

SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Janaína de S. Moreira do Amaral
Orientadora: Marília Paixão Linhares
Coorientadora: Cassiana Hygino

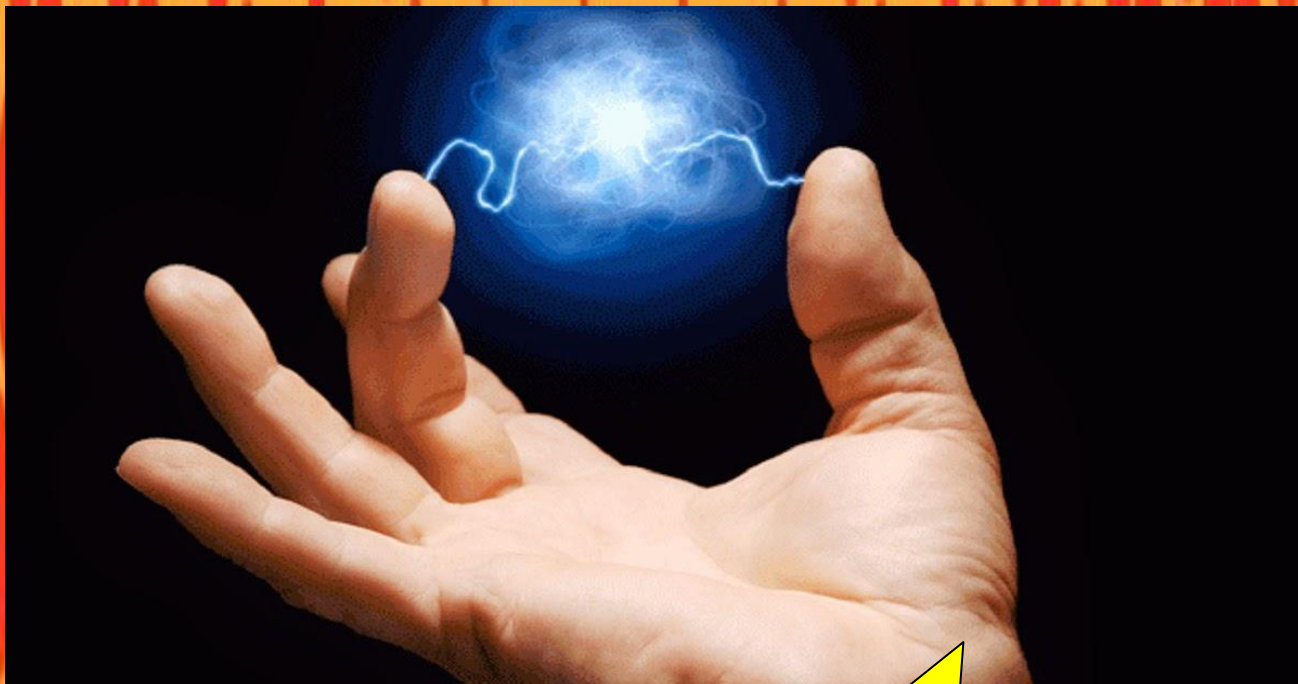


Imagem:<http://eaehcidadeao.blogspot.com>

**A CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS
DE ELETROSTÁTICA NO ENSINO
MÉDIO: UMA ABORDAGEM
HISTÓRICA E EXPERIMENTAL,
UTILIZANDO BLOGS COMO
FERRAMENTA PEDAGÓGICA**

SUMÁRIO

Apresentação

Página 03

O Método Colaborativo na Aprendizagem

Página 04

Por que utilizar Experimentos?

Página 05

O uso da história da ciência e a aprendizagem de conceitos de física

Página 06

O uso de TICs: Game quiz on line e criação de Blogs

Página 07

Eletrostática

Página 08

Momentos da Sequência Didática:

Página 09

Atividades dos alunos

Página 21

Apêndices

Página 34

APRESENTAÇÃO

Imagem: <https://thumbs.dreamstime.com>

2018 • Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil

CONTATO

E-mail: janamoreiraamaral@gmail.com

Esta sequência Didática é um produto educacional originado da dissertação de Mestrado Profissional em Ensino de Física apresentada ao Programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* do Instituto Federal Fluminense, campus Campos dos Goytacazes. A dissertação intitulada **“A construção de conceitos de eletrostática no Ensino Médio: uma abordagem histórica e experimental, utilizando Blogs como ferramenta pedagógica”** foi desenvolvida por Janaína de S. Moreira do Amaral e orientada pela professora Dra. Marília Paixão Linhares e coorientada pela professora Dra. Cassiana Hygino com o objetivo geral de promover uma proposta diferenciada para a aprendizagem de Eletrostática.

Este material tem como finalidade a divulgação da aplicação desta sequência didática e uma alternativa de método e utilização de TICs, experimentação e História da Ciência na Aprendizagem de Física.



Imagem: <https://misapuntesdelinstituto.blogspot.>

O MÉTODO COLABORATIVO NA APRENDIZAGEM

A Aprendizagem Colaborativa tem como base a interação entre os aprendizes, ela ocorre essencialmente pela troca de saberes entre os membros de um grupo e não diretamente entre mestre e aluno. “Portanto, rejeitam fortemente a metodologia de reprodução do conhecimento, que coloca o aluno como sujeito passivo no processo de ensino-aprendizagem” (TORRES, 2014, pág. 64).

A Aprendizagem Colaborativa é um método que promove além da aprendizagem dos conceitos, a socialização, a troca de afetividades e auxilia também o crescimento pessoal, social, além do cognitivo. Na Aprendizagem Colaborativa, podem ser utilizadas muitas ferramentas para se alcançar os objetivos de aprendizagem cognitiva e social, dentre eles, neste produto didático destacamos a experimentação realizada em grupo, o jogo *on line* em equipes, as dramatizações em grupo e a divulgação delas e do que foi desenvolvido durante todo o processo em *blogs*.

Todas as atividades foram realizadas em grupos, buscando assim a troca de conhecimentos entre os alunos e entre estes e o professor.

Trabalhar em grupo, não é apenas dividir responsabilidades, mas também exige que os alunos saibam discutir e construir em conjunto os saberes, auxiliando assim não apenas a aprendizagem conceitual, mas também a afetiva e a social.



Imagem: <http://aniifer.blogspot.com>



Imagem: <https://www.agroportal.pt>



Imagem: <https://www.bimadvies.com>



Imagem: <https://dicasdeciencias.com/>

POR QUE UTILIZAR EXPERIMENTOS?

“A abordagem da ciência por meio de experimentos didáticos tem uma grande importância na aprendizagem dos estudantes, pois é na prática, motivados por sua curiosidade, que os alunos buscam novas descobertas e questionam sobre diversos assuntos”(MORAES, 2014, p. 62).

A experimentação realizada e produzida em grupos de alunos, favorece a aprendizagem colaborativa, através da interação, construção em conjunto dos conceitos, bem como a atribuição de significados aos mesmos. Assim, a experimentação, especialmente os experimentos com bases históricas, tornam a aprendizagem de Física melhor compreendida, e se torna mais motivadora.

Além, de aliar teoria e prática, tornando perceptível que a Ciências, especialmente a Física, foi construída socialmente, historicamente, através de revoluções e da interação do contexto social e filosófico. Assim, podemos associar o contexto em que se deu o surgimento dos paradigmas com o contexto social vigente, fazendo com que esta dicotomia, seja, essencial a aprendizagem.

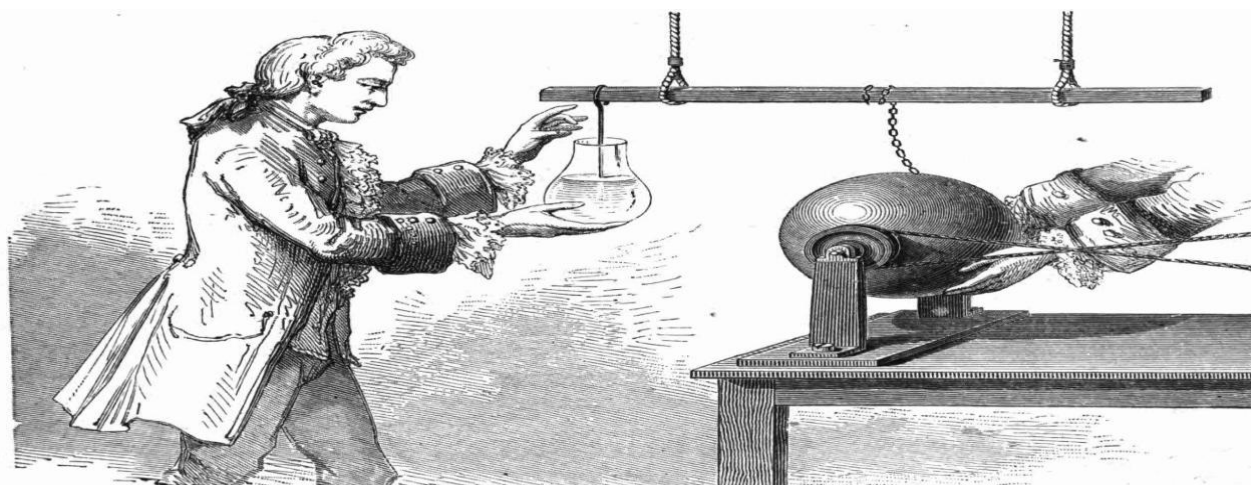


Imagem: <https://www.ifi.unicamp.br/>

O USO DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA E A APRENDIZAGEM DE CONCEITOS DE FÍSICA

Acreditamos que ao analisar as práticas, dilemas, experimentos e aprendizagens do passado, torna-se possível viabilizar uma proposta de mudança na Educação e mais especificamente na Aprendizagem de Física. Assim, A História da Ciência (HC), neste trabalho, especialmente a História da Eletricidade, se faz importante na Construção dos Conceitos de Física. “A história da ciência não pode substituir o ensino comum das ciências, mas pode complementá-lo de várias formas. O estudo adequado de alguns episódios históricos permite compreender as inter-relações entre ciência, tecnologia e sociedade”(QUINTAL e GUERRA, 2009, pág.22).

