

Módulo Didático

**A Experimentação
Investigativa no Ensino
de Ciências**



**New post +
Ana Flavia Corrêa Leão Dias**

MÓDULO DIDÁTICO:

A Experimentação Investigativa no Ensino de Ciências



Ana Flavia Corrêa Leão Dias
Autora

Profa. Dr. Mara Elisângela Jappe Goi
Orientadora



Caçapava do Sul-RS
2023

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

D541m Dias, Ana Flavia Corrêa Leão
Módulo didático a experimentação investigativa no ensino de
ciências / Ana Flavia Corrêa Leão Dias.
57 p.

Dissertação(Mestrado)-- Universidade Federal do Pampa,
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 2023.
"Orientação: Mara Elisângela Jappe Goi".

1. Experimentação Investigativa. 2. Eletricidade. 3. Ensino
Fundamental. I. Título.

APRESENTAÇÃO

Este PRODUTO EDUCACIONAL é resultado de uma pesquisa de mestrado, desenvolvida no Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências, da Universidade Federal do Pampa (Unipampa). A dissertação intitulada “A Experimentação Investigativa no Ensino de Ciências no Nono Ano do Ensino Fundamental” teve como objetivo mapear as potencialidades dos Experimentos Investigativos na aprendizagem de conceitos científicos no Ensino de Ciências, como forma de construir um Ensino de Ciências mais eficiente e relevante.

Em consonância com esse estudo, abordamos a importância do estudante como protagonista de seu próprio aprendizado e o professor como mediador desse importante processo escolar.

Para efetivar esse trabalho, realizou-se uma revisão de literatura sobre a Experimentação Investigativa no Ensino de Ciências, em artigos relacionados ao assunto em revistas nacionais e internacionais da classificação Qualis Capes A1, A2 e B, no período de 2010-2019, visando fazer um levantamento sobre como a Experimentação vem sendo trabalhada.

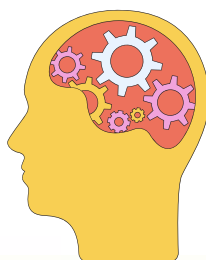
O trabalho apoiou-se à luz da Teoria da Aprendizagem de Jerome Bruner, os referenciais epistemológicos em Larry Laudan e o embasamento teórico em autores, da área do Ensino de Ciências, Galianzi, Hodson, Cachapuz, Gil-Pérez, Borges e Ileana Greca entre outros.

APRESENTAÇÃO

Durante a execução metodológica foram aplicados três blocos de experimentos relacionados à temática eletricidade, os quais, baseados em Bruner, iam aprofundando a complexidade diante das leituras realizadas e pela pesquisa desenvolvida tornou-se possível perceber que utilizar-se da metodologia de Experimentação Investigativa tem grande poder motivador para o estudante, já que envolve situações novas e desafiantes, levando-os ao desenvolvimento de diferentes atitudes e promovendo conhecimento.

Possibilitando que o professor promova a troca de ideias e a manifestação de dúvidas entre os estudantes, assumindo um papel de incentivador e facilitador das ideias produtivas, que possam conduzir os estudantes para construção de conhecimento.

Com a intenção de que outros professores em formação ou formação continuada possam conhecer a metodologia da Experimentação Investigativa e aplicá-la, disponibilizou-se este perfil no *instagran*, o qual contém *ecards* com informações sobre esta metodologia, apresentando como utilizá-la, alguns blocos de Experimentos Investigativos produzidos pela pesquisadora e uma bibliografia sugerida.



S U M Á R I O



1- Sobre a Experimentação Investigativa

2- Recursos do Instagram para a Experimentação Investigativa

2.1 Feed

2.1.1 Como utilizar a metodologia da Experimentação Investigativa

2.2.2 Experimentos e análises

2.2.3 Bibliografia sugerida

2.2 Stories

2.3 Direct

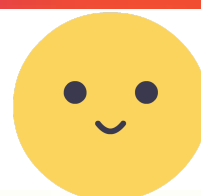
2.4 Hashtags (#)

2.5 Lives

2.6 Destaques

Considerações

Referências



1- Sobre a Experimentação Investigativa



Instagram



1- Sobre a Experimentação Investigativa



O termo “investigação”, no contexto educacional, é utilizado para atividades que exigem que os alunos pensem e façam escolhas sobre “o que variar” e “o que medir”. Essa escolha é o que importa, pois ela irá proporcionar que os alunos planejem e executem o próprio trabalho (WARD, 2010).

Dessa forma, o Ensino de Ciências por experimentação investigativa é uma ferramenta que, além de aproximar os alunos da prática experimental, tem o objetivo de fazê-los entender a elaboração de hipóteses e análise de dados como o meio para a conclusão do problema proposto, sendo eles os agentes do processo investigativo, como aponta Azevedo (2004, p.21): “[...] a ação do aluno não deve se limitar apenas ao trabalho de manipulação ou observação, deve conter também características de um trabalho científico: o aluno deve refletir, discutir, explicar, relatar, o que dará ao seu trabalho as características de uma investigação científica.”

Borges (2002) alerta que as primeiras atividades experimentais investigativas devem ser simples e em pequenos grupos, aumentando o nível de investigação gradativamente com o tempo. É importante destacar que nenhuma investigação parte do zero, elas precisam dos conhecimentos que os alunos já possuem, e são estes conhecimentos que orientam a observação da atividade.

1- Sobre a Experimentação Investigativa



Para isso, de acordo com Ramírez, Recio e Campos (2008) as atividades investigativas devem ser variadas, ou seja, com diferentes graus de complexidade de acordo com os níveis de assimilação.

Borges (2002) alerta que as primeiras atividades experimentais investigativas devem ser simples e em pequenos grupos, aumentando o nível de investigação gradativamente com o tempo. É importante destacar que nenhuma investigação parte do zero, elas precisam dos conhecimentos que os alunos já possuem, e são estes conhecimentos que orientam a observação da atividade. Para isso, de acordo com Ramírez, Recio e Campos (2008) as atividades investigativas devem ser variadas, ou seja, com diferentes graus de complexidade de acordo com os níveis de assimilação.

Ao final de uma investigação, os alunos organizam e analisam os dados, concluem e comunicam os resultados obtidos. Essa etapa, segundo Ward (2010) e Carvalho (2004) , é a da sistematização do conhecimento, onde o professor solicita e orienta que eles escrevam, desenhem, discutam sobre o que aprenderam na atividade, ou seja, argumentem e mobilizem os conceitos aprendidos.



