

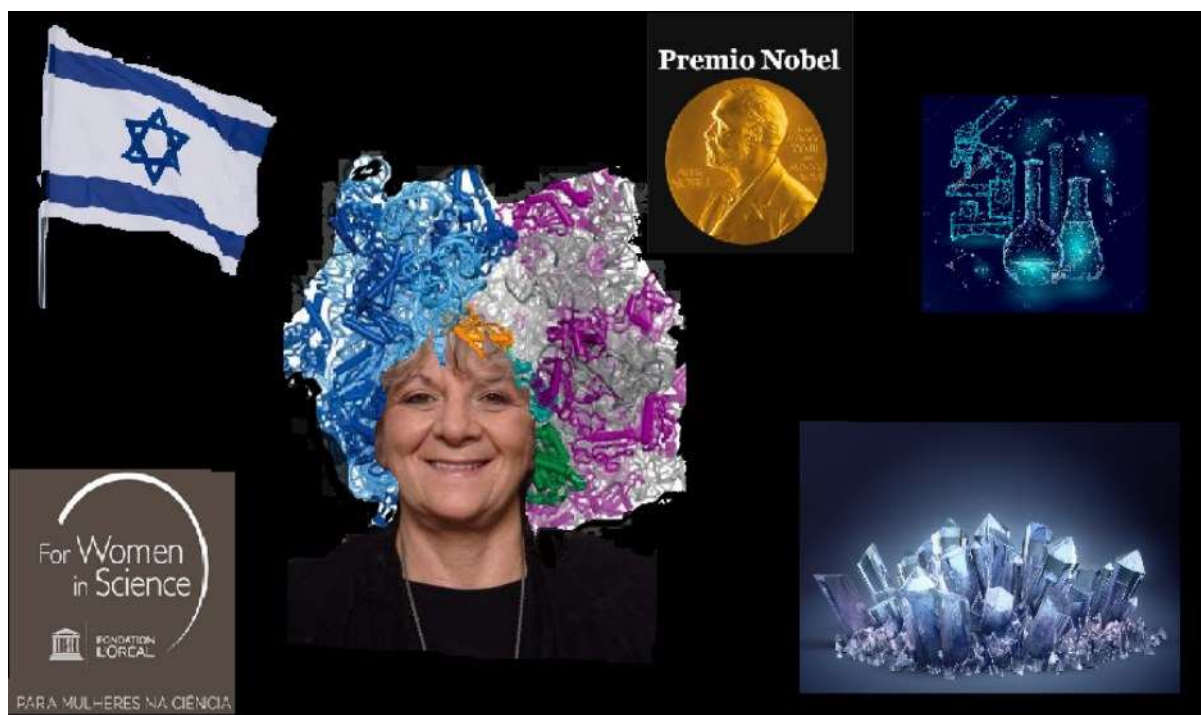


Portfólio Projeto Criativo Ecoformador - O Gênero da Química

Sumário

1. Temática para contextualização do ensino de Química	2
2. Legitimação teórica e pragmática.....	5
Perguntas Geradoras	8
Objetivo do projeto.....	9
Sequência didática	10
Aula 1 - Epítome - dia 28 de março de 2019.....	11
Aula 2 - dia 29 de março de 2019 em parceria com a professora Elisa Tonon do departamento de Linguagens	16
Aula 3 - dia 04 de abril de 2019 em parceria o departamento de Biologia	19
Aula 4 - dia 04 de abril de 2019 em parceria com o departamento de Artes, professoras Gizely Cesconetto de Campos (gizely@ifsc.edu.br) e Valeska (valeska@ifsc.edu.br)	22
Aula 5 - dia 11 de abril de 2019	24
Aula 6 - dia 18 de abril de 2019	29
Aula 7 - dia 02 de maio de 2019	33
Pesquisas adicionais.....	42
Aula 8 – A Polinização	42

1. Temática para contextualização do ensino de Química



"O que mata um jardim não é mesmo
alguma ausência, nem o abandono [...]
O que mata um jardim é esse olhar vazio
De quem por eles passa indiferente"
(Mário Quintana, 1906-1994)

Este projeto de intervenção foi fruto das observações e reflexões realizadas durante a segunda fase de estágio curricular supervisionado em 2018/2. Apresenta uma proposta de intervenção que foi desenvolvida durante a terceira fase de estágio curricular supervisionado em 2019/1, que faz parte da formação de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Santa Catarina - IFSC, Câmpus São José.

