ESPECÍFICOS DE EXTIÇÃO DE FOGOS

CLASSE DE FOGOS		AGENTES EXTINTORES			
		ÁGUA	ESPUMA	CO2	PÓ QUÍMICO SECO
A	SÓLIDOS COMBUSTÍVEIS madeira, papel, telas de algodão, etc.	SIM	SIM	NÃO	NÃO
B	LIQUIDOS INFLAMÁVEIS gasolina, tintas, solventes, etc.	NÃO	SIM	SIM	SIM
C	EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS ENERGIZADOS computadores, batedeiras, máquinas de lavar roupa, micro-ondas, etc.	NÃO	NÃO	SIM	SIM
D	METAIS PIROFÓRICOS sódio, magnésio, potássio, alumínio, zinco, titânio, etc.	NÃO	NÃO	NÃO	SIM

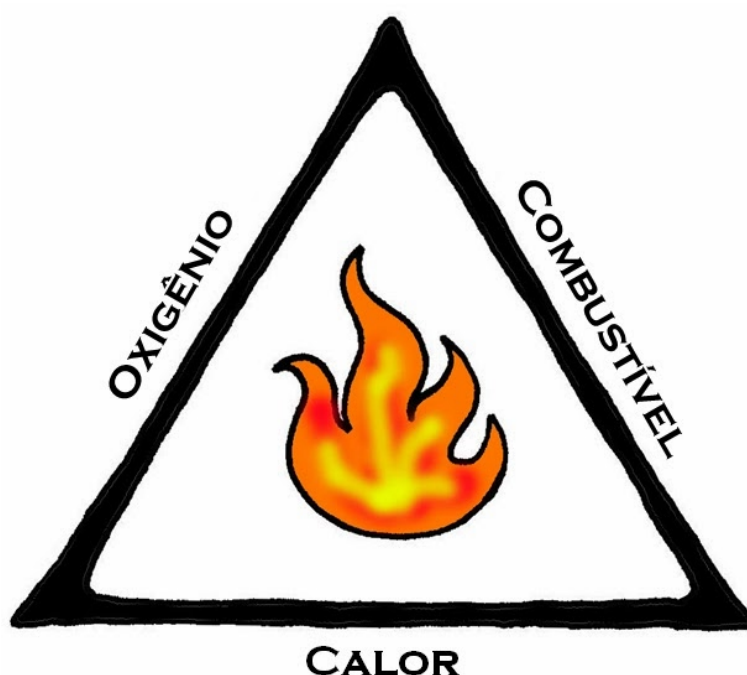
Fonte: <http://www.cm-funchal.pt/pt/servi%C3%A7os/prote%C3%A7%C3%A3o-civil/conselhos-%C3%A0-popula%C3%A7%C3%A3o/medidas-de-autoprote%C3%A7%C3%A3o/inc%C3%AAndios-urbanos.html>

Sugere-se questionar os participantes sobre qual extintor deve ser usado para conter o fogo que tem como combustível o óleo diesel ou pode-se fazer testes com diferentes classes de extintores. Os participantes verão que o extintor de água (classe A) aumenta a chama e que extintores de pó ou CO2 (Classe BC ou ABC) extinguem a chama.



TRIÂNGULO DO FOGO

O fogo é uma reação química que libera calor entre uma substância combustível e um comburente. Para que o fogo ocorra é necessário a combinação de três elementos básicos: combustível, comburente e energia de ativação. Os 3 elementos básicos do fogo são normalmente representados por um triângulo, conhecido por Triângulo do Fogo.



Fonte: <http://bushcraftberg.blogspot.com/2014/03/triangulo-do-fogo.html>

É importante fazer a relação com os três elementos que mantêm uma chama acesa. Quando um dos três elementos que compõem o triângulo é eliminado, o fogo se extingue.

Etapa III – Sistematização e finalização das atividades

Na última etapa da oficina é feita a sistematização geral dos conceitos abordados. Nesse momento o ministrante retoma todos os conceitos abordados e questionamentos específicos sobre a prática pedagógica, como:

- O que mais chamou atenção na oficina?
- Vocês acham que os conceitos abordados foram relevantes para a segurança em suas atividades de trabalhos?
- Em quais atividades de trabalho a oficina mais ajudou?

A partir das respostas dos participantes é possível fazer uma finalização das atividades.



