

Meninas cientistas: por uma igualdade de gênero na ciência

Estado: Rio de Janeiro (RJ)

Etapa de Ensino: [Ensino Fundamental II](#), [Ensino Médio](#)

Modalidade: [Educação Regular](#)

Disciplina: [Biologia](#)

Formato: [Presencial](#)

+ Lucineia Alves

Possui pós-doutorado em Neurociências - pelo Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade Federal do Rio de Janeiro (2011); doutorado em Ciências - Biologia Celular e Molecular - pelo Instituto Oswaldo Cruz - Fiocruz (2009); mestrado em Ciências - Biologia Celular e Molecular - pelo Instituto Oswaldo Cruz - Fiocruz (2003); especialização em Ensino de Ciências - pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (2010); graduação em Ciências Biológicas - Licenciatura - pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (1995); graduação em Ciências Biológicas - Bacharel em Biologia Animal pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (1998). Possui experiência na área de Biologia Celular e Molecular, com ênfase no estudo das células de Schwann e sua interação com o *Mycobacterium leprae* (bactéria causadora da hanseníase). Possui também experiência em Educação, na área de Ensino de Ciências, atuando como professora de Ciências na Secretaria Municipal de Educação (SME) da Cidade do Rio de Janeiro. Coordenou a disciplina de Ciências na Plataforma de Aulas Digitais da SME - Educopédia. Apresentou várias palestras, possui vários trabalhos apresentados em eventos e artigos publicados na área de Biologia Celular e na área de Educação. É autora de vários capítulos de livros e organizadora dos livros intitulados Professores Inovadores - Editora Exatas (2018), Escola, Esporte e Cidadania - Editora Autografia (2019), Professores Inovadores II - Editora Autografia (2019), Professores Inovadores III - Editora Autografia (2020) e Teoria e Prática na Educação - Editora Autografia (2020). Recebeu uma Moção de Congratulações e Louvor e posteriormente uma Moção de

Louvor e Reconhecimento por destaque na trajetória profissional, ambas concedidas pela Câmara Municipal do Rio de Janeiro (2018). Professora premiada na Olimpíada Brasileira de Matemática (OBMEP), pelo trabalho polivalente em uma escola da SME em 2018. Em 2019 coordenou um projeto que lhe conferiu e a seus colaboradores o “Prêmio Light nas Escolas 2019” e projeto que resultou em uma homenagem à escola no HEMORIO (Instituto Estadual de Hematologia Arthur de Siqueira Cavalcanti).

Objetivos

Incentivar e estimular o interesse das alunas na ciência, através de atividades interessantes e simples, realizadas com materiais do dia a dia, esperando que futuramente essas meninas ingressem em carreiras relacionadas a essa área do conhecimento possibilitando, a longo prazo diminuir a desigualdade de gênero na ciência brasileira, principalmente nos cargos mais elevados dentro das diversas instituições acadêmicas e científicas, mudando, assim, o atual quadro de sub-representatividade feminina nessa área.

Conteúdo

1. Conhecendo cientistas poderosas... que um dia foram meninas;
2. Extração de DNA da banana;
3. Disco de Newton;
4. Verificando o pH (potencial de hidrogênio iônico) de várias substâncias do cotidiano com solução de repolho roxo;
5. Reação química.

Metodologia

ATIVIDADE 1

CONHECENDO CIENTISTAS PODEROSAS... QUE UM DIA FORAM MENINAS.

Imprimir as informações abaixo (ver observação ao final da atividade):

1. Marie Curie (1867 - 1934) - Física e química polonesa que ficou conhecida por suas contribuições sobre radioatividade. Ganhou o Prêmio Nobel de Física de 1903 e o Prêmio Nobel de Química de 1911
2. Rita Levi-Montalcini (1909 - presente) - Neurologista italiana que recebeu o Prêmio Nobel de Fisiologia/ Medicina de 1986 pelos seus estudos sobre o sistema nervoso.
3. Rosalind Franklin (1920 - 1958) - Biofísica britânica que foi pioneira em pesquisas de biologia

molecular. Ficou conhecida por seu trabalho sobre a difração dos Raios-X; descobriu o formato helic.