O projeto "O gênero da química - visibilizando histórias de vida extraordinárias" foi desenvolvido com alunos da 4ª fase do Curso Técnico em Química do IFSC Câmpus Florianópolis. O contato com os alunos se deu nas disciplinas de Química Inorgânica 1 (observação) e 2 (regência), tanto em aulas teóricas como em aulas práticas de laboratório. As observações ocorreram de 03 de setembro a 29 de outubro

de 2018 e a regência de 28 de março a 07 de junho de 2019, totalizando 16 encontros e 32 horas-aula.

Para o desenvolvimento deste projeto adotou-se a metodologia de Projetos Criativos Ecoformadores – PCEs, que de acordo com Pukall (2017), é uma alternativa ao modelo clássico de ensino e de aprendizagem, mais aberta, dialógica, criativa e ecoformadora. É um instrumento estratégico e prático que oferece aos professores a possibilidade de se questionar e que facilita visualizar a interconexão entre as pessoas, a sociedade e a natureza. Além disso, a proposta é interativa, colaborativa, participativa, criativa e orienta a autoaprendizagem, representando um referencial de ensino e de aprendizagem baseado na autonomia, na transformação, na colaboração e na busca do desenvolvimento integral.

O PCE busca por uma aprendizagem significativa ao relacionar o conhecimento à vida, com todo o processo sendo construído de forma coletiva e colaborativa, entre os envolvidos. Sendo a disciplina de Química no ensino médio considerada, em geral, entre os estudantes como difícil e desconectada da realidade, este projeto busca utilizar a metodologia de PCE para oferecer uma experiência de ensino-aprendizagem significativa para os alunos, na qual eles possam participar da construção do conhecimento relacionando este à sua própria realidade e se sintam sujeitos ativos do processo. Para a maioria dos alunos de nível médio, as áreas científicas não fazem parte de uma possível opção profissional e a química faz parte deste conjunto. Prova disso foi o diálogo estabelecido numa conversa com a professora supervisora quando aponta os esforços envolvidos num projeto de extensão no qual buscou dar a conhecer à comunidade as ações e áreas de atuação de técnicos em química:

“Me contou de um projeto que eles fizeram com uma escola pública de ensino fundamental para estimular os alunos a seguirem carreiras científicas, e que foi muito difícil mobilizar e conseguir despertar o interesse desses alunos. Depois das visitas ao IFSC, esses alunos se interessaram e disseram que iam tentar passar no exame de seleção, mas que, em contato posterior com os professores, ela ficou sabendo que nenhum dos alunos envolvidos no projeto conseguiu ser aprovado no IFSC. Os alunos que vem da escola pública, mesmo com cotas, ainda tem muita dificuldade de acesso para cursos profissionalizantes, imagina para universidade” (Diário de observação, Leila, 28/10/18).

Para além da química ser considerada inacessível para a maioria dos alunos, esta ciência também envolve desafios a serem superados quando se trata de relações de gênero. Esta relação de gênero na química também se verifica no âmbito científico, o que reflete na própria produção e apresentação dos materiais didáticos. Nas aulas observadas, todos os personagens da história da química retratados, como Le Chatelier, Fritz Haber, Carl Bosch, eram masculinos. Sobre Fritz Haber, Nobel de Química de 1918, laureado por sua pesquisa de descoberta da síntese da amônia, a história ocultou o papel e a influência de Clara Immerwahr, sua esposa, em seus trabalhos científicos e inclusive, no trabalho laureado com o prêmio Nobel. Clara Immerwahr foi uma importante cientista e se opôs ao marido quando este participou do desenvolvimento de armas químicas para os nazistas durante a Segunda Guerra Mundial e não se encontra citada nos livros didáticos. Episódios como este se somam na história e reforçam a importância de oportunizar experiências que ampliem os olhares sobre as questões de gênero em química.