A aprendizagem contextualizada, implica em relacionar os indivíduos, o sujeito, os conteúdos e o objeto. A contextualização histórica é essencial para a participação do educando na construção do conhecimento, pois, assim, poderá participar, questionar, debater e relacionar o que aprende na escola, com suas experiências pessoais. “A contextualização evoca por isso áreas, âmbitos ou dimensões presentes na vida pessoal, social, cultural e mobiliza competências cognitivas já adquiridas”(Cf. BRASIL,1999).



Imagem: <http://www.infojovem.org.br/1>

O USO DE TICs: GAME QUIZ ON LINE E CRIAÇÃO DE BLOGS

Devido a importância da utilização de TICs (tecnologia de comunicação e informação), como meio de integração e construção do conhecimento, no presente trabalho, o *Blog* e um aplicativo de perguntas e respostas, o *Game Quiz Kahoot*, foram escolhidos como instrumentos pedagógicos para auxiliarem a aprendizagem, buscando o maior interesse e participação dos alunos de forma integralizadora. Já que “é importante conectar sempre o ensino com a vida do aluno. Chegar ao aluno por todos os caminhos possíveis: pela experiência, pela imagem, pelo som, pela representação (dramatização, simulações), pela multimídia, pela interação *on-line* e *off-line*” (MORAN, 2000,pág.61).

Acreditamos que os *Blogs*, utilizados como ferramentas pedagógicas, criam ambientes favoráveis à aprendizagem, enriquecendo as aulas, favorecendo a Aprendizagem Colaborativa e os pressupostos teóricos de Vygotsky. Já que estimulam, a cooperação e a interação entre os alunos, o compartilhamento de suas realizações pessoais e em grupo, durante todo o processo de aprendizagem dos conceitos de Eletrostática. O professor deve construir seu Blog antes dos alunos, para que se familiarize com a ferramenta e já disponibilize conhecimento nele.



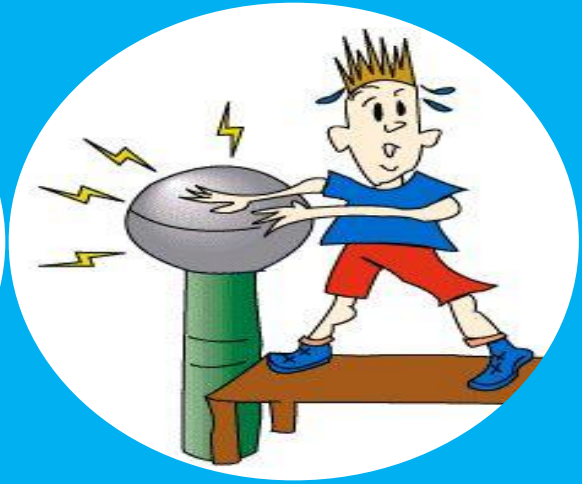
Imagem: https://fr.123rf.com/clipart-vector/static_electricity.html?sti=njaeqzu2pvumbawd0v

ELETRÓSTÁTICA

Os conceitos de Eletrostática desenvolvidos durante a sequência didática são os já conhecidos dos professores de Física, como **Carga Elétrica, Processos de Eletrização, Materiais Condutores e Isolantes, Força Elétrica, Lei de Coulomb, Campo elétrico, “Fio terra”, “Poder das pontas”, Para raios**, além de um elo com o que sabemos hoje sobre o uso da eletricidade, seus conceitos e uma noção básica do eletromagnetismo, visto que este conteúdo com todas as suas formulações matemáticas serão dados nos próximos bimestres.

Também foi considerado o contexto em que se deu a produção desses conceitos e a evolução histórica responsável pelo conhecimento atual.

Em anexo será fornecido o material didático utilizado com os alunos, contendo os conceitos e formulações matemáticas.



Imagens: <https://sites.google.com/site/kdrorscien>

MOMENTOS DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

ENCONTROS	OBJETIVOS	ATIVIDADES	TAREFAS DOS ALUNOS
1º momento (Aula 1)	Analisar os conhecimentos prévios	Experimentos de fácil realização	Questionário inicial com 3 perguntas respondido em grupo.
2º momento (Aula 2)	Entender as contribuições dos cientistas ao longo do tempo para a evolução dos conhecimentos de Eletricidade.	Em grupo assistir o vídeo “A Faísca”, sobre história da Eletricidade.	Em grupo fazer desenhos sobre as ideias da eletricidade, passado e presente.
3º momento (Aula 3)	Analisar se conseguiram fazer a relação entre passado e presente na história da Eletricidade.	Expressar através de palavras as representações pictóricas sobre a história da Eletricidade.	Explicar os desenhos para o restante da classe.
4º momento (Aula 4)	Analisar conhecimentos prévios de conceitos de eletrostática	Questionário com 2 perguntas e sua evolução, aplicado antes e depois de aula expositiva com slides.	Eles devem responder o questionário antes e depois da apresentação dos slides sobre eletrostática.
5º momento (Aula 5)	Analisar quantitativamente a aprendizagem e qualitativamente através da interação entre as equipes.	Jogo Kahoot com o questionário com as questões relacionadas a aprendizagem até o momento.	Cada grupo responde a perguntas de eletrostática no aplicativo on line Kahoot.
6º momento (Aula 6)	Analisar a interação dentro da equipe na elaboração e construção de experimentos, demonstrando a aprendizagem prática dos conceitos.	Sorteio e entrega dos roteiros dos experimentos.	Os alunos devem se dividir e discutir a tarefa de cada integrante da equipe na construção e apresentação do experimento.
7º momento (Aula 7)	Observar a aprendizagem durante as apresentações, bem como a interação entre os alunos.	Apresentação dos experimentos.	Cada grupo deve apresentar o experimento que foi construído em casa, explicá-lo e conceituá-lo na HC.
8º momento (Aula 8)	Analisar o relacionamento interpessoal e a divisão de tarefas na equipe, além da aprendizagem sobre história da ciências.	Divisão dos roteiros das biografias.	Cada grupo deve discutir e planejar como será feita a apresentação da biografia.
9º momento (Aula 9)	Observar a interação afetiva, a desenvoltura, o trabalho em equipe e a aprendizagem sobre a contribuição de cada cientista para a história da eletricidade.	Apresentação das biografias de cientista da história da eletricidade.	Cada grupo deve se caracterizar e apresentar um monólogo, narrativa ou dramatização..
10º momento (Aula 10)	Analisar a aprendizagem de física, os conhecimentos das TICs e o compartilhamento dos conceitos e atividades desenvolvidos durante os encontros.	Construção do Blog de cada grupo ,	Cada grupo deve construir um blog apresentado o que produziram no período.

PRIMEIRO MOMENTO

(Aula 1)

Apresentação de experimentos de fácil realização.



OBJETIVO

ANALISAR OS CONHECIMENTOS PRÉVIOS



O professor iniciará fazendo dois experimentos básicos, mas que levam os alunos a refletirem. Utilizando canudos plásticos e bolas de aniversário, o professor os "esfregará", atritará nos braços e cabelos de alguns alunos. Após isso, "colará" esses canudos e bolas no quadro, e/ou atrairá os cabelos de alguma aluna. Observará as reações dos alunos, mas não explicará ainda o que aconteceu. Deixará que eles falem, se expressem e também realizem esses experimentos.

Após isso, o professor dividirá a turma em grupos e pedirá que respondam, a 3 perguntas básicas sobre os experimentos com materiais de fácil acesso, realizados em classe.

- I- **Como vocês explicam os fenômenos que vocês viram e fizeram em classe?**
- II- **Por que vocês acham que isto aconteceu??**
- III- **Quais materiais você acredita, que poderiam ser utilizados, além de canudos e bolas de aniversário??**

Após recolher todas as respostas, o professor explicará o que aconteceu, porque os canudos e as bolas "colaram" no quadro, porque atraíram pequenos papéis, pelos e cabelos. Já explicando alguns conceitos de Eletrostática e explicando que eles deverão continuar com os mesmos grupos, em todas as aulas. Além de avisá-los e orientá-los sobre os blogs, que criarão.

SEGUNDO MOMENTO

(Aula 2)



Apresentação de um vídeo sobre a História da pesquisa elétrica

OBJETIVO

ENTENDER AS CONTRIBUIÇÕES DOS CIENTISTAS AO LONGO DO TEMPO PARA A EVOLUÇÃO DOS CONHECIMENTOS DE ELETRICIDADE

Apresentação do vídeo – “**Choque e Temor: A Faísca**”, da série “A História da Eletricidade”, **episódio 1**, que é um documentário de 56 minutos sobre a história da Eletricidade, em linguagem, clara e objetiva, elaborado pela BBC em 3 episódios e disponível na internet em: <https://www.youtube.com/watch?v=rAqUvE97iCU>.

Após isso, os alunos serão divididos em grupos, e discutirão essas ideias sobre a história da eletricidade e ao final da discussão, eles farão um **desenho** que compare as ideias de eletricidade do passado com as do presente, e suas próprias impressões sobre eletricidade.