4. Maria Mayer (1906 - 1972) - Física teórica alemã que ganhou o Prêmio Nobel de Física por suas pesquisas sobre a estrutura do átomo.
5. Jane Goodall (1934 - presente) - Primatologista e etóloga britânica, conhecida em todo o mundo por suas pesquisas sobre chimpanzés.
6. Rachel Carson (1907 - 1967) - Bióloga americana que revolucionou o movimento conservacionista em todo o mundo e publicou estudos importantíssimos sobre o uso de pesticidas.
7. Mária Telkes (1900 - 1995) - Biofísica húngara que realizou pesquisas sobre energia solar. Ela inventou o gerador e o refrigerador termoelétricos.
8. Barbara McClintock (1902 - 1992) - Cientista e citogeneticista americana que recebeu o Prêmio Nobel de Fisiologia/ Medicina de 1983 pela descoberta da transposição genética.
9. Cecilia Payne-Gaposchkin (1900 - 1979) - Astrônoma inglesa que descobriu que as estrelas são compostas principalmente de Hidrogênio e Hélio. Ela estabeleceu uma classificação para os astros.
10. Gertrude Elion (1918 - 1999) - Bioquímica e farmacêutica britânica que recebeu o Prêmio Nobel de Fisiologia/ Medicina de 1988 pela criação de novos medicamentos.
11. Elizabeth Blackwell (1821 - 1910) - Física americana que se tornou conhecida por ser a primeira mulher a praticar medicina nos Estados Unidos. Fundou a Universidade Médica da Mulher.
12. Mathilde Krim (1926 - presente) - Citogeneticista italiana que realizou diversos estudos sobre vírus causadores de câncer. Foi a responsável pela fundação da Aids Medical Foundation em 1982.
13. Emmy Noether (1882 - 1935) - Física e matemática alemã que realizou importantes pesquisas sobre a Teoria dos Anéis e Álgebra Abstrata. Elaborou o Teorema de Noether.
14. Christiane Nusslein-Volhard (1942 - presente) - Bióloga alemã que recebeu o Prêmio Nobel de Fisiologia/ Medicina de 1995 por suas pesquisas sobre genética embrionária.
15. Bertha Lutz (1894 - 1976) - Bióloga, sufragista e ativista feminista. Filha de um cientista e uma enfermeira, se formou no curso de ciências da Universidade de Sorbonne, em Paris, e, em 1919, foi a segunda mulher a se tornar funcionária pública no Brasil, ao ser aprovada em um concurso do Museu Nacional, no RJ. Especializada em anfíbios, Bertha Lutz foi professora por mais de 40 anos da instituição.
16. Victória Rossetti (1917- 2010) - Engenheira-Agrônoma, foi a primeira mulher a se formar em agronomia em todo o estado, e segunda no Brasil, em 1939. No Instituto Biológico do Estado de São Paulo, foi pesquisadora e se tornou referência internacional em doenças em plantas cítricas.

17. Ruth Sonntag Nussenzweig - Bióloga, natural de Viena, na Áustria, emigrou para o Brasil ainda menina, e cursou medicina na USP, em 1948. Se destacou por suas pesquisas, inicialmente, envolvendo a transmissão e prevenção da doença de Chagas. Em 1998, foi condecorada com a Ordem Nacional do Mérito Científico classe Grã-Cruz e, atualmente, é pesquisadora do Departamento de Patologia da Universidade de Nova York.

- Entregar dados de uma cientista para cada aluna ou dupla de alunas, dependendo do número de alunas na atividade;
- Dar aproximadamente 10 minutos para que as alunas leiam e analisem suas respectivas fichas.
- Solicitar que cada aluna, ou dupla, leia e comente as informações de sua respectiva cientista.
- Iniciar um debate sobre as mulheres na ciência, após leitura de todas as informações de todas as autoras.