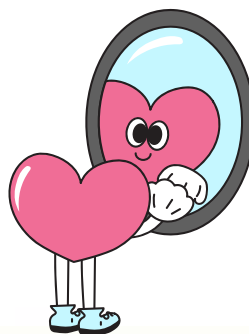
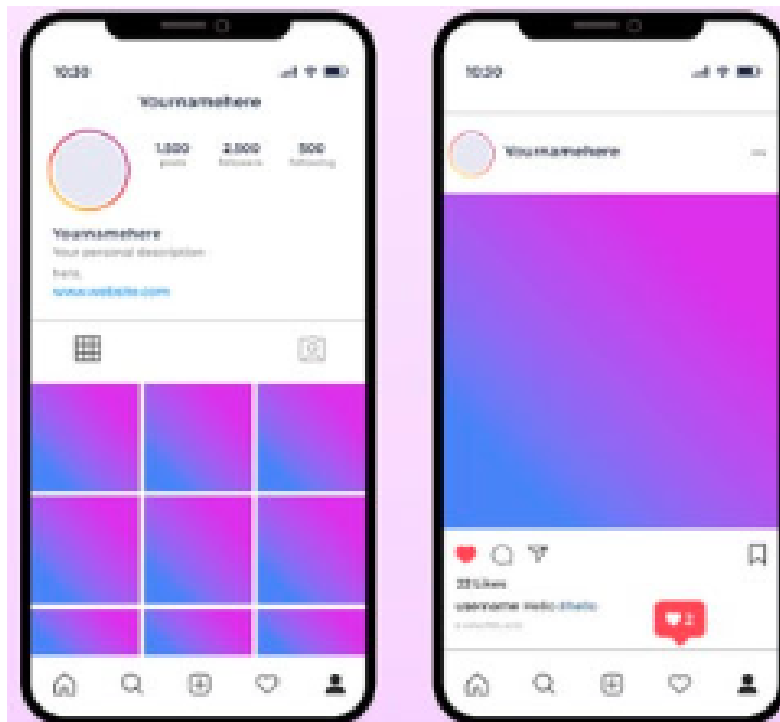
**2- Recursos do
Instagram para a
Experimentação
Investigativa**



Instagram



2.1 Feed: *ecards* serão colocados como destaque trazendo como utilizar a Metodologia da Experimentação Investigativa, blocos de Experimentos Investigativos aplicados, uma breve análise e bibliografia sugerida.



Como utilizar a metodologia da Experimentação Investigativa



Não existe um roteiro, tipo receita de bolo, na experimentação investigativa se inicia com a formulação de um questionamento (situação problema) que desperte a curiosidade dos estudantes. Feito isso, o professor deve solicitar o levantamento de hipóteses dos alunos e com isso verificar os conhecimentos que os mesmos já possuem sobre o conteúdo.

Depois do levantamento de hipóteses, o professor solicita um plano de ação para testar as hipóteses selecionadas, ou seja, a elaboração do experimento. A partir dos dados obtidos no experimento, os alunos são orientados a organizar esses dados em tabelas ou gráficos, aproveitando para realizar as discussões em cima deles.

Por fim, propõe-se que os estudantes respondam o questionamento inicial e comuniquem seus resultados com os outros colegas.



Bloco de Experimentos 1: Criando Raios



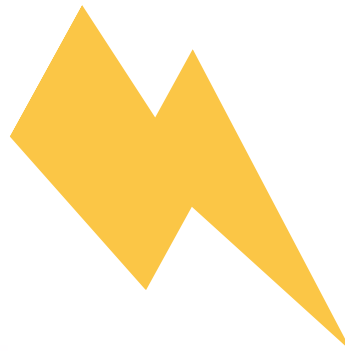
Problema proposto:

Segundo informação do site G1, descobrimos um fato que nos deixa perplexos. A passagem de uma tempestade de raios chamou a atenção de vários moradores de Londrina, no norte do Paraná, na noite de sábado, 2 de janeiro de 2021. O fenômeno foi registrado entre 19h30min e 20h30min e não foi acompanhado de chuva. Conforme uma moradora entrevistada o céu estava limpo e estrelado, apenas uma nuvem se estabeleceu sobre o município emitindo raios e relâmpagos.

Assim como em Londrina, nuvens carregadas de relâmpagos também foram vistas em Guarapuava, Pitanga, na região Central do estado, Roncador, Maringá, Assaí, Cornélio Procópio, São Sebastião da Amoreira, Porecatu, Bandeirantes, Santa Maria do Oeste, na região norte do estado, e em Campo Mourão, no centro-oeste.

Agora, se não há mais nuvens ou chuva no céu da região, como é possível ocorrem tempestades? Quais fatores influenciam a formação de relâmpago? Você poderia nos ajudar?

Fonte: Autora (2022)



Conceitos a ser trabalhados
Energia Eletrostática e Eletrização.



Materiais

Balão, papel, alumínio, cartolina, plástico, bandeja de metal para fazer pudins, copo de plástico (para café), cola, poliestireno (isopor), meias grossas de algodão.

Desenvolvimento

1-Começamos apresentando a situação do problema que surge: a água conduz corrente elétrica?Por que ocorrem as tempestades? E os raios?

2-Depois de analisar o desafio / problema que enfrentamos, criamos um espaço de diálogo para abordar o conceito de energia eletrostática e eletrização, experimentando com balões inflados e pequenos pedaços de materiais, se quando atritados, adere ou não os materiais ao balão? Se aproximarmos da parede? Se aproximarmos um balão do outro? Se aproximamos de latinhas de refrigerante e de uma torneira ligada?

3- O grupo irá projetar um experimento que demonstrará a formação dos raios, o qual será compartilhado com a turma para que se leve em consideração a ideia dos grupos, para que no final se tenha um único experimento.

Adaptado de Greca e Prusiel (2018)





FICHA DE TRABALHO

Nome:

Turma:

1- O material que expomos o balão influencia?

MATERIAL	HIPÓTESES	RESULTADOS
Papel		
Cartolina		
Plástico		
Alumínio		

2- O balão adere ou não na parede?

MATERIAL	HIPÓTESES	RESULTADOS
Balões Normais		
Balões Esfregados		

3- Os balões ficam juntos ou separados? Isso afeta o fato de ambos os objetos serem eletricamente carregados?

OBJETO	HIPÓTESES	RESULTADOS
Balões Normais		
Balões Esfregados		



4- Agora tente colocar um papel entre os dois balões carregados. Vai acontecer alguma coisa?

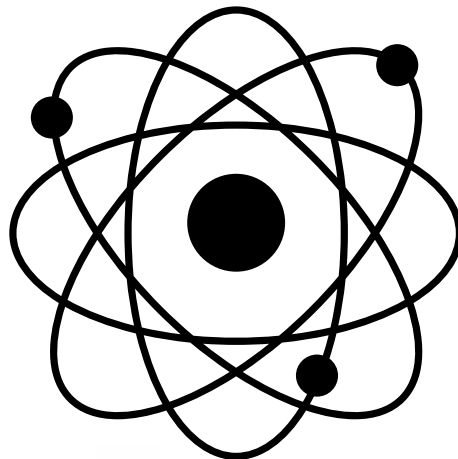
OBJETO	HIPÓTESES	RESULTADOS
Balões + Papel		

5- A distância entre os dois objetos (balão+lata) influencia?

DISTÂNCIA	HIPÓTESES	RESULTADOS
Longe		
Médio		
Perto		
Muito Perto		

6- Influencia o fato dos materiais que expomos ao balão serem sólidos?

TORNEIRA ABERTA	HIPÓTESES	RESULTADOS
Muito Aberta		
Médio		
Pouco Aberta		



3- Experimento



Criação de Raios

Sugestões de Material:

Bandeja de metal para fazer pudins;

Copo de plástico (para café);

Poliestireno (isopor);

Meias grossas de algodão.