“quando um tipo de problema é apresentado, solucionado pelo aluno e se solicita um “relatório” em forma de desenho, considerando que a criança desenha o que sabe sobre o objeto ou aqui neste caso, sobre o assunto, ela representará seu conhecimento” (BARBOSA e DE CARVALHO, 2008)



Imagem:
<https://produto.mercadolivre.com.br/MLB->

TERCEIRO MOMENTO

(Aula 3)

Apresentação verbal dos desenhos produzidos em grupo.



Imagem: <http://noticias.universia.pt/carreira/no>

OBJETIVO

ANALISAR SE CONSEGUIRAM FAZER A
RELAÇÃO ENTRE PASSADO E PRESENTE NA
HISTÓRIA DA ELETRICIDADE.

O professor pedirá que cada grupo apresente e explique seu desenho para o restante da classe e estabeleça a relação de seu desenho com o vídeo assistido.

O professor discutirá com os alunos sobre os desenhos, sobre a história da eletricidade, introduzindo os conceitos históricos de eletrostática verbalmente, discutindo com os alunos sobre os cientistas do passado que apareceram no vídeo e os conceitos que eles tinham de eletricidade, com o que sabemos hoje.

O professor pedirá que cada grupo escolha um nome criativo, relacionado à Física e à eletricidade, para sua equipe e anotar os nomes escolhidos pelas equipes. Isto cria uma "identidade" para o grupo.



QUARTO MOMENTO

(Aula 4)

Micro questionário e aula expositiva.

OBJETIVO

ANALISAR CONHECIMENTOS PRÉVIOS DE
CONCEITOS DE ELETROSTÁTICA.



Imagem:
<https://pt.pngtree.com/freepng/hand-pain>

O professor inicia a aula, com duas perguntas básicas:

O que é Relâmpago??

O que é Para-raio??

Os alunos devem responder em grupo as questões, e o professor recolherá as respostas.

A partir destes questionamentos iniciais serão apresentados slides (Apêndice do produto) ao final haverá uma discussão sobre os slides trabalhando os conceitos de carga elétrica, processos de eletrização, materiais condutores e isolantes, força elétrica, Lei de Coulomb, Campo elétrico, "Fio terra", "Poder das pontas", Para raios, além de um elo com o que sabemos hoje sobre o uso da eletricidade, seus conceitos e uma noção básica do

Novamente o professor pedirá que os grupos respondam as questões iniciais. Aqueles que acharam que responderam corretamente, podem se abster de responder novamente e aqueles que após os slides acharem que querem mudar, responderão novamente.

O professor explicará que no próximo encontro, utilizará com os mesmos grupos um aplicativo de celular de nome Kahoot. Será um Game Quiz sobre Eletrostática, e que pelo menos um de cada grupo deve ter internet móvel no celular para o jogo. As perguntas se basearão nas aulas dadas até o momento.

QUINTO MOMENTO

(Aula 5)

Utilização do Aplicativo de perguntas on line Kahoot.



Imagem: <http://www.xeplayer.com/pt/download-kahoot-pc-full>

OBJETIVO

ANALISAR QUANTITATIVAMENTE A APRENDIZAGEM E QUALITATIVAMENTE ATRAVÉS DA INTERAÇÃO ENTRE AS EQUIPES

O professor divide os grupos e indica quem vai ficar com o celular que deve estar ligado a rede internet e com o aplicativo *Kahoot* . **Em anexo** temos um tutorial de como o professor manipula e utiliza o jogo.

Os alunos em pequenos grupos, responderão o *Game Quiz*, com perguntas objetivas e opções de respostas, que devem ser discutidas e respondidas pelo grupo. As perguntas foram previamente elaboradas pelo professor, que é o controlador e orientador do jogo.

Ao final, o grupo que ganhar, obterá como "prêmio" um número de pontos em Física maior. Como o aplicativo ao final dá o resultado do grupo que ganhou e faz uma escala, é fácil pontuar correspondentemente. Assim, buscando uma averiguação da aprendizagem até aquele momento.



Imagem: <https://professorinovador.com/2017/12/09>



Imagem: <https://kahoot.com/what-is-kahoot/>

SEXTO MOMENTO

(Aula 6)

Orientação e sorteio dos experimentos



Imagem: <http://mimodapedagogia.blogspot.com/2014>

OBJETIVO

ANALISAR A INTERAÇÃO DENTRO DA EQUIPE NA ELABORAÇÃO E CONSTRUÇÃO DE EXPERIMENTOS.

O professor deve iniciar a aula comentado sobre os conceitos construídos na semana anterior, sua utilização e contextualização. E apresentar bem objetivamente e sinteticamente os experimentos que eles construirão em grupo: **Pêndulo eletrostático, Pêndulo Duplo, Eletroscópio de Folhas, Maquete com um protótipo de Para raios, Garrafa de Leyden, Gaiola de Faraday.**

Serão divididos em grupos, e sorteados os experimentos que serão apresentados. O professor dará um roteiro (**em anexo**) com os itens que devem fazer parte da produção, execução e apresentação do experimento. Incentivar o uso de materiais de fácil acesso e baixo custo e lembrá-los que nas apresentações devem falar da história relacionada ao experimento também. Lembrar aos alunos que deverão registrar em um *blog* o período de elaboração, a fundamentação teórica do trabalho e o experimento. Para isso deverão fazer registros, com fotos e vídeos que serão postados em seus respectivos *blogs*.



Imagem: http://pt.hellokids.com/r_2023/artes-manuais-para-criancas/experiencias-cientificas-e-projetos-de-ciencia

SÉTIMO MOMENTO

(Aula 7)

Apresentação dos experimentos na classe



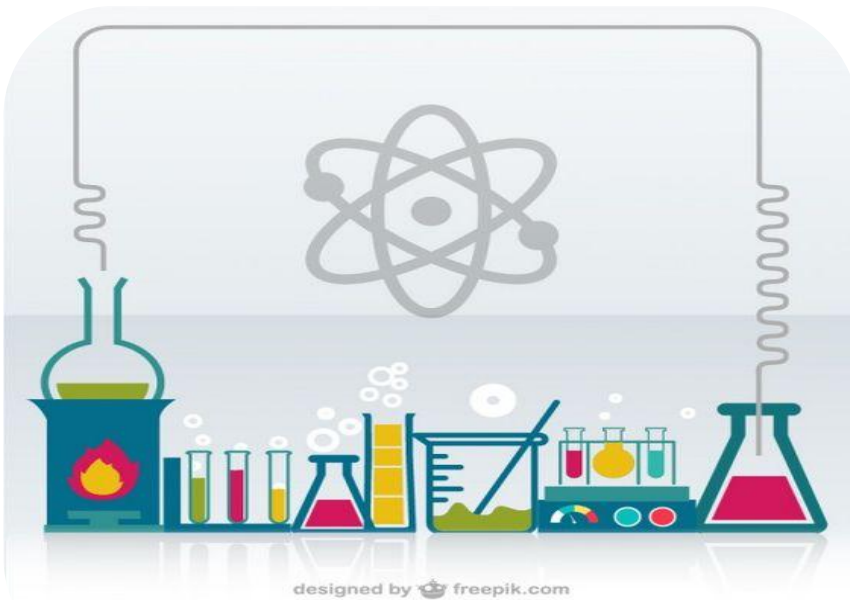
OBJETIVO

OBSERVAR A APRENDIZAGEM DURANTE AS APRESENTAÇÕES, BEM COMO A INTERAÇÃO ENTRE OS ALUNOS

Imagem: <https://br.pinterest.com/pin/856458054111>

Os grupos de alunos apresentam os experimentos que foram construídos durante a semana, relacionando os conceitos estudados e apresentados.

Lembrar aos alunos que os vídeos e fotografias dessas apresentações serão postadas nos *Blogs* que eles construirão em grupo.



designed by freepik.com

Imagem: <https://br.pinterest.com/pin/552676185502147225/>

OITAVO MOMENTO

(Aula 8)

Divisão da dramatização e caracterização dos cientistas



OBJETIVOS

ANALISAR O RELACIONAMENTO INTER PESSOAL
A DIVISÃO DE TAREFAS NA EQUIPE, ALÉM DAS
DISCUSSÕES SOBRE HISTÓRIA DA CIÊNCIAS.

Imagem:https://www.youtube.com/watch?v=X_FT4FVX1

Os grupos de alunos devem fazer o sorteio de um dos cientistas da Pesquisa da Eletricidade e fazer uma dramatização, caracterizada sobre o mesmo. As opções serão: **Stephen Gray, Tesla, Alessandro Volta, Benjamin Franklin, Michael Faraday**. Devem levar em conta a vida pessoal, o contexto em que viviam, as realizações, trabalhos e respectivas contribuições para a ciência.

O professor entregará um roteiro (**em anexo**) com uma explicação do que é biografia e um breve resumo do que eles devem pesquisar e desenvolver em grupo, lembrando que podem apresentar uma narrativa, uma dramatização, um monólogo etc.

Novamente o professor discutirá com os alunos sobre estes cientistas, como se deu as evoluções e mudanças de paradigmas da história da eletricidade ao longo dos anos. Orientando sobre como devem fazer a pesquisa e as apresentações no próximo encontro.

NONO MOMENTO

(Aula 9)

Apresentações das dramatizações e caracterização dos cientistas que contribuíram para a história da Eletricidade

OBJETIVOS

OBSERVAR A INTERAÇÃO AFETIVA, A DESENVOLTURA, O TRABALHO EM EQUIPE E A APRENDIZAGEM SOBRE A CONTRIBUIÇÃO DE CADA CIENTISTA PARA A HISTÓRIA DA ELETRICIDADE

Cada grupo deve se caracterizar e apresentar um monólogo, narrativa ou dramatização para a turma.