OFICINA PEDAGÓGICA

FÍSICA E SAÚDE



Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências
Universidade Federal do Pampa



INTRODUÇÃO

Saúde é um termo abrangente e envolve diversos aspectos em sua definição. A definição aceita pela Organização Mundial da Saúde (OMS) é

[...]um estado de completo bem-estar físico, mental e social e não apenas a ausência de doença ou enfermidade. (OMS, 2006, p.15)

A saúde é uma temática que não está restrita às áreas biomédicas, mas pode ser foco de discussão também na área educacional. Alguns dos indicadores mensurados para avaliar o nível de saúde da população são: mortalidade por idade e sexo, nutrição, fertilidade, taxa de hipertensão, acesso a serviços de saúde, exposição à contaminação atmosférica, exposição à luz solar, saúde mental, exposição ao vetor da dengue, imunização, densidade populacional, índice de desenvolvimento humano, etc.

A lista de indicadores de referência global abrange 100 indicadores de saúde. Cada indicador pertence a um dos quatro domínios: estado de saúde, fatores de risco, cobertura dos serviços e sistemas de saúde.

Questiona-se, como a educação pode favorecer ou ajudar a população com a melhora da sua saúde?

Um ditado popular muito conhecido diz "Melhor prevenir do que remediar" e não há nada mais proficiente que a educação. A informação, no sentido de atribuição de significados científicos e práticos, pode facilitar a observância de cuidados da saúde, alimentação e busca da assistência médica.



METODOLOGIA

A oficina é dividida em duas etapas:

- I) levantamento dos conhecimentos prévios através de problematização;
- II) atividade prática com introdução de conceitos físicos, sistematização das atividades e finalização.

Etapa I – Explorando os conhecimentos prévios

O levantamento dos conhecimentos prévios ocorre durante a oficina nos diálogos que se sucedem. Dispõem-se os materiais de acordo com a diferenciação progressiva e reconciliação integrativa para facilitar a aprendizagem significativa e favorecer uma organização hierárquica do conceitos (EBENEZER, 1992).

Lista-se algumas perguntas realizadas e que podem levar à discussões na prática.

Sugestão de questionamentos

Para você, o que é vida saudável?

Como posso saber se uma pessoa está com febre?

Tocar na testa de uma pessoa com a mão é uma maneira confiável de verificar se uma pessoa está com febre? Quais métodos você utiliza?

Quais instrumentos podem ser utilizados para medir a temperatura de uma pessoa?

Para você, como funciona um termômetro?

Você saberia explicar o que é a pressão arterial?

Você saberia dizer qual o valor da pressão arterial considerada normal?

Você já ouviu falar em hipertensão? Sabe dizer o que é?

Você já mediu sua pressão arterial? Se sim, como se mede?

Você sabe quais males a pressão alta pode causar em uma pessoa?



Etapa II – Prática, conceituação e sistematização

FEBRE

A partir dos questionamentos para externar os conhecimentos prévios dos participantes, sugere-se uma prática para colocar em dúvida os sentidos do tato em relação a medir a temperatura corporal com as mãos.

Coloca-se três recipientes de mesma capacidade com água, sendo o recipiente I com água com temperatura em torno de 2°C, o recipiente II com água em temperatura de 20°C e o recipiente III com temperatura de 50°C.

Pede-se aos participantes que coloquem uma das mãos no recipiente I e a outra mão no recipiente III. Passado alguns segundos pede-se que retirem as mãos dos recipientes e mergulhem as duas no recipiente II. A seguir questiona-se:

- Qual dos recipientes estava com a temperatura mais elevada?
- O recipiente II estava com a temperatura mais alta ou mais baixa que o recipiente I? E em comparação com o recipiente III?

Realizar uma discussão com base nos dados observados.

Apontar o porquê do tato não ser recomendado para verificar se uma pessoa está ou não com febre.

METODOLOGIA

Após questionamentos sobre temperatura, febre e instrumentos para medição, apresentar alguns modelos de termômetros, a saber: termômetro de mercúrio (inserção de conceitos de dilatação térmica do mercúrio no tubo capilar do termômetro), termômetro digital (leitura e codificação numérica) e termômetro infravermelho (emissão e leitura da frequência infravermelho).

A temperatura corporal varia entre os 36°C e 37,5°C em condições normais de saúde, podendo variar em quadros infecciosos.



Fonte: <https://www.tuasaude.com/como-medir-a-temperatura/>

PRESSÃO ARTERIAL

Sugere-se a apresentação de um vídeo em que são abordados os riscos da pressão arterial acima dos valores considerados normais. Uma sugestão é o vídeo disponível em:



<https://www.youtube.com/watch?v=oSub-7EZucg>

Após a apresentação do vídeo, sugere-se aferir a pressão arterial de alguns participantes e comparar os valores. Pode-se utilizar um esfigmomanômetro digital, pois a medição é mais rápida. Pode-se solicitar que alguns participantes fiquem em repouso durante um certo tempo antes de aferir sua pressão arterial e que outros participantes fiquem em movimento, assim poderá haver valores diferentes de medida e poderá ser feita uma discussão sobre essas diferenças.