Observação: se for possível acessar os sites abaixo e baixar as fotos das cientistas para imprimir com as informações, enriquecerá o material distribuído às alunas.

As fotos dessas mulheres cientistas podem ser vistas em:

1- <https://super.abril.com.br/ciencia/15-mulheres-que-se-tornaram-grandes-cientistas/>

2- <https://g1.globo.com/ciencia-e-saude/noticia/conheca-10-brasileiras-pioneiras-na-ciencia.ghtml>

ATIVIDADE 2 - EXTRAÇÃO DA MOLÉCULA DE DNA.

Faça a solução extratora de DNA:

- Coloque a fruta, previamente lavada em saco plástico zip loc e esmague-a com o punho (cuidado para não rasgar o saco) até ficar um extrato homogêneo;
- Adicione a solução extratora ao conteúdo do saco, misture tudo apertando com as mãos homogeneizando;
- Derrame o extrato no filtro com o aparato filtrante e deixe filtrar num recipiente (béquer ou copo);
- Encha a menos da metade um tubo de ensaio com o filtrado;
- Derrame devagar o álcool gelado do tubo de ensaio (deixando-o escorrer vagarosamente pela borda) a fim de se formar duas fases, a superior, alcoólica e a inferior, a aquosa. O volume adicionado do álcool deve ser aproximadamente o mesmo volume do filtrado;
- Mergulhe o bastão ou palito dentro do tubo até o local onde se encontra a solução mais turva

(o filtrado com moléculas de DNA);

- Retire um pouco dos filamentos e coloque-os em uma lâmina, pingue uma gota da solução extratora, cubra com uma lamínula e em seguida observe ao microscópio.

Observações:

A adição de sal, no início da experiência, proporcionou ao DNA um ambiente favorável, assim, o DNA precipita na solução aquosa.

O álcool gelado, além de proporcionar uma mistura heterogênea (duas fases), em ambiente salino, faz com que as moléculas de DNA se aglutinem, formando uma massa filamentosa e esbranquiçada.

Pelo fato do DNA ser menos denso que a água e a mistura aquosa dos restos celulares, ele se localiza na interface da fase alcoólica e aquosa.

ATIVIDADE 3 - DISCO DE NEWTON:

- Com o compasso, faça um círculo de 10 a 12 cm de diâmetro;
- Com a régua e o lápis, faça divisões triangulares no círculo, todas com o mesmo tamanho, como uma pizza;
- Pinte os triângulos com a sequência de cores do arco-íris, certificando de que todo o espaço estar totalmente colorido e sem falhas;
- Faça um pequeno furo circular no centro do círculo com o furador de papel. Pelo furo, passe um lápis e faça um apoio, enrolando o lápis com a fita do lado da parte branca da cartolina.
- Gire o disco (quanto mais rápido o disco girar, maior será o efeito da composição da luz branca sobre os nossos olhos
- Explique a origem do fenômeno.

Observação:

O disco de Newton é um experimento muito conhecido da Física. Consiste em um disco colorido com as cores primárias do espectro visível (vermelho, laranja, amarelo, verde, azul, anil e violeta). Esse disco gira, apresenta grande velocidade e tem como objetivo mostrar a composição da luz branca.

Quando parado, a separação das cores é nítida, no entanto, ao colocarmos o disco para girar, as cores misturam-se, e o disco parece ficar branco. Newton fez uso desse dispositivo para identificar que a mistura das cores visíveis produzia a cor branca.

A velocidade de propagação da luz no ar atmosférico e no vácuo é praticamente igual: cerca de 3.108 m/s. Isso significa que ela viaja cerca de 300 milhões de metros a cada segundo. Na prática, isso significa que, qualquer que seja a distância dos objetos ao nosso redor, o tempo necessário para a luz chegar até a nossa retina não seria maior que 10^{-8} s, um tempo realmente muito pequeno.