O professor novamente deve lembrar que tudo será fotografado e registrado para os respectivos *blogs* que eles construirão.



Imagem: <http://diploarte.blogspot.com/2010/08/como-montar-uma-peca.html>

DÉCIMO MOMENTO

(Aula 10)

Construção do Blog de cada grupo



Imagem: <https://br.depositphotos.com/145051123/st>

OBJETIVOS

ANALISAR A APRENDIZAGEM DE FÍSICA, OS CONHECIMENTOS DAS TICS E O COMPARTILHAMENTO DOS CONCEITOS E ATIVIDADES DESENVOLVIDOS DURANTES OS ENCONTROS.

O professor deve dar orientações para as criações dos Blogs, a indicação dos *links* para sua construção, as plataformas gratuitas disponíveis. O professor fornecerá as opções de plataformas *on line* para a construção dos blogs, entre as inúmeros disponíveis, as mais utilizados atualmente, e que são gratuitas : **Wordpress, Tumblr, Blogger (wordpress do Google), Weebly, Medium, Blog.com, Livejournal e Svbtle**. Cada grupo será responsável, e construirá o seu, dando o nome da equipe para o respectivo blog.

O professor deve *lembrar* que a avaliação é constante e diária, durante toda a aplicação da sequência didática.



Imagem: <https://pt.depositphotos.com/92639072/stock-photo-businessman-drawing-blog-concept.html>

ATIVIDADES DOS ALUNOS

**QUESTIONÁRIOS
GAME QUIZ ON
LINE**

**ROTEIROS DE
EXPERIMENTOS
ROTEIRO DE
CARACTERIZAÇÕES**

**COMO FAZER
UM BLOG?**

**Professor e aluno
atritam canudos
plásticos em
guardanapos e
“colam” na
parede.**

**Professor e alunos
esfregam bexigas de
aniversário nos
cabelos e “grudam”
na parede e ou
aproximam dos
cabelos. Para
arrepia-los.**

1-Como vocês explicam os fenômenos que vocês viram e fizeram em classe?

2-Por que vocês acham que isto aconteceu?

3-Quais materiais vocês acreditam que poderiam ser utilizados, além de canudos e bolas de aniversário?

**Após assistir o vídeo: A
Faisca- História da
eletricidade, produzido
pela BBC e disponível na
internet em:**

<https://www.youtube.com/watch?v=rAqUvE97>

Pensem e discutam em grupo sobre o vídeo que foi assistido. Lembrem-se e tentem retratar o que foi mais marcante. Façam DOIS desenhos, um que represente para o grupo a ELETICIDADE DO PASSADO e o que representa A ELETICIDADE DO PRESENTE.

Após a confecção dos desenhos, relatem VERBALMENTE para toda a classe o que foi representado.

Elaboração e aplicação do jogo

As turmas foram divididas em grupos, e pelo menos um aluno de cada grupo deveria ter internet móvel em seu celular e acesso ao aplicativo Kahoot, antecipadamente.

O jogo foi baixado pelo professor, o qual cria sua sala de aula *on line* e elabora as questões e no momento do jogo é dado um código que os alunos acessam em seus celulares e entram no jogo. Cada questão, apresentava uma foto e o tempo de 60 segundos, para eles discutirem e marcarem a resposta que achavam ser a correta, em seus respectivos celulares.

A empolgação era grande e devido ao curto tempo, não dava tempo para buscarem na internet, apenas discutirem entre eles rapidamente. O aplicativo leva em conta o tempo de resposta, além dos acertos.

Ao final, em cada turma houve um grupo vencedor, esse grupo ganhou pontos extras na disciplina de Física.

O professor elaborou as questões, em sua conta no aplicativo Kahoot, cujo link de criação é <https://create.kahoot.it/login>.

Nas imagens seguintes temos as listas de perguntas referentes a Eletrostática. O principal objetivo analisar se os conceitos de Eletrostática tinham sido entendidos e se através da socialização em grupo eles chegavam as respostas. Além de utilizarem, os próprios celulares, que fazem parte do cotidiano de todos eles. Ao total, foram 10 questões de múltiplas escolhas, com imagens correspondentes em todas elas.

Figura1: Lista de perguntas 1 ao 5.

The screenshot shows the Kahoot! interface for a quiz titled "CONCEITOS DE ELETRÓSTÁTICA". The quiz is created by Prof. Janaina and has 11 players. The questions are as follows:

- Q1:** O que ocorre entre cargas elétricas de mesmo sinal? (Diagram showing two positive charges with repulsive force lines.) 60 sec
- Q2:** E se as cargas elétricas forem de sinais contrário? (Diagram showing two opposite charges with attractive force lines.) 60 sec
- Q3:** Qual o nome do fenômeno da imagem? (Image showing a person's reflection in a mirror.) 60 sec
- Q4:** Esse tipo de eletrização esquematizada na figura é por... (Diagram showing a charged rod attracting a neutral object.) 60 sec
- Q5:** Como são chamadas as substâncias, cujos átomos não permitem... (Image of a crystal lattice structure.)

Fonte: <https://create.kahoot.it/details/conceitos-de-eletroratica/>

Figura2 : Lista de perguntas 6 ao 10

The screenshot shows the Kahoot! interface for the same quiz, displaying questions 6 to 10:

- Q6:** Qual o valor da carga elementar? Ou seja de uma partícula elétrica? (Image titled "Quantização da Carga elétrica") 60 sec
- Q7:** Quem foi o cientista que idealizou o primeiro Pára-raio? (Image titled "Pára-raios - Como funcionam?") 60 sec
- Q8:** O que é um Relâmpago? (Image titled "A ELEC' EST ACU' POP" showing lightning bolts.) 60 sec
- Q9:** Enuncie a Lei de Coulomb, quanto a distância: (Portrait of Charles-Augustin de Coulomb.) 60 sec
- Q10:** O que é Campo Elétrico? (Diagram titled "Campo Elétrico" showing electric field lines around a positive charge.) 60 sec

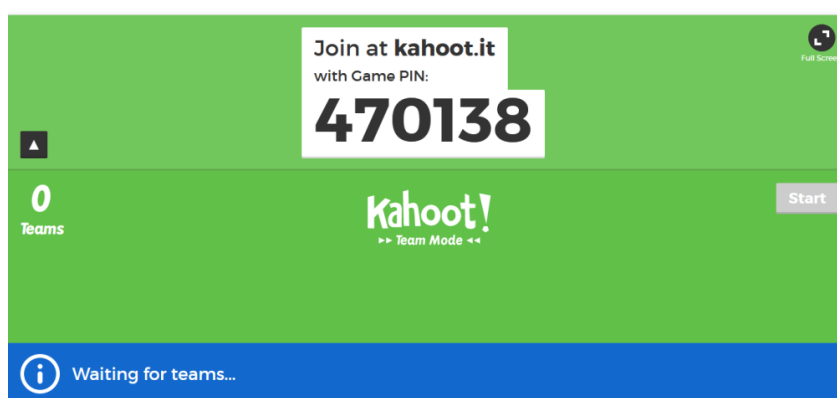
Fonte: <https://create.kahoot.it/details/conceitos-de-eletroratica/>

Aplicação do jogo

Os alunos não precisavam estar cadastrados no aplicativo, o professor tinha duas opções, com jogadores individuais, e em equipes. Após terem se conectado à internet no seus celulares, eles tiveram acesso ao site <http://kahoot.it/>, para inserirem o Pin, que era um código fornecido na hora pelo próprio site.

Como o foco é a aprendizagem colaborativa, optou-se por equipes, e cada grupo entrava no jogo através do código que aparecia na tela.

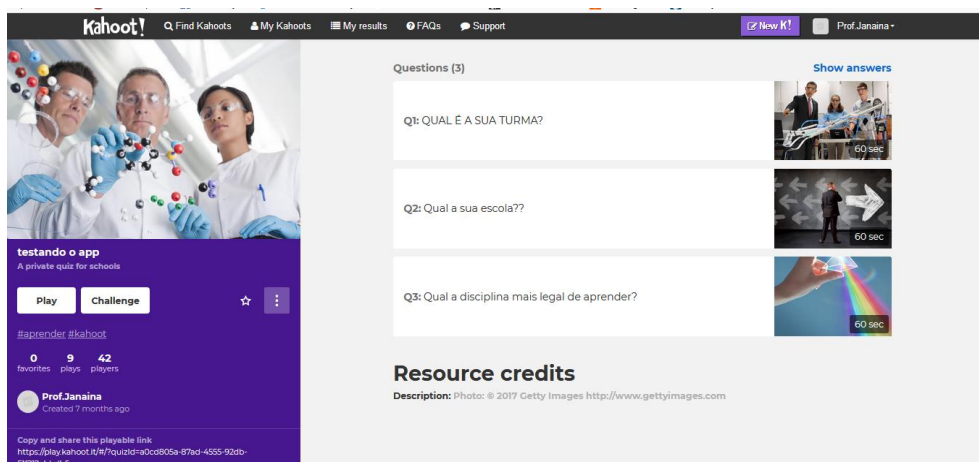
Figura3 : Tela com o código (PIN)



Fonte: <https://play.kahoot.it/#>

Todas as regras foram avisadas antes do início do jogo, quanto ao tempo cronometrado, o professor de início fez um questionário teste, para os alunos se familiarizarem com o jogo, o tempo e o acesso pela internet. O jogo teste era composto apenas por 3 perguntas e tinha o objetivo apenas de proporcionar uma familiarização dos alunos com o estilo do jogo.