Pode-se fazer um comparativo entre pressão arterial e pressão atmosférica. Explicar que a pressão arterial sofre influência da pressão atmosférica. Sugere-se dar como exemplo os cuidados que se deve ter ao viajar para locais com grandes altitudes.

METODOLOGIA

Pode-se discutir sobre como o aumento do bombeamento de sangue pode influenciar na pressão interna das artérias, algumas doenças decorrentes do aumento de pressão arterial, a sobrecarga do músculo cardíaco e o acidente vascular cerebral (AVC); causado pelo rompimento de artéria no cérebro. Todos esses fatores podem ser relacionados com a alimentação e a influência na frequência cardíaca.

Categoria da pressão arterial	Sistólica mm Hg (máxima)		Diastólica mm Hg (mínima)
Normal	menor que 120	e	menor que 80
Pré-hipertensão	120 – 139	ou	80 – 89
Pressão arterial elevada Hipertensão estágio 1	140 – 159	ou	90 – 99
Pressão arterial elevada Hipertensão estágio 2	160 ou maior	ou	100 ou maior
Crise hipertensiva (emergência médica)	maior que 180	ou	maior que 110

Fonte: <http://www.cisa.org.br/artigo/6988/hipertensao-uso-excessivo-alcool.php>

O quadro acima mostra os níveis de pressão arterial sistólica (Pressão nas artérias quando o coração contrai) e pressão arterial diastólica (pressão nas artérias quando o coração relaxa), fazendo referência aos valores considerados normais, elevados e quando colocam o indivíduo em risco de vida.



PRESSÃO ARTERIAL

Sobre a radiação solar sugere-se a apresentação de um vídeo abordando sobre os riscos da exposição solar e a relação dos conceitos físicos ligados a esse assunto.

O vídeo está disponível em:



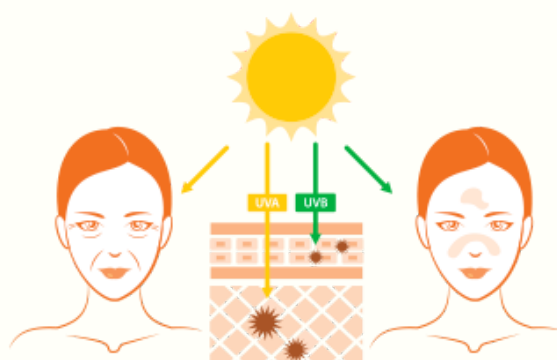
<https://www.youtube.com/watch?v=MSbSJeLDVNI>

Após a exposição do vídeo pode ser feita uma discussão que aborde as defesas naturais do organismo contra a radiação solar, como a melanina. É importante dar destaque ao uso dos protetores solares e fazer referência à radiação ultravioleta UVA e UVB.

UVA

Os raios **UVA** penetram mais profundamente na pele e podem causar:

- Envelhecimento acelerado da pele
- Manchas solares
- Câncer da pele



UVB

Os raios **UVB** penetram mais superficialmente e podem causar:

- Queimaduras solares
- Vermelhidão
- Câncer da pele

Fonte: <https://www.dermomanipulacoes.com.br/produtos/anthelios-airlicium-fps-70-50mg>



OFICINA PEDAGÓGICA

FÍSICA E COMUNICAÇÃO



Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências
Universidade Federal do Pampa