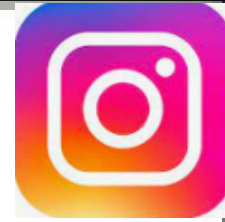
Local: sala escura

Resultados

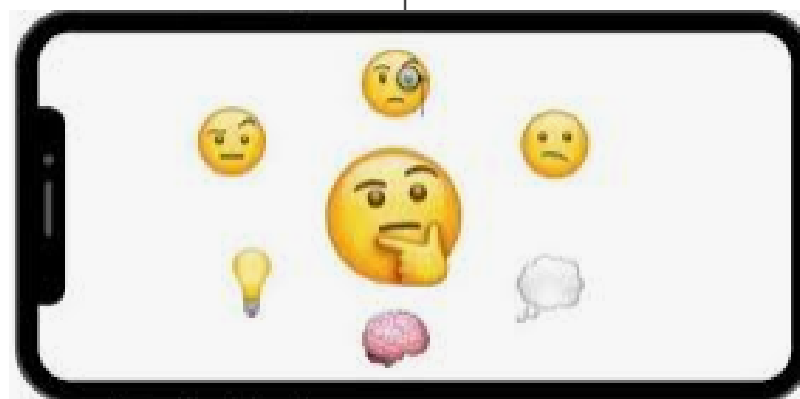
O que ocorreu?

Saberiam explicar por que ocorreu o raio?





Relatório	
Problema	Hipóteses
Por meio de qual situação você identificou o problema?	Quais foram as hipóteses, por quê?
Quais foram as perguntas da pesquisa?	
Experimento	
Que experimento você fez?	Que tabela ou gráfico foi elaborado?
Resultados e Conclusões	
Que conclusões chegaram?	As hipóteses estavam corretas? Como verificou?
Você acha que observar e fazer as perguntas iniciais ajudou a tirar as conclusões finais? Por quê?	Que conceitos científicos você aprendeu? Eles correspondem às suas ideias iniciais?



Análise do Experimento



Na questão "O material que expomos o balão influencia?" Um grupo levantou a hipótese de que somente o alumínio seria atraído, após as investigações resolverem aproximar dois balões para testar se o mesmo material era atraído. Evidencia-se que os estudantes, mesmo com material para pesquisa, possuíam certo conhecimento sobre a natureza elétrica da matéria quando refere-se a cargas positivas e negativas e sobrecarga de energia. A maioria dos representantes de cada grupo mantiveram uma defesa de seus argumentos. Já outros permaneceram calados como se estivessem esperando uma resposta pronta. O que para Goi (2004) revela que o estudante não está habituado a fazer discussões em sala de aula, sendo que na maioria das vezes são meros espectadores e o professor acaba respondendo suas próprias perguntas.

Na questão "O balão adere ou não na parede?" Somente um grupo conseguiu testar suas hipóteses, o balão por muito pouco tempo foi atraído, o que gerou muita curiosidade nos demais, levando a professora incentivá-los a pesquisar sobre o fato. A motivação é algo fundamental para a solução de um problema relevante. Segundo Laudan (1987) os cientistas têm múltiplas e variadas motivações para resolver problemas; como por exemplo, a utilidade social associada à solução do problema, o prestígio e poder resultante para o cientista.

Análise do Experimento



Na questão “Os balões ficam juntos ou separados? Isso afeta o fato de ambos os objetos serem eletricamente carregados?” O Grupo B, levantou a hipótese de que os neutros não aconteceria nada e os carregados eletricamente após esfregados no cabelo poderia se atrair ou repelir, gerando uma discussão sobre que tipos de cargas seriam essas: positivas ou negativas. Para Edelsztein e Galagovsky (2019), a atividade mostra-se bem-sucedida, pois levou os estudantes a importância de tomar consciência de seus próprios erros, de sentir dúvidas e expressá-las, sem ser reprimido, a possibilidade de formular o conceito através da discussão e opinião do grupo, o valor de aprender com o erro modificando ideias anteriores, o poder de tomar consciência de seus conflitos cognitivos para poder resolvê-los e, por fim, o poder da motivação.

Quando questionados “Agora tente colocar um papel entre os dois balões carregados. Vai acontecer alguma coisa?” A hipótese de um grupo está descrita no seguinte excerto: “[...]quando nós colocarmos esses balões na ponta do cabide pendurados, não vai acontecer nada, meu. Já deu para ver que se os dois são iguais não se atraem, papel não vai fazer diferença” “[...] vai sim, eles vão ser atraídos pelo papel”. A discussão proporcionada com o uso da investigação pretende que os estudantes, além de construir conhecimento relevante sobre o mundo natural, desenvolvam habilidades e uma compreensão do processo, o que lhes permitirá adquirir uma visão mais apropriada da ciência (GRECA et al., 2017).

Análise do Experimento



Na questão: "A distância entre os dois objetos (balão+lata) influencia?" um Grupo levantou a hipótese de que o balão poderia atrair a lata, pois seu material é alumínio, e decorrente a atração, quanto mais próxima, maior seria. Fato que já mostra um aprofundamento conceitual em relação às cargas elétricas, corroborando com o Currículo em espiral defendido por Bruner (1969), sendo um método de ensino que consiste na apresentação de conceitos básicos que são ensinados em um primeiro momento e depois revistos em diferentes níveis de profundidade, complexidade e formas de representação.

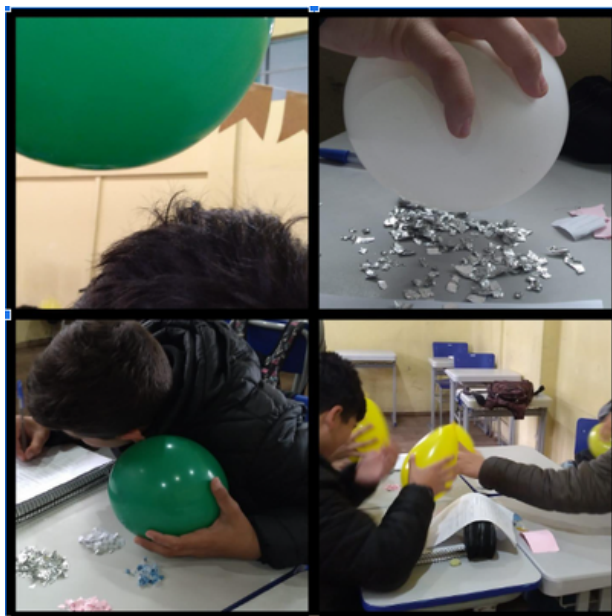
Na última questão "Influencia o fato dos materiais que expomos ao balão serem sólidos?" Observou-se que neste momento gerou maior curiosidade e dúvidas, pelo estado físico da água ser diferente do balão.

O experimento além de ter deixado os estudantes curiosos, serviu para que os mesmos fossem adquirindo conhecimento e aprendizagem em relação aos conceitos estudados. Segundo Bruner (1973a), para alcançar o estado de um adulto formado, deve-se fazer uma transposição do conteúdo a ser ensinado para as suas formas de pensar, levando em consideração as características que se referem ao desenvolvimento intelectual da criança, desafiando-a progressivamente.

Análise do Experimento



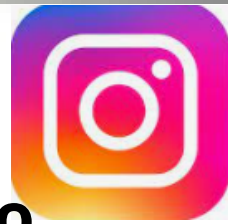
Para o encerramento deste primeiro bloco de experimentos foi aplicado um relatório, em que os estudantes em grupo, deviam relatar sobre o problema encontrado, as hipóteses levantadas, o experimento construído e os resultados e conclusões obtidos. Percebe-se que os estudantes têm dificuldades em expressar conceitos e discuti-los de forma coesa durante a elaboração de textos dos relatórios, este fato pode ser a falta do hábito da escrita, como sinalizam Goi (2004), Ferreira, Goi e Medeiros (2021). Medeiros (2019), Gonçalves (2019).