Durante as aulas de práticas de laboratório na etapa de observação, a tarefa de limpar a vidraria ao final dos experimentos foi dividida igualmente entre alunos do gênero masculino e feminino. Pareceu-me ser a turma receptiva e consciente das perspectivas e problemáticas de gênero, porém, como vimos, durante as aulas de química somente personagens masculinos foram apresentados aos alunos. Observei também que a turma é muito diversa, com alunos de diferentes perfis, incluindo um aluno

que optou por utilizar nome social e que é bem aceito pelos colegas, e estes fatos fizeram-me crer turma seria receptível à temática de gênero.

De acordo com FERNÁNDEZ (2018), a jornalista científica Angela Saini, que escreveu o ensaio “Como a ciência desvaloriza mulheres e como as novas pesquisas reescrevem a história”, afirma que: “a ciência é um reflexo da sociedade. Se a sociedade é sexista, a ciência é sexista. Acreditamos que os cientistas são seres superiores e que eles farão justiça, mas são apenas seres humanos carregados de preconceitos que inevitavelmente contaminam seu trabalho”. No ensaio, a jornalista relembra alguns episódios onde as mulheres foram consideradas inferiores aos homens e que não puderam participar ativamente da vida científica, sob pretextos que vão desde o risco de queda de fertilidade até à justificativa que cientistas mulheres poderiam distrair os cientistas homens, exatamente o mesmo tipo de barreiras que Clara Immerwahr sofreu. Muito se passou desde a Segunda Guerra Mundial (época em que viveram Fritz Haber e Clara Immerwahr), porém ainda hoje, o olhar não é inclusivo para a maioria, e as diferenças e a própria diversidade é vista como defeito.

“O que se busca, a todo o custo, é a padronização, obedecendo a critérios que só são preenchidos por uma minoria, denominada classe ou grupo dominante (...). Urge que individual, coletiva e institucionalmente sejamos capazes, nos desafiemos, construamos a capacidade de olhar todos os seres humanos, na sua totalidade – independentemente de quaisquer atributos que lhes emprestam o caráter de diversidade –, como seres de direitos iguais, que se complementam” (BIANCHETTI, 2002).

Considerando a perspectiva que defende o respeito a diversidade, a temática para a contextualização das aulas de Química se deu por meio do olhar para a igualdade de gênero, por considerar que esta temática seria significativa para os alunos e que os mesmos poderiam construir novos conhecimentos, de forma significativa, criativa e motivada, para sua formação como cidadãos com autonomia de modo que reflitam sobre sua própria realidade, tornando-os capazes de transformá-la.

A problematização sobre igualdade de gênero foi articulada com o conteúdo de radioatividade, visto que o termo radioatividade foi cunhado por uma química mulher, a química mais conhecida da história, primeira mulher a ganhar o Nobel e única mulher ganhadora de 2 Nobels – Marie Curie. O conteúdo de radioatividade constava no plano de ensino da disciplina de Química Inorgânica, ministrada no semestre 2019/1, na mesma turma onde realizou-se a observação, como acordado com a Professora Cláudia. Esta combinação foi muito oportuna e oportunizou a problematização sobre igualdade de gênero articulada com o conteúdo de química sobre radioatividade.

2. Legitimação teórica e pragmática



O GÊNERO DA QUÍMICA

VISIBILIZANDO HISTÓRIAS DE VIDA EXTRAORDINÁRIAS

Dentro do ensino da química no nível médio, o tema Radioatividade é pouco abordado na sala de aula. Os alunos em geral chegam têm uma concepção de que a radioatividade é maléfica e este PCE pode oportunizar que os alunos problematizem e reflitam sobre as contribuições e os riscos do uso da radioatividade. Esta pode estar presente em tratamentos médicos, mas também é uma fonte importante de contaminação ambiental. Esta abordagem de enxergar o uso benéfico e o maléfico da química é, também, inclusive recomendada pelos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio, conforme descrito a seguir:

“Transforma-se a Química na grande vilã do final do século, ao se enfatizar os efeitos poluentes que certas substâncias causam no ar, na água e no solo. Entretanto, desconsidera-se o seu papel no controle das fontes poluidoras, através da melhoria dos processos industriais, tornando mais eficaz o tratamento de efluentes” (BRASIL, 1999, p. 30).