Figura 4: Jogo para teste do aplicativo



Fonte: <https://create.kahoot.it/details/testando-o-app>

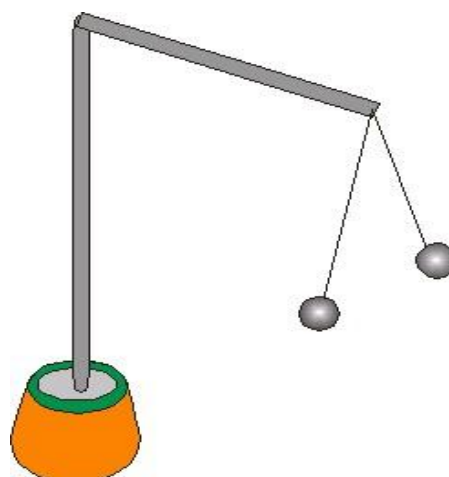
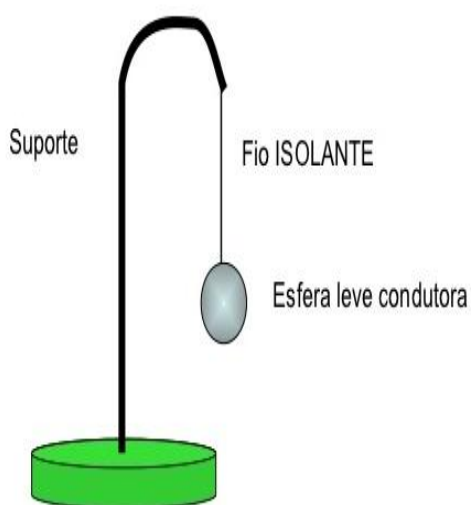
ROTEIRO DE EXPERIMENTOS

Grupo: _____

Pêndulo Simples e Pêndulo Duplo

- 1- Não esqueçam de filmar (vídeo curto) e fotografar, todas as etapas de preparação em casa e a apresentação em sala, para o **Blog** que o grupo criará no mês de maio.
- 2- Utilizem materiais de baixo custo.
- 3- Testem os experimentos.
- 4- Façam uma pesquisa Histórica sobre o surgimento do experimento, quem o criou e em que época.
- 5- Na apresentação, falem do funcionamento físico, prático e o contexto histórico.
- 6- Descrevam a preparação, a execução, a pesquisa e a apresentação. Entreguem tudo isto impresso e relatado, no dia da experimentação.

Esquema:

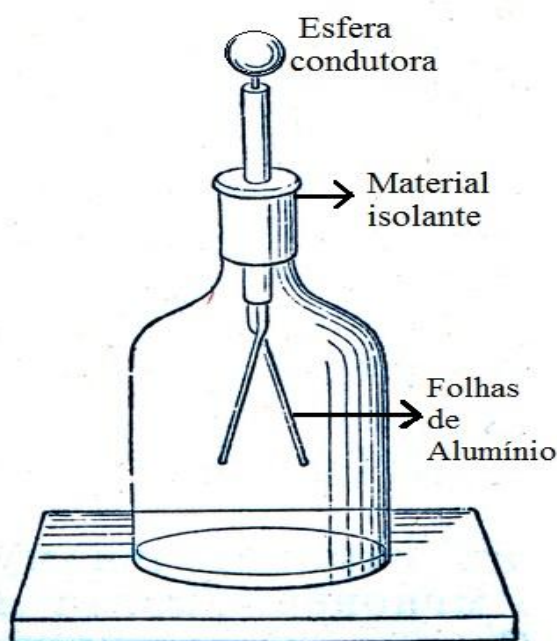


Grupo: _____

Eletroscópio de Folhas

- 1- Não esqueçam de filmar(vídeo curto) e fotografar, todas as etapas de preparação em casa e a apresentação em sala, para o Blog que o grupo criará no mês de maio.
- 2- Utilizem materiais de baixo custo.
- 3- Testem o experimento.
- 4- Façam uma pesquisa Histórica sobre o surgimento do experimento, quem o criou e em que época.
- 5- Na apresentação, falem do funcionamento físico, prático e o contexto histórico.
- 6- Descrevam a preparação, a execução, a pesquisa e a apresentação. Entreguem tudo isto impresso e relatado, no dia da experimentação.

Esquema:

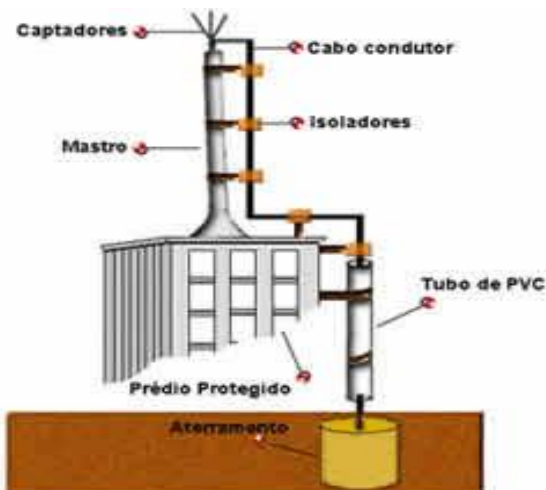


Grupo: _____

Maquete de Para-Raios

- 1- Não se esqueçam de filmar (vídeo curto) e fotografar, todas as etapas de preparação em casa e a apresentação em sala, para o Blog que o grupo criará no mês de maio.
- 2- Utilizem materiais de baixo custo.
- 3- Testem o experimento.
- 4- Façam uma pesquisa Histórica sobre o surgimento do experimento, quem o criou e em que época.
- 5- Na apresentação, falem do funcionamento físico, prático e o contexto histórico.
- 6- Descrevam a preparação, a execução, a pesquisa e a apresentação. Entreguem tudo isto impresso e relatado, no dia da experimentação.

Sugestões de esquemas:

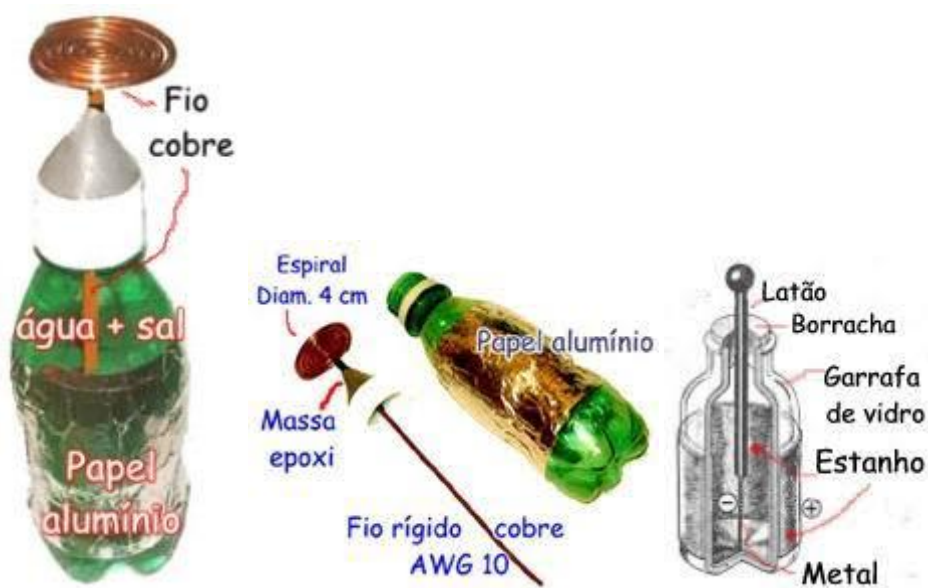


Grupo: _____

Garrafa de Leyden

- 1- Não se esqueçam de filmar(vídeo curto) e fotografar, todas as etapas de preparação em casa e a apresentação em sala, para o Blog que o grupo criará no mês de maio.
- 2- Utilizem materiais de baixo custo.
- 3- Testem o experimento, ele deve funcionar, se necessário façam um eletróforo também.
- 4- Façam uma pesquisa Histórica sobre o surgimento do experimento, quem o criou e em que época.
- 5- Na apresentação, falem do funcionamento físico, prático e o contexto histórico.
- 6- Descrevam a preparação, a execução, a pesquisa e a apresentação. Entreguem tudo isto impresso e relatado, no dia da experimentação.

Sugestões de esquemas:

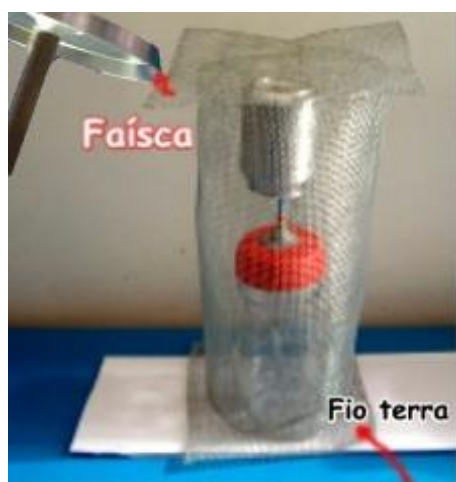


Grupo: _____

Blindagem Eletrostática

- 1- Não se esqueçam de filmar e fotografar, todas as etapas de preparação em casa e a apresentação em sala, para o Blog que o grupo criará no mês de maio.
- 2- Utilizem materiais de baixo custo.
- 3- Teste o experimento, ele deve funcionar, se necessário façam um eletróforo também.
- 4- Façam uma pesquisa Histórica sobre o surgimento do experimento, quem o criou e em que época.
- 5- Na apresentação, falem do funcionamento físico, prático e o contexto histórico.
- 6- Descrevam a preparação, a execução, a pesquisa e a apresentação. Entreguem tudo isto impresso e relatado, no dia da experimentação.