Fonte: Autora

Fonte: Autora

Bloco de Experimento 2: Eletricidade e Condução Elétrica



Situação Problema:

Segundo notícias do site G1 de 13/08/2008, mãe e filha de quatro meses morreram após levar um choque elétrico em um secador de cabelos. O acidente aconteceu em Tubarão (SC), no banheiro da casa da família.

Familiares acreditam que o secador tenha caído na pia com água e, ao pegá-lo, a mulher recebeu a descarga elétrica que também atingiu a filha.

Uma estudante da turma, em suas pesquisas, viu que a água não é condutora. No entanto, ao ler essa notícia indagou-se: O que então acontece com a água?

Ajude a estudante a entender o que ocasionou o choque.





Conceitos

Circuitos elétricos em série e paralelo, materiais isolantes e condutores.

Materiais

Cabos, lâmpadas, pilhas e água (potável, destilada e com diferentes concentrações de sal).

Desenvolvimento

1-Começamos analisando em um grande grupo a situação problemática que surge: a água conduz corrente elétrica?

2-Depois de analisar o desafio / problema apresentado, proporciona-se um momento de discussão sobre circuitos elétricos em série e paralelo, materiais isolantes e condutores.

3-Pensamos e desenhamos um circuito elétrico.

3.1-Desenhamos um novo circuito elétrico incluindo os materiais fornecidos (bateria, lâmpada e cabo).

4-Analisamos os elementos que compõem os circuitos e suas características.

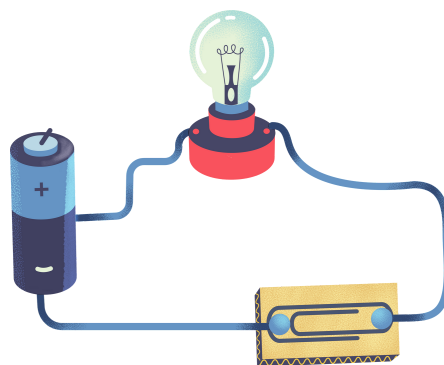
4.1-Materiais condutores e isolantes: Fazemos uma chuva de ideias de quais materiais podem ou não substituir o cabo elétrico do circuito, definimos as hipóteses e verificamos se são adequados ou não por meio de experimentação e focamos na análise de água (potável, destilada e com diferentes concentrações de sal). Uma vez terminado, analisamos os resultados e tiramos conclusões.



4.2-Tipos de baterias: criamos dois (ou mais) circuitos iguais, mas conectados a baterias diferentes e definimos as hipóteses. Registramos e analisamos os resultados e tiramos conclusões.

4.3-A ligação entre as lâmpadas: construímos um circuito em série e outro em paralelo e modificamos alguns dos seus elementos (por exemplo, desligamos uma das lâmpadas) e depois de prever o que pensamos que vai acontecer verificamos e raciocinamos o que acontece. Comparamos as conclusões tiradas com as circunstâncias cotidianas.

Adaptado de Greca e Prusiel (2021)





FICHA DE TRABALHO

Nome:

Turma:

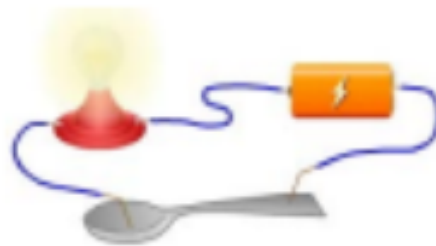
1-Desenhe como você construiria um circuito.

2-Desenhe um novo circuito elétrico incluindo os materiais fornecidos: bateria, lâmpada e cabo.

3- Experimento Investigativo

3.1 Que outros materiais podemos usar em vez do cabo?

A lâmpada acende com todos os materiais?



Material	O que você acha que vai acontecer?	O que aconteceu?





3.2 E com a água? Posso formar um circuito e acender uma lâmpada elétrica? Qualquer tipo de água serve?

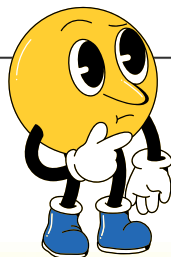


Tipo de água	O que você acha que vai acontecer?	O que aconteceu?

3.3 Por que se utilizam diferentes tipos de baterias?



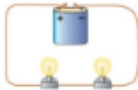
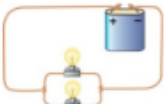
Experimento	O que você acha que vai acontecer?	O que aconteceu?
Dois circuitos iguais ligados a baterias diferentes		

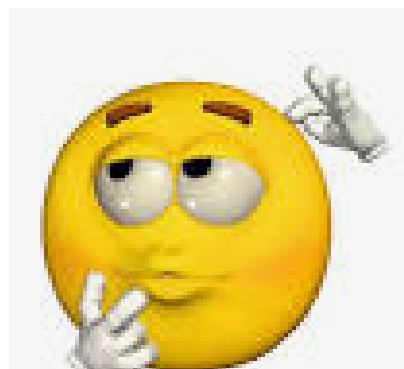




3.4 A maneira como se conecta as lâmpadas influencia?

Experimento	O que você acha que vai acontecer?	O que aconteceu?
-------------	------------------------------------	------------------

Como as lâmpadas irão brilhar em um circuito em série?  Circuito em série		
O que acontece se quebrar uma lâmpada?		
Como as lâmpadas irão brilhar em um <u>circuito em paralelo</u> ?  Circuito em paralelo		
O que acontece se quebrar uma lâmpada?		





Relatório	
Problema	Hipóteses
Por meio de qual situação você identificou o problema?	Quais foram as hipóteses, por que?
Quais foram as perguntas da pesquisa?	

Experimento	
Que experimento você fez?	Que tabela ou gráfico foi elaborado?

Resultados e Conclusões	
Que conclusões chegaram?	As hipóteses estavam corretas? Como verificou?
Você acha que observar e fazer as perguntas iniciais ajudou a tirar as conclusões finais? Porque?	Que conceitos científicos você aprendeu? Eles correspondem às suas ideias iniciais?



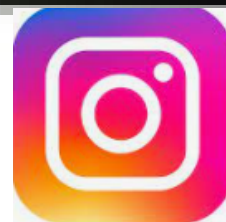
Análise do Experimento



Observou-se que os estudantes estavam mais participativos e motivados a trazer uma hipótese mais embasada nos conhecimentos adquiridos no primeiro bloco de experimentos. Nos áudios gravados durante a discussão de hipóteses um dos relatos foi de um estudante que vivenciou a situação do problema, Essa forma de interação, por meio de problemas, buscando base em conhecimentos do dia a dia, desperta o interesse e a curiosidade do estudante, desencadeando habilidades, tais como raciocínio, flexibilidade dos alunos, argumentação e ação, estimulando a participação destes nas etapas do processo de Resolução de Problemas (POZO, 1998), o qual encontrará resposta na Experimentação Investigativa.

Em uma das atividades foi disposto no centro da sala materiais como: fio, bateria (pilha) e lâmpada, e de posse dos mesmos desenhariam um circuito. Observou-se que alguns grupos chegaram próximos da resposta correta, reconhecendo que existe um sentido de movimento dos elétrons, para isso no final da aula houve um aprofundamento sobre os conceitos de materiais condutores, isolantes e corrente elétrica. Nota-se que como para Laudan (1986), no processo contínuo de Resolução de Problemas, deve-se considerar que as tradições vão evoluindo, as quais são, em termos de Laudan (1986, p. 133), "criaturas históricas, criadas e articuladas num meio intelectual concreto, colaboram na produção de teorias específicas e como todas as demais instâncias".