ATIVIDADE 4 - VERIFICANDO O PH (POTENCIAL DE HIDROGÊNIO IÔNICO) DE VÁRIAS SUBSTÂNCIAS DO COTIDIANO COM SOLUÇÃO DE REPOLHO ROXO;

- Rasgue 2 folha de repolho roxo em 500 mL de água;
- Aqueça por 5 minutos no micro-ondas;
- Coe esse extrato (esse filtrado será o nosso indicador ácido-base natural).
- Enumere cada um dos copos;
- Coloque 50 mL do extrato de repolho roxo;
- Acrescente nos copos as substâncias, na respectiva ordem: 1-limão; 2-vinagre, 3-sabão em pó, 4-detergente, 5-açúcar, 6-leite, 7-creme dental e 8-água.
- Observe as cores das soluções e compare com [a tabela de pH](#).
- Anote o nome da substância, sua cor e ao lado o pH determinado (aproximado).

Observações:

pH = potencial de Hidrogênio, uma escala que mede o grau de acidez, neutralidade ou alcalinidade de uma determinada solução. Os químicos determinaram para esse potencial uma variação numérica de 0 a 14.

- Para $\text{pH} < 7$, o meio será ácido.
- Para $\text{pH} = 7$, o meio será neutro.
- Para $\text{pH} > 7$, o meio será básico.

Por que ocorreram tais fenômenos? As substâncias presentes nas folhas de repolho roxo que o fazem mudar de cor em ácidos e bases são as antocianinas. Esse indicador está presente na seiva de vegetais, em frutas, verduras, folhas e flores bem coloridas.

Alguns exemplos são a beterraba, jabuticaba, uva, amoras, folhas vermelhas, entre outras.

ATIVIDADE 5 - REAÇÃO QUÍMICA:

Experiência 1: Bexiga

- Coloque vinagre em uma garrafa pet limpa.
- Coloque algumas colheres de bicarbonato de sódio dentro da bexiga (bola de aniversário).
- Prenda o bico da bexiga no gargalo da garrafa de modo que o bicarbonato caia ali dentro.
- Observe a reação química, com ela a bexiga se encherá sozinha.

Observação:

Essa experiência é baseada na reação entre ácido e base.

O ácido do vinagre, também conhecido como ácido acético, reage com o bicarbonato de sódio, formando o ácido carbônico. Devido à reação, o ácido citado anteriormente se transforma em dióxido de carbono, o famoso CO₂. É o CO₂ liberado na reação que enche a bexiga.

Experiência 2 - Pilha de limão

- Faça dois cortes no limão, um deles servirá para o prego e o outro, para a moeda.
- Insira os materiais no limão;
- Conecte os fios com garras de jacaré em cada um dos metais, ou seja, no prego e na moeda (utilize um fio para cada metal, de modo que uma das extremidades de cada um fique livre)
- Conecte as pontas que ficaram livres à lâmpada de LED.

Observação:

Essa experiência é semelhante a uma pilha estudada em eletroquímica. As pilhas são definidas como uma reação espontânea, na qual a energia química se transforma em energia elétrica. O limão é um elemento eletrolítico, ou seja, possui cargas positivas e negativas. O prego perde elétrons (oxida) e a moeda age como o polo positivo que recebe elétrons. Assim como em uma pilha de verdade, o limão faz a função do eletrólito, e os metais, o papel de eletrodos, resultando na geração de energia.

Recursos Necessários

ATIVIDADE 1- CONHECENDO CIENTISTAS PODEROSAS... QUE UM DIA FORAM MENINAS.

- Folhas de papel;
- Impressora;
- Internet.

ATIVIDADE 2 - EXTRAÇÃO DA MOLÉCULA DE DNA.

- Saco plástico (tipo zip loc);
- Banana;
- Tubos de ensaio;
- Bastão de vidro ou palito de madeira;
- Álcool etílico gelado;

- Béquer ou copo de vidro;
- Conta-gotas.

OBSERVAR A ESTRUTURA DO DNA NO MICROSCÓPIO:

- Lâmina e lamínula;
- Microscópio;
- Aparato filtrante (gases ou papel de filtro);
- Funil;
- Aproximadamente 10 ml de solução extratora de DNA;
- Água (de preferência mineral).