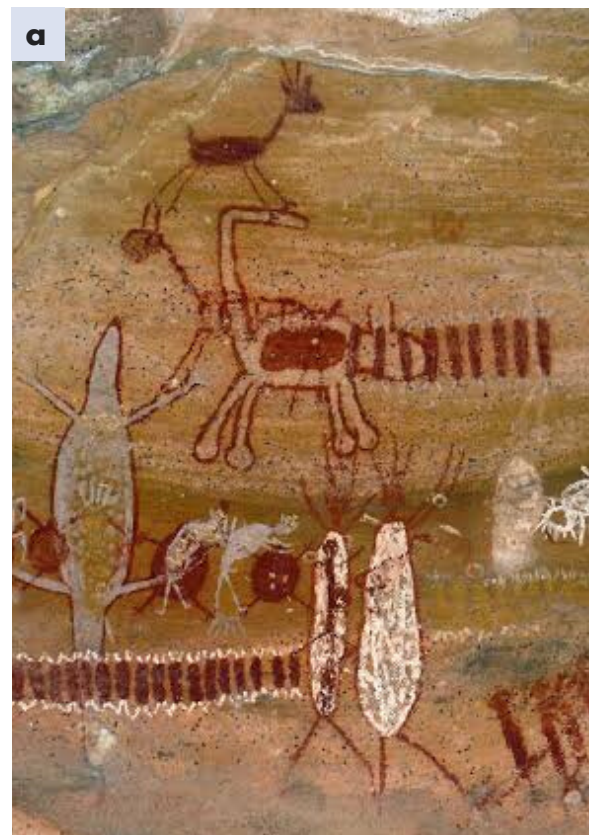


INTRODUÇÃO

Em muitos momentos acabamos por conceber o mundo apenas na sua forma material, ou seja, aquilo que é visível aos olhos. Curiosamente, essa percepção de realidade não responde a inúmeras questões de crença, pensamento, sentimentos e ainda experiências que vivenciamos cotidianamente. Muitas delas possuindo relação direta com os avanços científicos e tecnológicos.

Uma das situações mais vivenciadas no cotidiano e que possui grande contribuição científica e tecnológica é o ramo da comunicação.

Desde seu surgimento, o ser humano sente necessidade de comunicar-se. O registro dessas comunicações marca o início da História. A arte rupestre é constituída por representações feitas em superfícies rochosas. Esses registros informam sobre a organização humana, a sobrevivência, a alimentação: caça, pesca e coleta, e possíveis rituais místicos. Esses registros despertam grande fascínio em arqueólogos, que buscam compreender imagens e símbolos de populações pré-históricas.

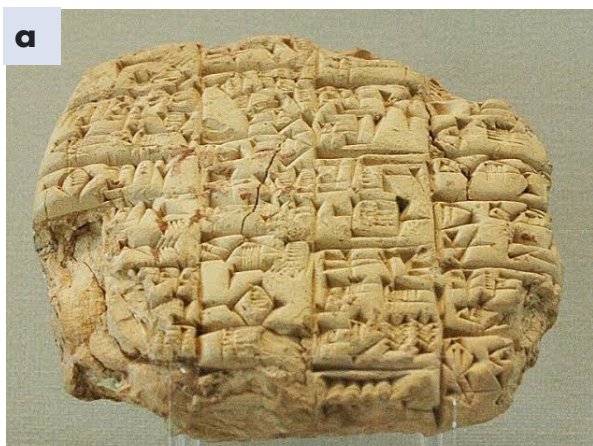


(a) Pinturas rupestres

Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/Arte_rupestre

INTRODUÇÃO

Os primeiros sinais de escrita surgiram por volta de 4.000 A.C. na mesopotâmia e no Egito. A escrita cuneiforme (do latim cuneus “cunha” e forme “forma”), criada pelos sumérios, e os hieróglifos, junção de duas palavras gregas hierós (sagrado) e glýphein (escrita).



(a) Escrita cuneiforme sumérica.

Fonte: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Letter_Luenna_Louvre_AO4238.jpg



(b) Hieróglifos egípcios.

Fonte: <https://pixabay.com/pt/photos/hier%C3%B3glifos-fara%C3%B3s-egito-luxor-429863/>

No seguimento da história, os chineses foram os primeiros a criar a técnica de impressão, utilizando mais de 400 mil ideogramas talhados em madeira. Em meados de 1450, o alemão Gutenberg inventou a prensa móvel que revolucionou a escrita na Europa, pois utilizava materiais resistentes e reutilizáveis.



(a) Impressão chinesa.

Fonte: <http://www.yunphoto.net/pt/photobase/yp7586.html>



(b) Primeiro livro impresso: a bíblia.

Fonte: <https://www.sitedecuriosidades.com/curiosidade/qual-foi-o-primeiro-livro-impresso-do-mundo.html>