Análise do Experimento



Os estudantes de um grupo, questionaram sobre: “[...] porque, quando estamos dentro de um carro e cai um raio em cima dele não tomamos choque, se o carro é feito de metal que é material condutor?” “[...] é que o carro tem pneu de borracha que é isolante, por isso” “[...]mas também se descer, já era, toma um choque” “[...] faz um fio terra, que nem os aparelhos elétricos”.

Tal discussão levou a professora a pedir que pesquisassem sobre Gaiola de Faraday, a fim de compreender que as cargas ficam na volta da superfície do carro, formando uma zona neutra no centro do mesmo, o que protege o passageiro da descarga.

Um estudante, em relação às substâncias condutoras, argumentou:[...] tudo que é ácido conduz corrente, por isso nas pilhas e baterias tem sempre uma substância ácida no meio, por isso é um gerador químico.

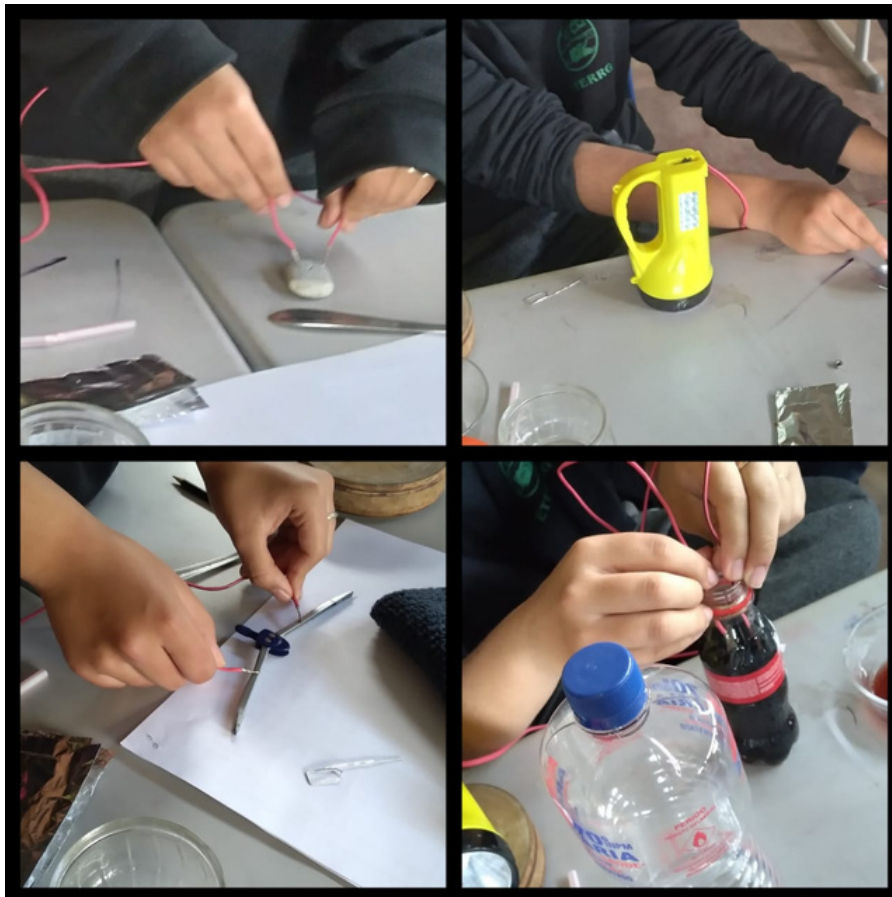
Os circuitos em série e paralelo foram construídos, por todos os grupos, com a placa de arduino, leds e jumps. Neste momento, diante do novo, pois nenhum estudante conhecia a placa, demonstrou muita angústia e ao mesmo tempo curiosidade.

Para que um problema seja considerado como resolvido, não necessariamente tem que se comprovar se certa teoria é falsa ou verdadeira. Esta falta de regularidade das soluções é absolutamente normal, pois os critérios de aceitação das soluções de problemas evoluem no decorrer do tempo para dar origem a novas soluções, daí a evolução científica de Laudan (1986).

Análise do Experimento



A partir dos resultados percebe-se a importância do papel que a Experimentação Investigativa oferece para o ensino e aprendizagem do estudante, uma vez que se trabalhou com diversos conceitos que vieram à tona, de forma curiosa e eficaz para a aprendizagem dos mesmos. Corroborando com um trabalho realizado por Gonçalves e Goi (2018), que argumentam que os experimentos investigativos possibilitaram a interação do sujeito e a sua participação no processo de construção do conhecimento.



Fonte: autora



Bloco de Experimento 3: O Carro Sustentável

Situação Problema

Paulo mora em uma comunidade do interior de Caçapava do Sul e precisa, diariamente, ir trabalhar em outra comunidade que mesmo estando em linha reta leva muito tempo para chegar.

Como não tem nenhum meio de transporte, Paulo quer a ajuda dos estudantes da Eterrg a fim de que o auxiliem criando um protótipo de um veículo que funcione no solo e que viaje o mais longe possível sem ter que manipulá-lo, uma vez que tenha inicializado. E que em sua construção em tamanho ideal, utilize materiais que Paulo possui ou possa obter facilmente para reproduzi-lo.

Como poderemos construir este protótipo utilizando uma forma de energia sustentável para transformar em movimento do veículo e resolver o problema com o deslocamento de Paulo ao seu trabalho?





Conceitos

Energia (transferência e transformações).

Materiais

Garrafas pequenas de plástico, tampas de garrafa, elásticos, bolas pingue-pongue, palitos de dente, cliques, silicone térmico, fita adesiva, papelão, balões e tesouras.

Desenvolvimento

1-Para começar, apresentamos aos participantes a situação do problema indicando as limitações que temos e os requisitos que são necessários.

2-Todas essas informações devem ser extraídas do texto e registradas.

3-Depois de analisar o desafio / problema que enfrentamos, criamos um espaço de diálogo para abordar o conceito de energia, transferência e transformação, o que um veículo precisa para se mover? podemos obter essa energia? Essas questões podem ser o ponto de partida que orienta um processo de investigação mais profundo.

4- Individualmente, cada membro do grupo irá projetar um protótipo que será apresentado em grupo. Este compartilhamento tem como objetivo de projetar um único protótipo que leve em consideração as ideias, materiais e planos de construção que considerem mais adequados.

5-Uma vez finalizada a construção do primeiro protótipo, cada equipe irá mostrar e explicar aos demais grupos a razão de seu projeto.

6-Desta forma, quando todos apresentarem suas criações, as características podem ser avaliadas para que cada grupo possa aplicar as mudanças necessárias.

Adaptado de Greca e Prusiel (2021)



4.2 Segunda Tentativa

Requisitos a avaliar	1 ponto	2 pontos	3 pontos	4 pontos	5 pontos





Relatório	
Problema	Hipóteses
Por meio de qual situação você identificou o problema? Quais foram as perguntas da pesquisa?	Quais foram as hipóteses, por quê?

Experimento	
Que experimento você fez?	Que tabela ou gráfico foi elaborado?

Resultados e Conclusões	
Que conclusões chegaram? Você acha que observar e fazer as perguntas iniciais ajudou a produzir as conclusões finais? Por quê?	As hipóteses estavam corretas? Como verificou? Que conceitos científicos você aprendeu? Eles correspondem às suas ideias iniciais?