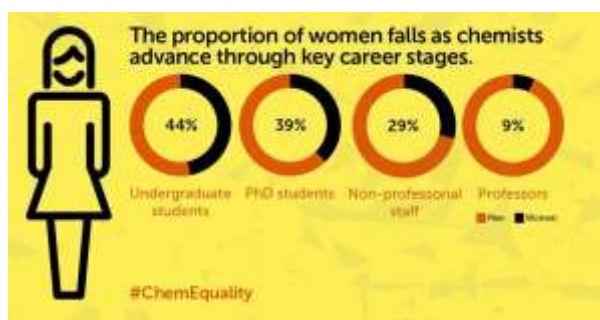
Fernandes e Campos (2018) analisaram como a temática da radioatividade vem sendo retratada no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e existe desde 1998. Para isso, analisaram as questões do ENEM, e encontraram: “As questões sobre radioatividade estão presentes em pequena quantidade no ENEM, geralmente, apenas uma questão por ano, mesmo em anos em que houve dupla aplicação da prova devido a dificuldades operacionais. Apenas no ano 2000, o tema radioatividade foi contemplado com duas questões. Quanto ao critério referente ao tipo de questão, dez foram classificadas como qualitativas, enquanto que apenas duas questões foram consideradas quantitativas

(...) O caráter conceitual das questões qualitativas analisadas reflete a posição de que a compreensão dos fenômenos radioativos é importante e deve ser valorizada no ensino do tema radioatividade. Além disso, nas poucas questões quantitativas que as provas apresentaram, era necessário entender como ocorrem os processos nucleares para prosseguir com a resolução utilizando os dados numéricos”. (BRASIL, 1999)

Além disso, a utilização da temática sobre igualdade de gênero como tema transversal no ensino da radioatividade é oportuna devido ao legado deixado por Marie Curie, química mais renomada da história, levantando questionamentos sobre como outras químicas contribuíram para o avanço da química no mundo, no Brasil e, mais especificamente, em nosso estado de Santa Catarina.

Levando-se em conta o momento histórico em que este PCE será trabalhado, cabe ressaltar os movimentos feministas que ganharam bastante atenção nos últimos dois anos, como o caso do movimento #MeToo. Todos os anos, desde 1927, a revista TIME publica em sua edição de dezembro a matéria de capa com a personalidade do ano. Em 2017, esta revista escolheu, como personalidade do ano, o movimento "The Silence Breakers", que através da hashtag #MeToo promoveu "uma grande mudança social nunca antes vista, com atos individuais de coragem". A #MeToo foi usada milhões de vezes no Twitter, no Facebook e no Instagram de 85 países diferentes. "Por dar voz aos segredos abertos, por mover as redes dos sussurros para as redes sociais, por nos empurrar para deixar de aceitar o inaceitável”.