RECEITA DA SOLUÇÃO EXTRATORA DE DNA:

- 50 mL de detergente líquido;
- 2 colheres de chá de sal (NaCl);
- 900 mL de água.

Misture tudo em um recipiente (béquer ou copo).

ATIVIDADE 3 - DISCO DE NEWTON:

- 1 cartolina branca;
- Marcadores ou tinta com as cores vermelho, laranja, amarelo, verde, azul, anil e violeta;
- Cola branca;
- Tesoura sem ponta;
- Régua;
- Compasso;
- Lápis;
- Furador de papel;

- Fita de qualquer tipo (adesiva, isolante ou de vedação).

ATIVIDADE 4 - VERIFICANDO O PH(POTENCIAL DE HIDROGÊNIO IÔNICO) DE VÁRIAS SUBSTÂNCIAS DO COTIDIANO COM SOLUÇÃO DE REPOLHO ROXO:

- Repolho roxo;
- Água;
- Micro-ondas;
- Coador;
- Copos transparentes;
- Tubos de ensaio;
- Caneta;
- Etiquetas para enumerar os copos;
- Limão;
- Vinagre;
- Sabão em pó;
- Detergente;
- Açúcar;
- Leite;
- Creme dental.

ATIVIDADE 5 - REAÇÃO QUÍMICA:

Experiência 1: Bexiga

- Bexiga (bola de aniversário);
- Garrafa pet;
- Vinagre;
- Bicarbonato de sódio.

Experiência 2 - Pilha de limão

- 1 limão;
- 1 moeda de 5 centavos;
- 1 colchete de escritório ou 1 prego;
- 2 fios elétricos com garra de jacaré;
- Uma lâmpada pequena de LED.

Duração Prevista

A proposta deverá ser desenvolvida em 5 encontros, que poderão ser semanais ou quinzenais, com duração em torno de 1 hora e 30 minutos cada.

Os encontros poderão acontecer no contra-turno das alunas ou em algum dia/horário combinado em comum acordo com os professores e a direção da escola.

Processo Avaliativo

O processo avaliativo deverá ser informal, realizado através de conversas, ao longo do desenvolvimento das atividades, ao término de cada encontro e ao final da sequência didática.

Referências Bibliográficas

ALVES, L. 2019. Atividades práticas no Ensino de Ciências - 9º Ano. In: ALVES, L (Org.). Escola, Esporte e Cidadania. Editora Autografia.

BRASIL ESCOLA. Experimento do Disco de Newton. Disponível em:

<<https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/experimento-disco-newton.htm>>. Acesso em: 21 nov. 2020.

GALILEU. Você pode extrair DNA em casa. Saiba como fazer. Disponível em:

<<http://revistagalileu.globo.com/Revista/Common/0,,ERT340027-17770,00.html>>. Acesso em: 21 nov. 2020.

GLOBO. 2018. Conheça 10 brasileiras pioneiras na ciência

Disponível em:

<<https://g1.globo.com/ciencia-e-saude/noticia/conheca-10-brasileiras-pioneiras-na-ciencia.ghtml>>. Acesso em: 21 nov. 2020.

QUÍMICA EM PRÁTICA. 2017. Indicador ácido-base com repolho roxo. Disponível em:

<<https://quimicaempratica.files.wordpress.com/2017/07/indicador-c3a1cido-base-de-repolho-roxo.pdf>>. Acesso em: 21 nov. 2020.

SITE COC. 2018. 5 experimentos para aprender química em casa. Disponível em:

<<https://www.coc.com.br/blog/soualuno/quimica/5-experimentos-para-aprender-quimica>>

-em-casa>. Acesso em: 21 nov. 2020.

SUPER INTERESSANTE. 2012. 15 mulheres que se tornaram grandes cientistas Disponível em:
<<https://super.abril.com.br/ciencia/15-mulheres-que-se-tornaram-grandes-cientistas/>>.
Acesso em: 21 nov. 2020.