Sugestões de esquemas:



ROTEIRO DA CARACTERIZAÇÃO

GRUPO _____

"É verdade que Einstein foi um péssimo aluno? Como é, na intimidade, o escritor José Saramago? E Bill Gates, o criador da Microsoft, faz o que em suas horas vagas? O gênero de texto que conta a história da vida de alguém se chama biografia (bio é vida, e grafia é escrita). É uma mistura entre jornalismo, literatura e história, em que se relata e registra a história da vida de uma pessoa, enfatizando os principais fatos. É um gênero de narrativa não ficcional. Os fatos podem ser contados em ordem cronológica - isto é, do nascimento à morte, ou por temas (amores, derrotas, traumas etc). Não precisam ser, necessariamente, escritas. Podem ser filmes, peças de teatro etc. Conhecer a biografia de uma personalidade permite entender um pouco melhor o tempo em que ela viveu, o que a fez ser famosa, como alcançou o sucesso, atos que podem servir de exemplo, coisas que ela fez e que você jamais faria."

Veja mais em <https://educacao.uol.com.br/disciplinas/portugues/biografia-como-contar-a-historia-da-vida-de-alguem.htm?cmpid=copiaecola>

ATIVIDADE AVALIATIVA DE FÍSICA

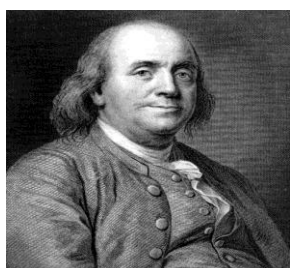
CARACTERIZAÇÃO DE UM CIENTISTA QUE CONTRIBUIU COM A PESQUISA DA ELETRICIDADE

Cada grupo ficará responsável por um cientista, o grupo _____, fará a pesquisa sobre _____.

Lembrem que pelo menos UM integrante do grupo vai se caracterizar nas roupas, maquiagens, estilo e interpretar o cientista. Pode ser um monólogo, uma narrativa ou mesmo, uma peça teatral com vários integrantes. **Não esqueçam de fazer uma pesquisa histórica ESCRITA, relate a vida pessoal, o contexto social em que vivia, contribuições para a ciência e para o estudo da Eletricidade. Fotografem as preparações e ensaios para o futuro blog do grupo.**

Coloque a FONTE da pesquisa, como sites, blogs ou livros que consultarem E ARRASEM !!!!

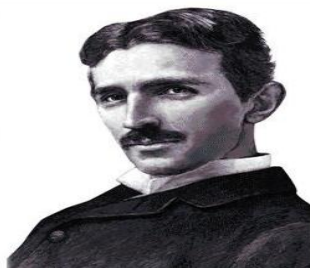
Serão avaliados: a coerência nos relatos, a caracterização, a criatividade, a densidade da pesquisa e o roteiro.



Benjamin Franklin



Faraday



Tesla



Alessandro Volta



Gray

Os *blogs* possuem uma estrutura de publicação de fácil utilização, apresentam pequenos parágrafos, que podem ser acrescentados, retirados ou editados, aparecendo na tela de maneira cronológica, que sempre pode ser atualizada. Segundo MORESCO, (2006), “estes blocos de textos são chamados de posts”, estes, podem ser escritos pelo autor, ou uma lista de membros, autorizados por ele. Os últimos *posts*, ou seja, os mais recentes, aparecerão primeiro; existe também a possibilidade de interação através dos comentários. Os comentários podem ser escritos por qualquer pessoa que visite o *blog*, suas páginas podem apresentar textos, imagens, sons e fotografias.

A construção de um hipertexto cooperativo, através do uso dos *blogs* favorece a interação não somente dentro do grupo de trabalho, mas entre grupos distintos, ou mesmo grupos fora do ambiente de aprendizagem.

No ambiente de aprendizagem, os *blogs* registram os conhecimentos dos alunos, especificamente, registrarão as atividades, os experimentos, a aprendizagem dos conceitos de Física - Eletrostática, durante o processo de estudo, com a possibilidade de enriquecer relatos e textos com *links*¹, fotos, sons de Eletrostática, demonstrando para um público ainda maior, além dos ambientes de aprendizagem, os trabalhos e experimentos históricos realizados pelos grupos de trabalho.

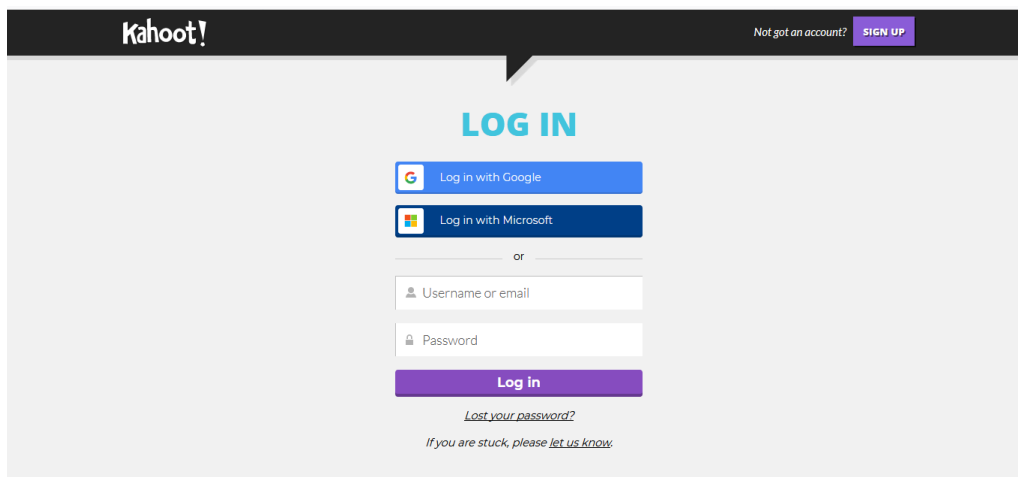
Desde o primeiro encontro o professor explicará os alunos, que eles construirão *Blogs* em grupo, e que neste deverá ter todas as atividades que eles realizarão fora e dentro do ambiente escolar, relacionadas às aulas de Física. O professor fornecerá as opções de plataformas *on line* para a construção dos *blogs*, entre as inúmeros disponíveis, as mais utilizados atualmente, e que são gratuitas : **Wordpress, Tumblr, Blogger (wordpress do Google), Weebly, Medium, Blog.com, Livejournal e Svble.**

APÊNDICES

Dicas para o professor utilizar o Game Quiz Kahoot?

O professor cria sua conta, através de um email e uma senha.

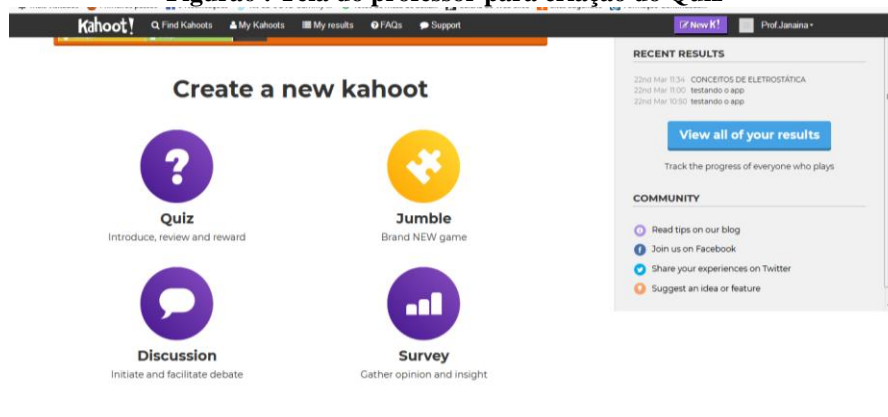
Figura5 : Criação da conta do professor



Fonte: <https://create.kahoot.it/login>

Na conta do professor, aparece a disponibilidade de edições, a criação de uma sala de discussão, Quiz etc. Clique na opção Quiz.

Figura6 : Tela do professor para criação do Quiz



Fonte: <https://create.kahoot.it/#>

Na figura seguinte, vemos a tela de criação do Quiz, onde o professor dá o título para o questionário, pode colocar um vídeo ou fotografia, escolhe o idioma e faz a tela inicial do Quiz.

36

Figura 7: Tela inicial de criação do Quiz

The screenshot shows the 'K! Quiz' creation interface. It features a 'Close' button on the top left and an 'Ok, go' button on the top right. The main form includes the following elements:

- Title (required):** A text input field.
- Description (required):** A text area containing the text: "A #math #blindkahoot to introduce the basics of #algebra to #grade8".
- Cover image:** A dashed box containing 'Add image' and 'Upload image' buttons, a 'g' logo, a landscape image, and the text 'or drag & drop image'.
- Visible to:** A dropdown menu set to 'Only me'.
- Language:** A dropdown menu set to 'English'.
- Audience (required):** A dropdown menu set to 'Please select...'.
- Credit resources:** A text input field.
- Intro video:** A text input field containing the URL: "https://www.youtube.com/watch?v=xvNR4SRJu08".

Fonte: <https://create.kahoot.it/create#/new/quiz/description>

Após esta etapa, é só continuar e criar suas perguntas, com as opções de respostas, deve se definir a resposta correta e o tempo de resposta. As questões foram curtas, para haver tempo do aluno ler na projeção e ter tempo para responder, além de visualizar a imagem.

O professor no momento do jogo, escolhe modo clássico ou de equipes (times). Como nesta sequência o objetivo era o de promover a Aprendizagem Colaborativa, foi escolhido o modelo de times.

Figura8 : Tela do professor, para escolha do modo de jogo.