INTRODUÇÃO

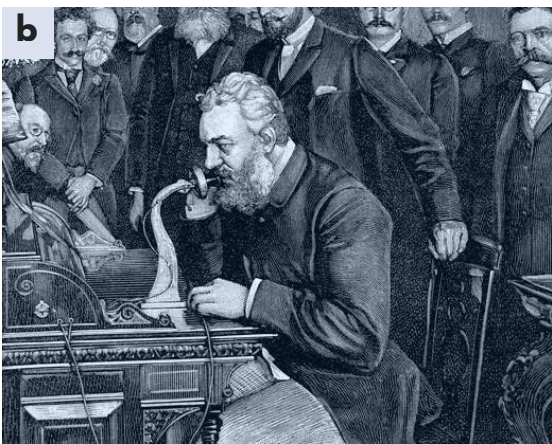


a

(a) Primeiro protótipo de telégrafo

Fonte: <https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Morse.jpg>

Com a necessidade de trocas de informações entre longas distâncias, em 1837 foi criado por Samuel Morse - o telégrafo, uma das maiores invenções conhecidas e utilizada durante muitos anos. A comunicação, por meio do telégrafo, ocorria por códigos (código Morse) transmitidos através de um sistema de fios.



b

(b) Alexander Graham Bell.

Fonte: <https://www.britannica.com/list/6-fast-facts-about-alexander-graham-bell>

Em 1876, Alexander Graham Bell com seus estudos sobre transmissão de sons através da eletricidade e seu contato com uma aparato de Philip Reis, inventou o telefone, e logo o telégrafo foi sendo preterido.

CURIOSIDADE

Na Exibição Internacional Centenária, na Filadélfia, em 1876, o telefone concorria pela atenção do público entre diversas outras invenções. Aproveitando a visita do ilustre imperador do Brasil, Dom Pedro II, Graham Bell recitou o famoso monólogo de Hamlet pelo telefone, logo o Imperador exclama “Meu Deus, isso fala!”. A amizade tornou o Brasil o segundo país do mundo a ter telefone (MARTON, 2019).

INTRODUÇÃO

As descobertas e invenções não pararam. Após uma série de investidas científicas surgiu o rádio. A invenção é atribuída ao italiano Guglielmo Marconi, que recebeu o Prêmio Nobel de Física em 1901. Entre diversas disputas judiciais de patente, a suprema corte estadunidense reconheceu Nicola Tesla como o verdadeiro inventor do rádio. A primeira transmissão de rádio foi um evento esportivo de Regata em Kingstown para o jornal de Dublin. O rádio chegou ao Brasil em 1923.

No ano de 1927, o sistema criado por Philo Taylor Farnsworth, era capaz de transformar imagens, movimentos e sons em ondas eletromagnéticas, que eram capturadas e decodificadas, transformando o modo como nos comunicamos. O sistema projetado era o televisor. A primeira transmissão foi na Feira Mundial de Nova York, em 1939, que contou com a presença do presidente americano Franklin Roosevelt. No Brasil, a televisão chegou na década de 1950.



(a) Rádio de Galena de Museo della radio na Suíça. Fonte: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Radio_Galena_Museo_della_radio_2.jpg



(b) RCA 630-TS o primeiro televisor produzido em série. Fonte: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Televisor>

A oficina foi dividida em três etapas:

- I) levantamento dos conhecimentos prévios através de problematização;
- II) atividade prática com introdução de conceitos físicos, sistematização das atividades e finalização.

Etapa I – Explorando os conhecimentos prévios

O levantamento dos conhecimentos prévios ocorreu durante o diálogo com os participantes, visto que havia vários novos conceitos a serem assimilados para compreender o fenômeno da comunicação via aparelhos digitais. Realizou-se uma diferenciação progressiva, partindo de conceitos mais gerais até chegar nos mais específicos, facilitando a aprendizagem e buscando torná-la significativa.

Considerando que os diálogos ocorreram em espaço não formal, reuniu-se e listou-se algumas perguntas realizadas aos participantes e que podem levar à discussões.

Sugestão de questionamentos

Como a voz chega até nossos ouvidos?

Como funciona um celular?

Como funciona um rádio?

Qual a diferença de uma estação AM e uma estação FM?

Como funciona uma televisão?

Como as imagens são captadas?

Para que serve a antena?