Pesquise outros protótipos de veículos que apresentem a estrutura e funcionamento semelhante ao protótipo em estudo.

Análise do Experimento



A implementação deste bloco de Experimentos Investigativos visou a construção de um protótipo que se movimentasse utilizando uma forma de energia sustentável e que em sua construção os estudantes utilizassem os conceitos de energia, eletricidade e circuitos elétricos. Bruner (1973) em seu currículo em espiral destaca que o ensino pode ser apresentado em uma forma menos complexa e ao longo do processo, quando o desenvolvimento das capacidades cognitivas e interpretativas for aumentado, aumenta-se também o grau de complexidade do conteúdo. Observou-se que, com o decorrer desta pesquisa, os estudantes foram se apropriando dos problemas, compreendendo a importância do seu envolvimento, do trabalho em grupo e da realização de uma pesquisa mais completa, com potencial para responder os questionamentos.

Esta atividade foi a que demandou mais tempo, houve muita discussão em relação de como fariam para captar a energia. Pode-se observar nos áudios, conforme os excertos abaixo:

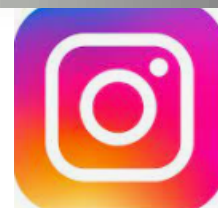
[...] com energia solar vamos ter que construir uma placa, mas vai ser difícil, esses materiais não temos.

[...] dava para comprar uma placa, mas isso não pode, tem que ser material que o homem tenha.

[...] se colocar uma hélice, o ar vai impulsionar o carro e não vai ser preciso uma bateria.

[...] que substância vamos colocar na cápsula? Tem que ser uma coisa ácida, porque a gente viu que coisas ácidas conduzem corrente, vamos colocar limão.

Análise do Experimento



[..] ah, mas limão não vai ser suficiente para mover o carro.

[...] esse carro vai ter que ser leve para não precisar de tanta energia para se mover.

Nota-se nas falas dos estudantes a retomada dos conceitos aprendidos, além da aprendizagem pela descoberta, vindo de encontro com o psicólogo Bruner, o qual esta pesquisa embasa-se.

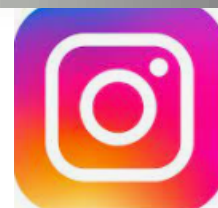
Confirma-se que a investigação envolve um processo de diagnóstico intencional de problemas, crítica de experimentos e distinção de alternativas, planejamento de pesquisa, validação de suposições, busca de informações, construção de modelos, discussão em grupos e construção de argumentos coerentes.

Portanto, conforme Greca et al. (2017), com o uso da investigação pretende-se que os alunos, além de construir conhecimento significativo sobre o mundo natural, desenvolvam habilidades e uma compreensão do processo, o que lhes permitirá adquirir uma visão mais apropriada da ciência.

Nas tentativas de construção do protótipo, o estudante de um grupo explicou a construção e os possíveis acertos que ainda teria que fazer. Argumentou que o carro movido por um motorzinho elétrico sustentado por pilha 3V, ainda não conseguiu fazer movimentar as rodas e uma hélice que ele quer colocar. Explicou que usou um litrão e tampas de royal para as rodas e em um outro protótipo com o mesmo mecanismo de funcionamento utilizou palitos de picolé, na estrutura.

No próximo encontro o grupo trouxe seu protótipo pronto, uma vez que fez melhoramentos como: aumentou a bateria para 9V e colocou dois motores

Análise do Experimento



elétricos reciclados (cabeçote de CD), construindo assim um protótipo com tração quatro por quatro. Tinha força para andar em chão com bastante atrito, característica não apresentada pelo protótipo inicial.

Após apresentação dos protótipos, os estudantes juntamente com a professora pesquisadora foram provocados a uma discussão sobre qual protótipo seria mais viável em termos de sustentabilidade e funcionalidade, se construído em tamanho real.

Ao final da discussão elegeram na seguinte ordem os protótipos como mais sustentáveis e funcionais: carrinho elástico, pois consideram que foi construído com material sustentável e que mesmo tendo que dar manivela se movimenta rápido. Em segundo lugar o carro elétrico, pois pode utilizar motores elétricos usados, mas que teria que arrumar uma placa solar para poder abastecer de energia a bateria quando estivesse em casa. E, por último, os movidos pelo ar do balão, consideram pouco funcionais e não sustentáveis em função da borracha do balão.

Durante esses encontros pode-se perceber o envolvimento dos estudantes nesta proposta de atividade, fazendo com que os mesmos se sintam indivíduos praticantes da Ciência a fim de que cheguem no Ensino Médio com os conceitos básicos de eletricidade compreendidos.

Entende-se que a faixa etária em que se encontram estes estudantes é um período conflituoso, quando os mesmos apresentam necessidade em se adaptar ao outro, em ajustar-se ao contexto em que estão situados, medos e inseguranças mas que podem se amenizados com

Análise do Experimento



uma forma de ensino e aprendizagem que ressignifique suas identidades.

Esses fatores se mostraram importantes para que o ambiente de sala de aula se tornasse propício à aprendizagem. Confirma-se assim, a visão de Maués e Lima (2006), os estudantes que são colocados em processos investigativos envolvem-se com a sua aprendizagem, constroem questões, levantam hipóteses, analisam evidências e comunicam os seus resultados.



Fonte: autora

Bibliografia Sugerida



Instagram





BASSOLI, F. Atividades práticas e o ensino-aprendizagem de ciência(s): mitos, tendências e distorções. 2014. Ciência e Educação, v. 20, n. 3, 2014, p. 579-593.

CARVALHO, Ana Maria P.; SASSERON, Lúcia Helena. Ensino de física por investigação: Referencial teórico e as pesquisas sobre as sequências de ensino investigativas. Ensino Em Re-Vista, Uberlândia, v. 22, n. 2, p. 249-266, jul./dez.2015. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/emrevista/index>> . Acesso em: 27 abril. 2020 às 18h.

FERNÁNDEZ, David P., GRECA, Ileana Maria. Uso de la metodología de la indagación para la enseñanza de nociones sobre fuerzas en primer ciclo de la escuela primaria. Revista Enseñanza de la Física. v.. 26, n. Extra ,265-273.2014.

GALIAZZI, Maria do Carmo; ROCHA, Jusseli Maria B.; SCHMITZ, Luiz Carlos; SOUZA, Moacir L.; GIESTA, Sérgio; GONÇALVES, Fábio P. Objetivo das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores. Ciência & Educação, v. 7, n. 2, p. 249- 263, 2001.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. Química Nova na Escola, n. 10, p. 43-49, 1999.
GOI, Mara Elisângela J.; SANTOS, Flávia Maria T. Resolução de problemas e atividades experimentais no ensino de química. 2008. Anais... XIV Encontro nacional de ensino de química, Curitiba, 2008. Disponível em: <[ttp://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0708-1.pdf](http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0708-1.pdf)>. Acesso em 20 set, 2020 às 15h.



GONÇALVES, Raquel P. N.; GOI, Mara Elisângela J. Uma revisão de literatura sobre o uso da experimentação no ensino de química. Revista Comunicações. v. .25, n. 3, p. 119-140. 2018.

_____. Uma revisão de literatura sobre o uso da experimentação no ensino de química. Revista Comunicações. v. .25, n. 3, p. 119-140. 2018.

_____. A experimentação investigativa no Ensino de Ciências na Educação Básica. Revista Debates em Ensino de Química.v. 4, n. 2, p. 207-221. 2018.