Fonte: <https://play.kahoot.it/#/>

Como fazer um Blog?

Para quem já possui uma conta no Google, fica muito fácil. Basta clicar no aplicativo BLOGGER e criar o seu . Existem diversas plataformas gratuitas como o TUMBLER, porém, como grande partes das pessoas já possui uma conta no google, é mais prático.

Faça o login em sua conta:

Google [Inscreva-se para ter uma nova Conta do Google](#)

Blogger
Crie um blog. É grátis. [Iniciar](#)

Layouts e modelos bonitos e personalizáveis. Experimente o designer de modelo

As estatísticas mais Ganhe dinheiro com o

Login Google

E-mail

Senha

[Login](#) Continuar conectado

[Não consegue acessar sua conta?](#)

Depois é só criar o seu Blog e ir editando, criando posts, adicionando imagens, textos e links de sites e vídeos.

Blogs List > [Create a new blog](#)

Title

Address This blog address is available.

Template

[Simple](#) [Picture Window](#) [Awesome Inc.](#)

You can browse many more templates. [Customize your blog later.](#)

[Create blog!](#) [Cancel](#)

wikiHow

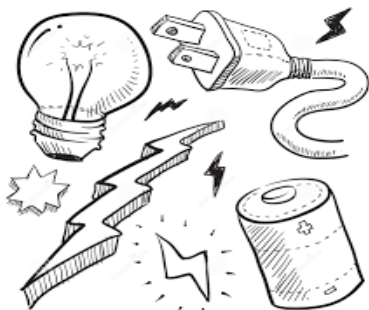
CONTEÚDO DIDÁTICO

ELETRICIDADE- 3º ano do EM



38

A **eletricidade** está presente a todo tempo ao nosso redor e até em nós mesmos. Na natureza a **eletricidade** pode ser observada no relâmpago, uma grande descarga elétrica produzida quando se forma uma enorme tensão entre duas regiões da atmosfera.



O estudo da eletricidade se divide em ELETROSTÁTICA E ELETRODINÂMICA.

ELETROSTÁTICA

A Eletrostática estuda as cargas elétricas em repouso.

Cargas Elétricas - Toda a matéria que conhecemos é formada por moléculas. Esta, por sua vez, é formada de átomos, que são compostos por três tipos de partículas elementares: prótons, nêutrons e elétrons. Os átomos são formados por um núcleo, onde ficam os prótons e nêutrons e uma eletrosfera, onde os elétrons permanecem, em órbita.

Se pudéssemos separar os prótons, nêutrons e elétrons de um átomo, e lançá-los em direção a um ímã, os prótons seriam desviados para uma direção, os elétrons a uma direção oposta a do desvio dos prótons e os nêutrons não seriam afetados. Esta propriedade de cada uma das partículas é chamada **carga elétrica**. Os prótons são partículas com cargas positivas, os elétrons tem carga negativa e os nêutrons tem carga neutra.

Um prótons e um elétrons têm valores absolutos iguais embora tenham sinais opostos. O valor da carga de um próton ou um elétrons é chamado carga elétrica elementar e simbolizado por **e**. A unidade de medida adotada internacionalmente para a medida de cargas elétricas é o **coulomb (C)**.

A carga elétrica elementar é a menor quantidade de carga encontrada na natureza, comparando-se este valor com coulomb, têm-se a relação: $e = 1,6 \cdot 10^{-19} C$

Eletrização de Corpos

A única modificação que um átomo pode sofrer sem que haja reações de alta liberação e/ou absorção de energia é a perda ou ganho de elétrons.

Por isso, um corpo é chamado **neutro** se ele tiver número igual de prótons e de elétrons, fazendo com que a carga elétrica sobre o corpo seja nula.

Pela mesma analogia podemos definir corpos eletrizados positivamente e negativamente. Um corpo eletrizado negativamente tem maior número de elétrons do que de prótons, fazendo com que a carga elétrica sobre o corpo seja negativa. Um corpo eletrizado positivamente tem maior número de prótons do que de elétrons, fazendo com que a carga elétrica sobre o corpo seja positiva.

Eletrizar um corpo significa basicamente tornar diferente o número de prótons e de elétrons (adicionando ou reduzindo o número de elétrons).

$$Q = n \cdot e$$

Podemos definir a carga elétrica de um corpo (Q) pela relação:

Onde:

Q= Carga elétrica, medida em coulomb no SI

n= quantidade de cargas elementares, que é uma grandeza adimensional e têm sempre valor inteiro (n=1, 2, ...)

e= carga elétrica elementar ($e = 1,6 \cdot 10^{-19} C$)

A eletrostática se fundamenta em dois princípios:

- ✓ **Princípio da Atração e Repulsão:** "Cargas de sinais contrários se atraem e de sinais iguais se repelem".

- ✓ **Princípio de Conservação da Carga:** "Num sistema eletricamente isolado, a soma algébrica das cargas positivas e negativas é constante".

Condutores e Isolantes

Quanto à liberdade de locomoção das cargas, um material pode ser **condutor** ou **isolante**.

Nos condutores há portadores de carga elétrica com liberdade de locomoção, já nos isolantes, os portadores de carga não possuem liberdade de locomoção. Nos metais, os portadores de carga que se movimentam são os **elétrons livres**.

São exemplos de condutores: metais, grafite, soluções iônicas, o corpo humano, a Terra... Quando um corpo eletrizado é ligado à Terra ele fica neutro.



Processos de eletrização

O processo de retirar ou acrescentar elétrons a um corpo neutro para que este passe a estar eletrizado denomina-se **eletrização**.

Alguns dos processos de eletrização mais comuns são:

- **Eletrização por Atrito:** Este processo foi o primeiro de que se tem conhecimento. Foi descoberto por volta do século VI a.C. pelo matemático grego Tales de Mileto, que concluiu que o atrito entre certos materiais era capaz de atrair pequenos pedaços de palha e penas. Posteriormente o estudo de Tales foi expandido, sendo possível comprovar que dois corpos neutros feitos de materiais distintos, quando são atritados entre si, um deles fica eletrizado negativamente (ganha elétrons) e outro positivamente (perde elétrons).
Quando há eletrização por atrito, os dois corpos ficam com cargas de módulo igual, porém com sinais opostos.
Esta eletrização depende também da natureza do material.
- **Eletrização por contato:** Outro processo capaz de eletrizar um corpo é feito por contato entre eles. Se dois corpos condutores, sendo pelo menos um deles eletrizado, são postos em contato, a carga elétrica tende a se estabilizar, sendo redistribuída entre os dois, fazendo com que ambos tenham a mesma carga, inclusive com mesmo sinal.
O cálculo da carga resultante é dado pela média aritmética entre a carga dos condutores em contato.

Por exemplo: Um corpo condutor A com carga $Q_A = +6C$ é posto em contato com outro corpo neutro $Q_N = 0C$. Qual é a carga em cada um deles após serem separados.

$$Q' = \frac{Q_A + Q_N}{2} = \frac{+6 + 0}{2} = +3C$$

- Um corpo condutor A com carga $Q_A = -1C$ é posto em contato com outro corpo condutor B com carga $Q_B = -3C$, após serem separados os dois o corpo A é posto em contato com um terceiro corpo condutor C de carga $Q_C = +4C$ qual é a carga em cada um após serem separados?

$$Q' = \frac{Q_A + Q_B}{2} = \frac{-1 - 3}{2} = -2C$$

Ou seja, neste momento:

$$Q' = Q'_A = Q'_B = -2C$$

Após o segundo contato, tem-se:

$$Q'' = \frac{Q'_A + Q_C}{2} = \frac{-2 + 4}{2} = +1C$$

E neste momento:

$$Q'' = Q''_A = Q''_C = +1C$$

Ou seja, a carga após os contatos no corpo A será +1C, no corpo B será -2C e no corpo C será +1C.

Um corpo eletrizado em contato com a terra será neutralizado, pois se ele tiver falta de elétrons, estes serão doados pela terra e se tiver excesso de elétrons, estes serão descarregados na terra.

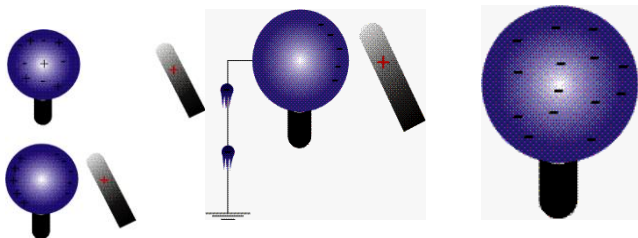
- **Eletrização por indução eletrostática:** Este processo de eletrização é totalmente baseado no princípio da atração e repulsão, já que a eletrização ocorre apenas com a aproximação de um corpo eletrizado (indutor) a um corpo neutro (induzido).

O processo é dividido em três etapas:

1- Primeiramente um bastão eletrizado é aproximado de um condutor inicialmente neutro, pelo princípio de atração e repulsão, os elétrons livres do induzido são atraídos/repelidos dependendo do sinal da carga do indutor.

2- O próximo passo é ligar o induzido à terra, ainda na presença do indutor.

3- Desliga-se o induzido da terra, fazendo com que sua única carga seja a do sinal oposto ao indutor. Após pode-se retirar o indutor das proximidades e o induzido estará eletrizado com sinal oposto à carga do indutor e as cargas se distribuem por todo o corpo



Lei de Coulomb

A **Lei de Coulomb** estabelece que “a intensidade da força elétrica entre duas partículas eletrizadas é diretamente proporcional ao produto dos módulos das cargas das partículas e inversamente proporcional ao quadrado da distância entre elas”. Matematicamente:

$$F = k_0 \frac{Q \cdot q}{d^2}$$

Campo elétrico

O campo elétrico é o campo de força provocado pela ação de cargas elétricas, (elétrons, prótons ou íons) ou por um sistemas delas. Cargas elétricas num campo elétrico estão sujeitas e provocam forças elétricas.