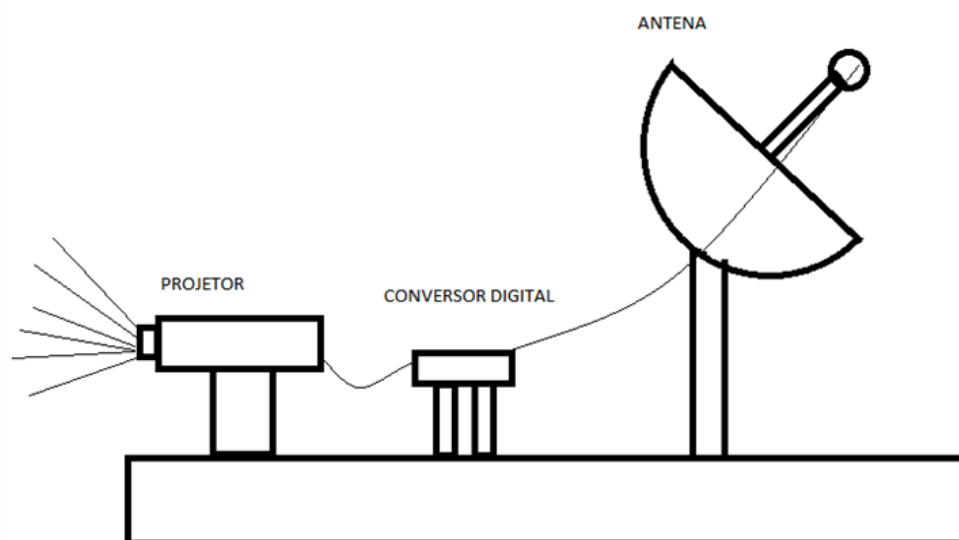
Por que há interferência na imagem em dias de tempestade?

Qual diferença você percebe entre o sinal digital e o sinal analógico?

Etapa II – Prática, conceituação e sistematização

Nesta etapa, é proposta a construção de um aparato tecnológico capaz de imitar a televisão em seu papel de conversor de ondas em imagens e sons. O aparato da figura abaixo conta com um receptor de ondas eletromagnéticas - antena parabólica, um conversor de sinal de TV digital, caixas de som e projetor multimídia.

O sucesso da construção acontece quando uma imagem é projetada e o som é captado. Com dicas e sugestões dos participantes é realizado a montagem do aparato conforme mostra a figura abaixo.

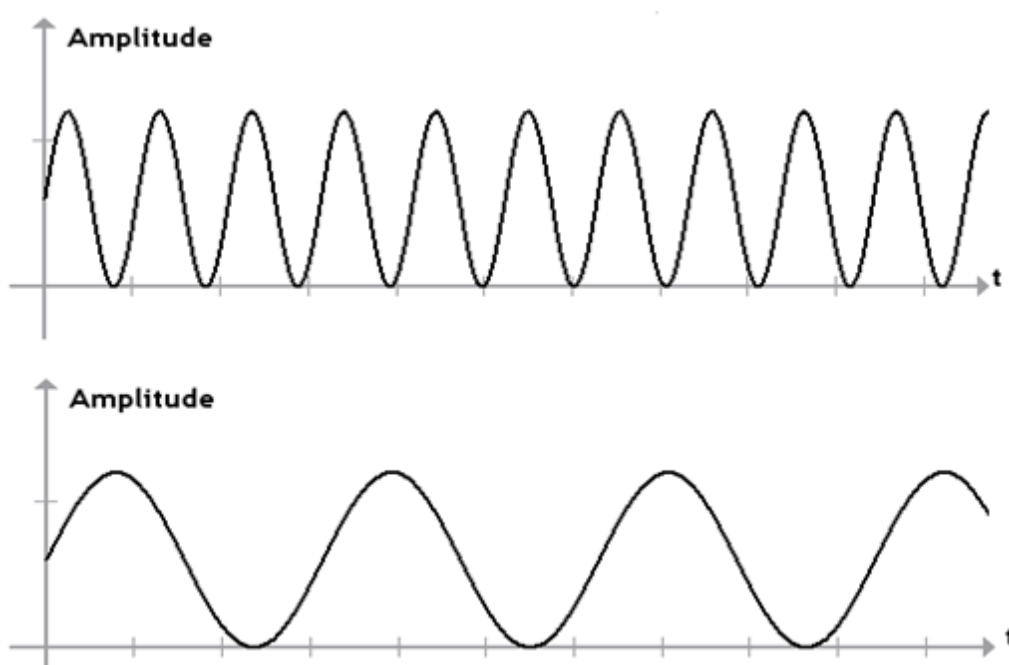


Fonte: Os autores

O primeiro passo para captação do “sinal” é adequar a posição da antena. Esse simples ajuste possibilita inserir novos conceitos físicos como: satélites artificiais, sinal analógico e sinal digital.

Em um segundo momento, apresenta-se um rádio comum. O conceito de onda é trabalhado e discute-se como é possível converter ondas eletromagnéticas em ondas sonoras. Explica-se como funciona a sintonização de diferentes estações, assim como a qualidade mecânica dessas ondas, que são capazes de transportar energia.