GRECA, Ileana Maria., VILLAGRÁ, Jesús A. M.; OJEDA, Maria D. La formación en ciencias de los estudiantes del grado de maestro de Educación Primaria. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias . v. 16, n. 2, p. 231-256. 2017.

HODSON, D. Experimentos na Ciência e no Ensino de Ciências. Tradução de Paulo A. Porto. Originalmente publicado em: Educational Philosophy and Theory, 20, 1988, p. 53-66.

LEÃO, Ana Flavia Corrêa., Goi, Mara Elisângela J. Revisão de Literatura sobre a experimentação investigativa no ensino de ciências. Revista Comunicações. v. 28, n. 1, p. 315-345. 2021.

POZO, Juan I.; CRESPO, Miguel Ángel G. A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. 5. ed. Artmed: Porto Alegre, 2009.



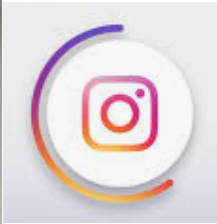
SASSERON, L. H. Interações discursivas e investigação em sala de aula: O papel do professor. In: A. M. P. Carvalho (Org.), Ensino de Ciências por Investigação: Condições para implementação em sala de aula (pp. 41-62). São Paulo: Cengage Learning. 2013.

SUART, Rita de Cássia; MARCONDES, Maria Eunice R. As habilidades cognitivas manifestadas por alunos do ensino médio de química em uma atividade experimental investigativa. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 8. n. 2, 2008

_____ **A**
manifestação de habilidades cognitivas em atividades experimentais investigativas no ensino médio de química. Ciências & Cognição, v. 14, n. 1, p. 50-74, 2009. Disponível em: <http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v14_1/m318318.pdf>. Acesso em: 28 mar. 2021 às 17h.

SUART, Rita de Cássia. A experimentação no ensino de Química: conhecimentos e caminhos. In: SANTANA, E.; SILVA, E. (Org.). Tópicos em Ensino de Química. São Carlos: Pedro & João Editores, 2014. p. 63-88.

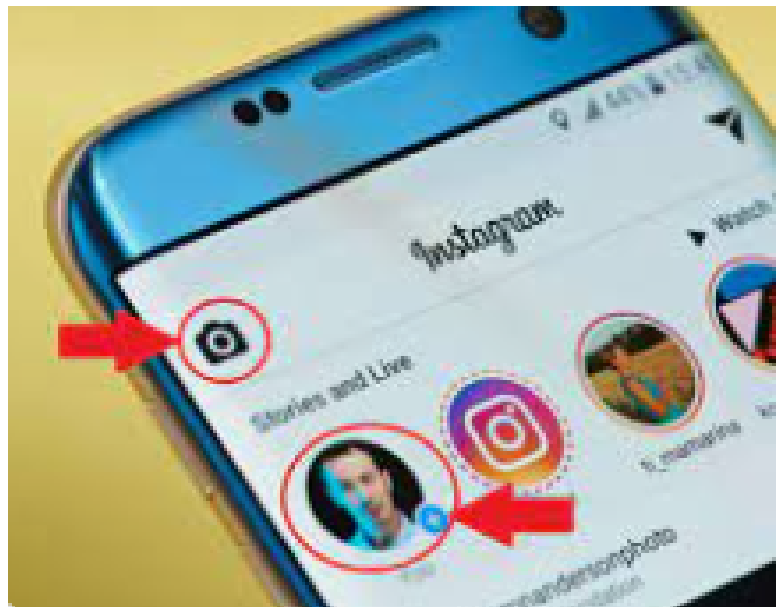
ZÔMPERO, Andreia F., LABURÚ, Carlos Eduardo. Atividades Investigativas no Ensino de Ciências: Aspectos Históricos e Diferentes Abordagens. Revista Ensaio. v. 13, n. 3, p.67 - 80. 2011.



2.2 Stories



Imagens, vídeos e enquetes sobre os Experimentos Investigativos, durando 24 horas.





2. 3 Direct

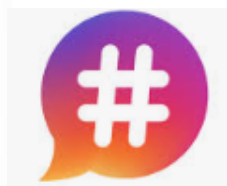


Comunicação direta entre o usuário e seguidor dos Experimentos Investigativos.

The screenshot shows a direct message interface on a mobile phone. At the top, there is a circular profile picture of the Instagram logo. Below it, the name "Instagram" is displayed with a blue verification checkmark. Underneath, it says "instagram · Instagram", "522 mi seguidores · 7,1 mil publicações", and "Você não se seguem mutuamente no Instagram". A button labeled "Ver perfil" is visible. The message content includes a prompt: "Toque e mantenha pressionado para criar uma super-reação", followed by a row of reaction emojis: a red heart, a laughing face with tears, a surprised face, a thoughtful face, an angry face, a thumbs up, and a plus sign. A blue bubble contains the text "Adooooora ❤️ o Direct do Instagram!". Below the message, it says "Ver 3 atualizações". At the bottom, there are two buttons: "Responder" and "Mais".

Responder

Mais



2.4 *Hashtags*



Links diretos para identificar diferentes blocos de experimentos.

#experimentosinvestigativos

#criandoraios

#conduçãoeletricidade

#carro sustentável

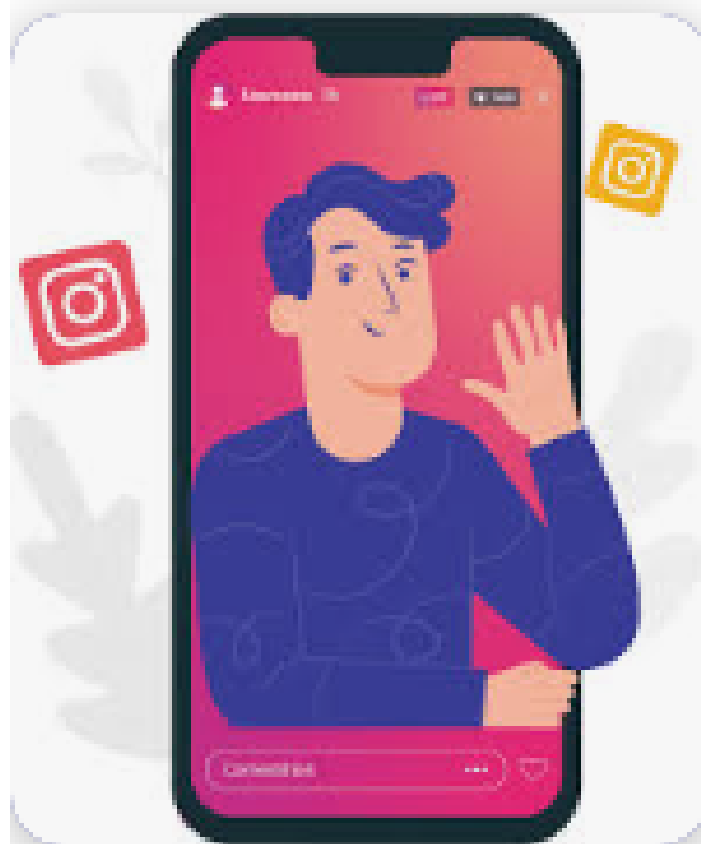




2.5 Lives



Desenvolvimento ao vivo dos blocos de experimentos com participação dos seguidores.



2.6 Destaques



Destaques do *Instagram* permite prolongar os *stories*, funcionando como uma vitrine, permitindo que mais seguidores atinjam o conteúdo dos os experimentos.