A fórmula para se calcular a intensidade de um campo elétrico (E) é dada pela relação entre a força elétrica (F) e a carga de prova (q):

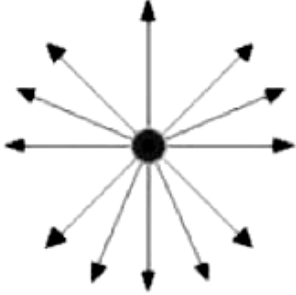
$$\mathbf{E} = \frac{\mathbf{F}}{|q|}$$

E as unidades de campo elétrico se dão em:

$$[E] = \frac{[F]}{[q]} = \frac{N(\text{newton})}{C(\text{coulomb})}$$

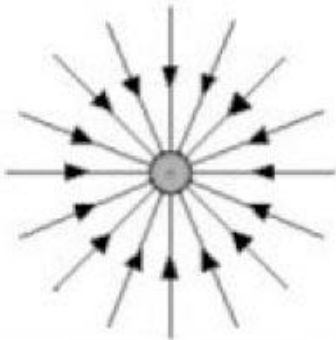
Vale notar que um campo elétrico só pode ser detectado a partir da interação do mesmo com uma carga de prova. Caso não haja interação com a carga, podemos dizer que o campo não existe naquele local.

Quando o campo elétrico é criado em uma carga positiva ele, por convenção, terá um sentido de afastamento.



sentido de afastamento

Quando o campo elétrico é criado em uma carga negativa ele, por convenção, terá um sentido de aproximação.



sentido de aproximação

ELETRICIDADE ESTÁTICA



LINK PARA ACESSO:

https://docs.google.com/presentation/d/1qgkXsa6wxDsQJioMIFVD4okes2Rb7kB7TeSpsJFIcIo/edit?usp=sharing

Classification of slides: "Camadas" Portuguese (Brasil)

Modos de Exibição de Apresentação: Mostrar/Ocultar Zoom Cor/Escala de Cinza Janela Macros

ELETRICIDADE ESTÁTICA

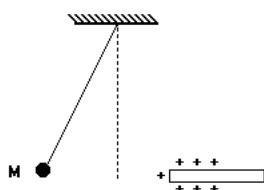


1. (Ufpe) Duas pequenas esferas carregadas repelem-se mutuamente com uma força de 1N quando separadas por 40cm. Qual o valor em Newtons da força elétrica repulsiva se elas forem deslocadas e posicionadas à distância de 10cm uma da outra?

2. (Cesgranrio) Uma pequena esfera de isopor, aluminizada, suspensa por um fio "nylon", é atraída por um pente plástico negativamente carregado. Pode-se afirmar que a carga elétrica da esfera é:

- a) apenas negativa; b) apenas nula; c) apenas positiva; d) negativa, ou então nula;
e) positiva, ou então nula.

3. (Cesgranrio) Na figura a seguir, um bastão carregado positivamente é aproximado de uma pequena esfera metálica (M) que pende na extremidade de um fio de seda. Observa-se que a esfera se afasta do bastão. Nesta situação, pode-se afirmar que a esfera possui uma carga elétrica total:



- a) negativa. b) positiva. c) nula.
d) positiva ou nula. e) negativa ou nula.

4. (Cesgranrio) Um corpo adquire uma carga elétrica igual a +1C. Podemos afirmar, então, que a ordem de grandeza do número de elétrons do corpo é de:

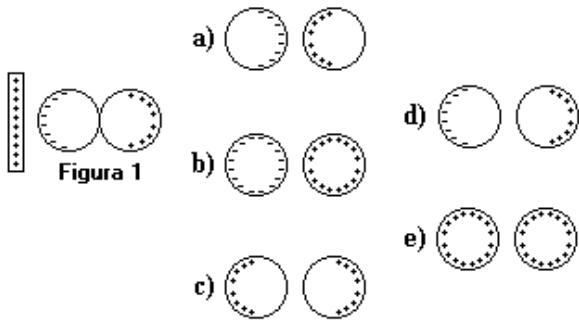
- a) 10^{-19} perdidos
b) 10^{-19} ganhos
c) 10^{18} perdidos
d) 10^{19} ganhos
e) 10^{19} perdidos

5. (Fei) Qual das afirmativas está correta?

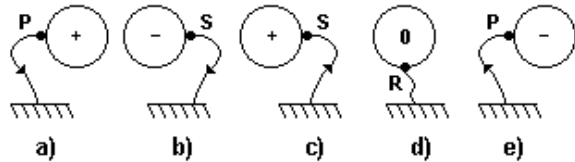
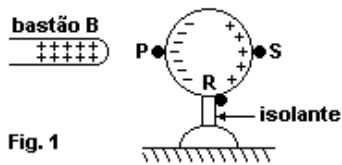
- a) Somente corpos carregados positivamente atraem corpos neutros.
b) Somente corpos carregados negativamente atraem corpos neutros.
c) Um corpo carregado pode atrair ou repelir um corpo neutro.
d) Se um corpo A eletrizado positivamente atrai um outro corpo B, podemos afirmar que B está carregado negativamente.
e) Um corpo neutro pode ser atraído por um corpo eletrizado.

6- (Fuvest) Aproximando-se uma barra eletrizada de duas esferas condutoras, inicialmente descarregadas e encostadas uma na outra, observa-se a distribuição de cargas esquematizada na figura 1, a seguir.

Em seguida, sem tirar do lugar a barra eletrizada, afasta-se um pouco uma esfera da outra. Finalmente, sem mexer mais nas esferas, move-se a barra, levando-a para muito longe das esferas. Nessa situação final, a alternativa que melhor representa a distribuição de cargas nas duas esferas é:



7. (Fuvest) Quando se aproxima um bastão B, eletrizado positivamente, de uma esfera metálica, isolada e inicialmente descarregada, observa-se a distribuição de cargas representada na Figura 1. Mantendo o bastão na mesma posição, a esfera é conectada à terra por um fio condutor que pode ser ligado a um dos pontos P, R ou S da superfície da esfera. Indicando por (\rightarrow) o sentido do fluxo transitório (Φ) de elétrons (se houver) e por (+), (-) ou (0) o sinal da carga final (Q) da esfera, o esquema que representa Φ e Q é



8. (Uel) Uma partícula está eletrizada positivamente com uma carga elétrica de $4,0 \times 10^{-15} \text{C}$. Como o módulo da carga do elétrons é $1,6 \times 10^{-19} \text{C}$, essa partícula

- ganhou $2,5 \times 10^4$ elétrons.
- perdeu $2,5 \times 10^4$ elétrons.
- ganhou $4,0 \times 10^4$ elétrons.
- perdeu $6,4 \times 10^4$ elétrons.
- ganhou $6,4 \times 10^4$ elétrons.

9. (Uel) Um bastão isolante é atritado com tecido e ambos ficam eletrizados. É correto afirmar que o bastão pode ter

- ganhado prótons e o tecido ganhado elétrons.
- perdido elétrons e o tecido ganhado prótons.
- perdido prótons e o tecido ganhado elétrons.
- perdido elétrons e o tecido ganhado elétrons.
- perdido prótons e o tecido ganhado prótons.

10- (Uel) Uma esfera isolante está eletrizada com uma carga de $-3,2 \mu\text{C}$. Sabendo que a carga elementar vale $1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$, é correto afirmar que a esfera apresenta.

- excesso de $2,0 \cdot 10^{13}$ elétrons.
- falta de $2,0 \cdot 10^{13}$ elétrons.
- excesso de $5,0 \cdot 10^{12}$ prótons.
- falta de $5,0 \cdot 10^{12}$ prótons.
- excesso de $5,0 \cdot 10^{10}$ elétrons.

_____. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Ministério da Educação. Secretária de Educação Média e tecnológica. Brasília, Ministério da Educação, 1999.

BONJORNO, J. R.; et al.; **Física**: eletromagnetismo, física moderna, 3º ano. 3.ed.São Paulo: FTD, 2016.

MORAES, J. U. P.; JUNIOR, R. S. S. **Experimentos didáticos no Ensino de Física com foco na Aprendizagem Significativa**: Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review – V4(3), pp. 61-67, 2014. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID69/v4_n3_a2014.pdf> Acesso em: maio de 2017.

MORAN, J. M. MASETTO, M. T., Behrens. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**.- Campinas, SP: Papirus, 2000.

MOREIRA, M. A. **Subsídios Teóricos para o Professor Pesquisador em Ensino de Ciências**: Comportamentalismo, Construtivismo e Humanismo. Coletânea de breves monografias sobre teorias da aprendizagem como subsídio para o professor pesquisador, particularmente da área de ciências. Porto Alegre, 2009.

QUINTAL, J. R.; GUERRA, A. **A história da ciência no processo ensino-aprendizagem**. A Física na Escola, v. 10, n. 1, p. 21-25, 2009.

SANT'ANNA, B., et al. **Conexões com a Física**. volume 3. 2.ed. São Paulo: Moderna, 2013.

TORRES, P. L.; IRALA, E.A.F. **Aprendizagem colaborativa**: teoria e prática. Complexidade: redes e conexões na produção do conhecimento. Curitiba: SENAR-PR, 2014. Disponível em: <http://www.agrinho.com.br/site/wp-content/uploads/2014/09/2_03_.pdf> Acessado em: 24 de julho de 2017.