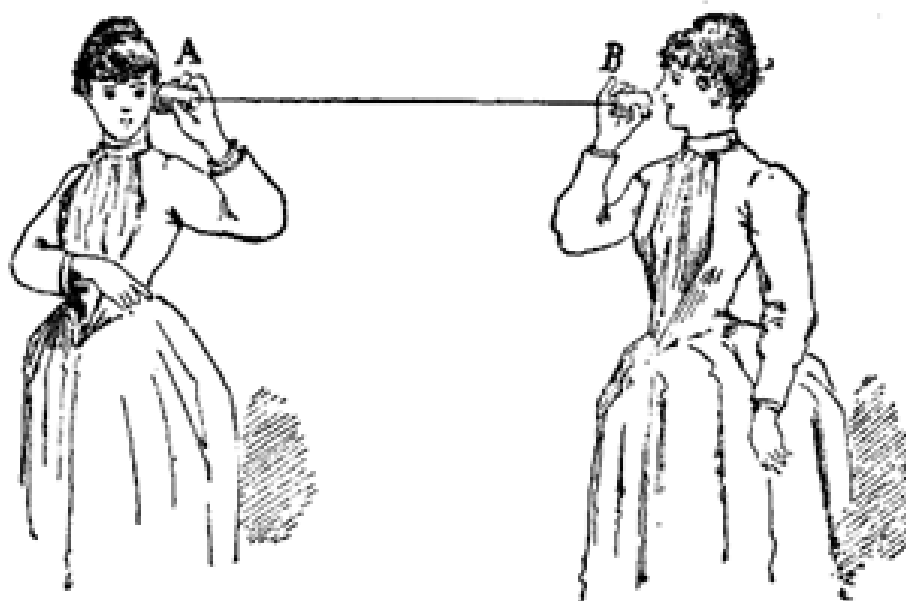
Explica-se, também, sobre a diferença das modalidades de transmissão a AM (Amplitude Modulada) e FM (Frequência Modulada).



Fonte Os autores.:

Para tornar claro o conceito de amplitude e frequência, é importante esboçar o gráfico acima. Pode-se ainda utilizar de [dados quantitativos](#) de amplitude e frequência e buscar [aprimorar a compreensão e interpretação de gráficos](#).

Logo após, é proposta uma nova atividade, utilizando duas latas vazias de condimentos ligadas por um fio de barbante (98 % algodão e 2% fibra metalizada), conforme representada na figura. Nessa atividade, é solicitado aos participantes que conversem entre si utilizando o aparato - conhecido popularmente como telefone de lata.



Fonte: Timetoast: Historyof cinema sound

Uma sugestão de atividade prática é fazer uso de dois aparelhos celulares e papel alumínio para demonstrar o fenômeno de reflexão de ondas. Primeiro faz-se a ligação de um celular para outro que deve ocorrer normalmente, se houver sinal de telefonia no local. Após, um dos aparelhos é envolto em papel alumínio e é realizada novamente a ligação. Observa-se que não é possível completar a ligação por conta da reflexão de ondas eletromagnéticas causada pelo papel alumínio. Utilizando do mesmo conceito, reflexão, pode-se usar espelhos e um laser direcionando o feixe para outros espelhos ou um ponto específico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Resumindo os assuntos abordados em cada uma das três oficinas, neste e-book, destaca-se que a oficina Física e Segurança no Trabalho trata sobre a importância dos cuidados a serem tomados em atividades laborais corriqueiras, como manutenção de redes elétricas caseiras e atividades com materiais potencialmente combustíveis. A metodologia utilizada nesta oficina mostrou que o conhecimento científico aliado a uma abordagem de fácil compreensão, que leva em consideração os conhecimentos prévios dos participantes, tem grande potencial para que os mesmos modifiquem hábitos e compreendam a importância de cuidados básicos para sua segurança.

A oficina Física e Saúde mostra a possibilidade de abordar conceitos físicos como pressão, comportamento da velocidade de escoamento de um fluido em diferentes áreas de seção transversal de um tubo condutor, escoamento ideal e turbulento de um fluido, relacionando esses fenômenos a doenças como arteriosclerose e hipertensão e a acidentes vasculares cerebrais (AVC). Esses conhecimentos são importantes para o entendimento sobre o mecanismo dessas doenças e suas consequências. O trabalho em prol da educação sobre saúde pode salvar vidas, pois é através da informação e do conhecimento que hábitos podem ser mudados e readequados para uma vida mais saudável.