Considerações



Como visto, ao longo desta pesquisa, a Experimentação Investigativa pode ser vista com grande potencial e possível de ser divulgada pelo Instagram.

Enfatizamos que o *Instagram* possui inúmeros recursos possíveis de serem utilizados em benefício do processo de ensino e aprendizagem, reiterando dessa forma, seu uso no contexto escolar para mobilização e protagonismo dos alunos.

Assim sendo, este Módulo Didático é direcionado aos professores que desejem conhecer e fazer uso da metodologia da Experimentação Investigativa, que é uma proposta inovadora nesse tempo de tecnologias digitais.

O importante neste processo de inclusão do *Instagram* como recurso educacional, além de divulgar a metodologia da Experimentação Investigativa, é o engajamento dos envolvidos, assim, alunos e professores devem estar diretamente articulados nesse processo, pois é preciso dedicação, comprometimento e bastante empenho para elaboração dos materiais, realização das postagens e, principalmente, interação entre as pessoas a partir do material postado.

Neste sentido, almeja-se que esta proposta contribua, de forma positiva, favorecendo aos professores uma metodologia diferenciada para abordagem de conteúdos através de tecnologias digitais, melhorando a dinâmica de sala de aula e aumentando a interação e a participação dos estudantes no espaço escolar, constituindo uma alternativa significativa para o processo de ensino e aprendizagem na Escola Básica.

Glossário



1. Aplicativo - é um programa de software presente em dispositivos móveis;

2. Curtida - no Instagram é simbolizado através de um coração, o usuário clica no ícone como forma de expressar que gostou da postagem;

3. Direct - possibilita a troca de mensagens privadas entre usuário e seguidor;

4. Feed - é um tipo de exibição de postagens que aparece na página principal do usuário do Instagram;

5. Hashtag - propicia a criação de links com palavras-chave separando o conteúdo através de categorias;

6. Ícone - um atalho para uma função específica;

7. Infográfico - elemento para definição ou exibição de uma temática através de imagens e texto escrito;

8. Instagram - é uma rede social utilizada, principalmente, para interação entre pessoas;

Glossário



9. Link - é um endereço da web que direciona para alguma outra função; **10. Live** - permite transmissão ao vivo;

11. New Post - termo em inglês muito utilizado no Instagram, significa nova postagem;

12. Online - sistema, equipamento ou dispositivo conectado à internet;

13. Postagem - ato de publicar mensagem, fotografia ou vídeo em um ambiente digital;

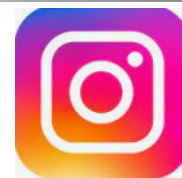
14. Rede Social - são estruturas formadas dentro ou fora da internet, por pessoas e organizações que se conectam a partir de interesses ou valores comuns;

15. Seguidor - usuário que "segue" um perfil de outro usuário;

16. Story - permite postagem de vídeos e fotos que ficam visíveis por apenas 24 horas;

17. Usuário - responsável pela conta na rede social;

Referências



AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: Carvalho, A. M. P. (Org). Ensino de Ciências - Unindo a pesquisa e a prática. Thomson, 2004.

BORGES, Antônio Tarciso. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. Caderno Brasileiro Ensino de Física, v. 19, n. 3, p. 9-31, p. 291-313, 2002.

BRUNER, Jerome Seymour. Uma Nova Teoria da Aprendizagem. Rio de Janeiro: Bloch, 1969.

_____. **O Processo da Educação. 3ª ed. São Paulo. Nacional. 1973a. 87 p.**

Carvalho, Ana Maria Pessoa de. Em Ensino de Ciências por Investigação: Condições para Implementação em Sala de Aula. Editora Cengage Learning: São Paulo, 2013, Cap 1.

EDELSZTEIN, Valéria; GALAGOVSKY, Lúcia. Enseñanza acerca de los sentidos químicos. Indagación sobre una experiencia motivadora. Enseñanza de la ciencia. v. 37, n. 1, p. 177-194. 2019.

FERREIRA, Marcos Vinícius Silva ;GOI, Mara Elisângela Jappe; MEDEIROS, Denise Rodrigues. . Contribuições das atividades experimentais no Ensino de Química na Educação Básica. Revista Ciências & ideias, v. 12, p. 61-78, 2021.

Referências



GOI, Mara Elisângela Jappe. A Construção do conhecimento químico por estratégias de Resolução de Problemas. Canoas: ULBRA, 2004, 151p. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Luterana do Brasil, ULBRA, 2004.

GONÇALVES, Raquel Pereira Neves
Experimentação no ensino de química na educação básica. 147 f.: il. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Pampa, MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 2019. Disponível em:
<<https://dspace.unipampa.edu.br/bitstream/riu/4654/1/DIS%20Raquel%20Gon%ca7alves%202019.pdf>>. Acesso em 11 maio 2021 às 13h.

GONÇALVES, Raquel P. N.; GOI, Mara Elisângela J. Uma revisão de literatura sobre o uso da experimentação no ensino de química. Revista Comunicações. v. .25, n. 3, p. 119-140. 2018.

GRECA, Ileana Maria., VILLAGRÁ, Jesús A. M.; OJEDA, Maria D. La formación en ciencias de los estudiantes del grado de maestro de Educación Primaria. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias . v. 16, n. 2, p. 231-256. 2017.

LAUDAN, L. El progreso y sus problemas. Hacia una teoría del crecimiento científico. Ediciones Encuentro. Madrid, 1987.

Referências



_____. El progreso y sus problemas. Hacia una teoría del crecimiento científico. Madrid:Encuentro Ediciones. Tradução para o espanhol do original Progress And its problems,1977, University Of California Press, 1986.

LIMA, Maria Emília C. C; MAUÉS, Ely. Uma releitura do papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de ciências das crianças. Revista Ensaio. v. 8. n.2.p. 161-175. 2006.

MEDEIROS, Denise Rosa Resolução de problemas como proposta metodológica para o ensino de química / Denise Rosa Medeiros. 147 f.Dissertação(Mestrado)-- Universidade Federal do Pampa, MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 2019. Disponível em:

<<https://dspace.unipampa.edu.br/bitstream/riu/4597/1/DIS%20Denise%20Medeiros%202019.pdf>>. Acesso em 29 maio 2021 às 21h.

POZO, Juan Ignacio. A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender. Porto Alegre: Artmed, v. 3, 1998.

QrCODE Generator. Crie o seu QR Code gratuitamente. 2023. Disponível em: <https://br.qr-code-generator.com/a1/utm_source=google_c&utm_medium=cpc&utm_campaign=pr_qr_code_generisch&utm_content=qr_code_exact&utm_term=criar%20qr%20code_e&gclid=Cj0KCQiAmeKQBhDvARIsAHJ7mF6cSSqkWkkEtkniSJe6z8Fhxwipv4DsChmagcX24LGk0W1G2W_br7saAp5wEALw_wcB>. Acesso em: 01 de maio. 2023 às 14h.

Referências



RAMÍREZ, Evello F. M., RECIO, Nancy M. O., CAMPOS, A. M. El Desarrollo de Habilidades Investigativas como Objetivo Educativo en las Condiciones de la Universalización de la Educación Superior. Revista Pedagógica Universitaria. v. 13, n. 1, 2008, p. 156 - 180.

WARD, Helen et al. Ensino de Ciências. Artmed: São Paulo, 2010, Cap 5.