A oficina Física e Comunicação aborda a importância dos meios de comunicação e os conceitos físicos relativos aos fenômenos ondulatórios como a natureza de ondas eletromagnéticas e mecânicas, os meios de propagação, frequência e amplitude. Considerou-se importante relacionar os conceitos de frequência e amplitude com as siglas AM e FM, registradas nos aparelhos de rádio e abordar questões como o porquê da mudança do sinal analógico para o sinal digital nas redes de televisão.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A abordagem pedagógica apresentada nesse e-book busca evidenciar o conhecimento científico, assim como contextualizá-lo e apresentar materiais que incentivem a busca por mais conhecimento. Dessa forma, despertar o interesse pelo conhecimento possibilita aos envolvidos assumir funções na comunidade em que vivem com mais segurança, competência e responsabilidade.

Considerando que a popularização da ciência busca alcançar e evidenciar a igualdade de conhecimento e consciência dos indivíduos, sua contribuição pode ser atingida empreendendo-se uma ação ativa na comunidade, que favoreça a criação de condições de compreensão dos conceitos científicos relacionando-os com o cotidiano circundante. A ação de reconhecer a ciência e tecnologia nas múltiplas instâncias da vida favorece o pleno exercício da cidadania.

Ao propor as três oficinas deste e-book, defende-se que a educação, a favor da melhoria de vida da comunidade escolar não precisa ficar restrita somente aos estudantes no espaço formal das salas de aula, mas pode ultrapassar as fronteiras da escola e contribuir com a comunidade ao entorno.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D.P.; NOVAK, J.D.; HANESIAN, H. Psicologia Educacional. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

EBENEZER, J.V. Making Chemistry Learning More Meaningful, Journal of Chemical Education, vol. 69, n.6, 464-467, jun. 1992.

EISENSTEIN, Elisabeth L. A Revolução da imprensa no início da Europa moderna. São Paulo: Ática, 1996.

História do Rádio. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/historia-do-radio/> Acesso em 22 de outubro de 2019.

LENDO O PASSADO: Do cuneiforme ao alfabeto – a história da escrita antiga. Introdução de J. T. Hooker. São Paulo: Edusp, 1996.

MARANDINO, M.; SILVEIRA, R. V. M. S.; CHELINI, M. J.; FERNANDES, A. B. RACHID, V.; MARTINS, L. C.; LOURENÇO, M. F. FERNANDES, J. A.; FLORENTINO, H. A. A educação não formal e a divulgação científica: o que pensa quem faz? IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Bauru – SP. 2003.

MARTON, F. COMO D. PEDRO II SALVOU O TELEFONE. Disponível em: <https://aventurasnahistoria.uol.com.br/noticias/almanaque/como-d-pedro-ii-salvou-o-telefone.phtml>. Acesso em 22 de outubro de 2019.

MOREIRA, M. A. Teorias de aprendizagem. 2. ed. São Paulo: E.P.U., 2015.

MOREIRA, M.A. A teoria da aprendizagem significativa e as implementações em sala de aula. Brasília: UnB, 2006.

RODRIGUES, O. S.; RIBEIRO, F. A. Divulgação e Popularização da Ciência: Uma nova didática para espaços não formais de educação. Encontro Estadual de Didática e Prática de Ensino. Goiânia, Goiás. 2013.

OLIVEIRA, A. J. S., ARAÚJO, A. L. A. de. A Saúde da Nossa Gente: a popularização da ciência nos veios da educação não formal. Revista da Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Comunicação, Brasília, v.19, n.3, quadri. 2016.

Organização Mundial da Saúde. Constituição da Organização Mundial da Saúde. Documentos básicos, suplemento da 45ª edição, outubro de 2006. Disponível em espanhol em: http://www.who.int/governance/eb/who_constitution_sp.pdf.

REFERÊNCIAS

Organização Mundial de Saúde. Lista de referência global de 100 indicadores de saúde fundamentais, 2015. Proqualis - Instituto de Comunicação Científica e Tecnológica em Saúde - Fiocruz Disponível em: <https://proqualis.net/sites/proqualis.net/files/Lista-de-referencia-global.pdf>.

PUHL, P. R., DONATO, A. S. Aspectos da convergência entre web e televisão sob a perspectiva cultural. Conexão - Comunicação e Cultura, UCS, Caxias do Sul - v. 15, n. 29, jan./jun. 2016, p. 41-57.

TAVARES, R. Construindo mapas conceituais. Ciências & Cognição 2007; Vol 12: 72-85. Disponível em: <http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v12/m347187.pdf>.

Teoria da Aprendizagem Significativa: Ausubel. Disponível em: <http://penta2.ufrgs.br/edu/objetivo/ausubel.html>. Acesso em 10 de Novembro de 2019.