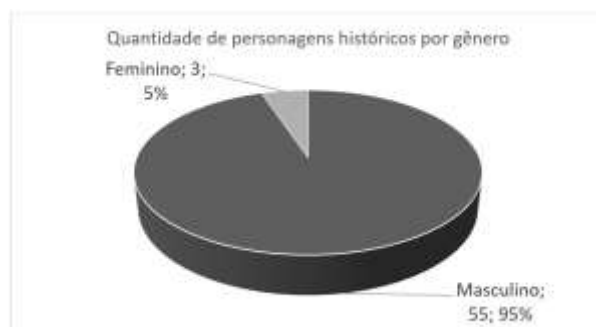
Não é somente no mundo das artes que a questão de gênero tem ganhado destaque. Em 2018 a Royal Society of Chemistry (RSC), a principal comunidade química do mundo, que tem por missão promover a excelência nas ciências químicas, publicou o relatório Breaking The Barriers - Women's retention and progression in the chemical sciences (algo como Quebrando as Barreiras - Retenção e progressão das mulheres nas ciências químicas), fruto de uma grande pesquisa, entrevistas e grupos focais, e que traz novas visões sobre as barreiras enfrentadas pelas mulheres nas ciências químicas. Como resultados, descrevem que existem uma série de barreiras que estão impedindo que químicas talentosas desenvolvam seu pleno potencial, ao contrário de seus colegas de gênero masculino. Essas barreiras não só afetam desproporcionalmente a retenção e progressão de mulheres, mas afetam todos que trabalham em química. Para a RSC, abordá-las terá um impacto positivo em toda a comunidade de ciências químicas. Esta pesquisa também reuniu fortes evidências de assédio e intimidação. Alguns entrevistados até descreveram esses comportamentos como características dos departamentos acadêmicos. Foi lançada também a #ChemEquality.



1 - Figura 1 – A retenção e o desenvolvimento de mulheres em cargos de alto nível nas ciências químicas permanecem excepcionalmente pobres. A proporção de mulheres cai à medida que os químicos avançam nos principais estágios acadêmicos da carreira.

Em uma análise para a disciplina de Didática da Química (que faz parte da formação de licenciatura em química) realizada em 2018 de um dos livros didáticos de Química do Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) - livro didático Ser protagonista: Química, 1º ano: ensino médio, escrito

por Julio Cezar Foschini Lisboa e colaboradores, produzido pela Edições SM LTDA, que faz parte do PNLD/2018, verificamos que, dos 58 personagens históricos identificados nos boxes “Química tem História”, apenas 3 são do gênero feminino.



2 - Figura 2 – Quantidade de personagens históricos por gênero retratados no livro didático *Ser protagonista: Química, 1º ano: ensino médio*, escrito por Julio Cezar Foschini Lisboa e colaboradores, produzido pela Edições SM LTDA, que faz parte do PNLD/2018

Identificamos ainda que as personagens históricas femininas são retratadas como assistentes de outros pesquisadores, por conta de matrimônio contraído com o pesquisador principal, ou, quando a pesquisadora aparece como protagonista, o texto não elabora e não a retrata com a mesma riqueza de detalhes com que retrata personagens masculinos. De acordo com OLIVEIRA (2008, p. 93): “ao expressar os valores implicitamente imbuídos na sociedade e representar explicitamente os marcos regulatórios pedagógicos nacionais, os materiais didáticos colocam-se como um instrumento a serviço da criação e reprodução de ideologias institucionais e/ou pessoais”.

Como professores e pesquisadores, temos o dever de re-escrever a história e mostrar todos os personagens femininos históricos que contribuíram para o avanço da Química. Se os livros didáticos, no caso do consultado, tratam a mulher na ciência da Química de forma reducionista, o fato de oportunizar experiências didáticas-pedagógicas que possam mostrar às futuras gerações o quanto as mulheres são e foram importantes para o avanço da ciência, vem ao encontro da perspectiva que valoriza as questões de igualdade entre gêneros. Nesse contexto, os alunos do nível médio podem contribuir para a igualdade de gênero na Química, seja por se identificarem com personagens históricos femininos, seja por entenderem as dificuldades e apoiarem as colegas do gênero feminino.

Percebe-se através do próprio PPC do Curso, de março de 2016, que é uma preocupação central da formação dos futuros técnicos em química o respeito e valorização das diferenças individuais, sendo a igualdade de gênero um tema oportuno nesta formação. Entre os seus objetivos, encontram-se os seguintes (IFSC, 2016, p. 7): “(i) Formar cidadãos conscientes e capazes de desenvolver atitudes de respeito e valorização das diferenças individuais; (ii) Dar ao aluno condições para a aquisição das competências necessárias ao seu desenvolvimento pessoal e profissional; (iii) Desenvolver nos alunos competências empreendedoras”.

Perguntas Geradoras

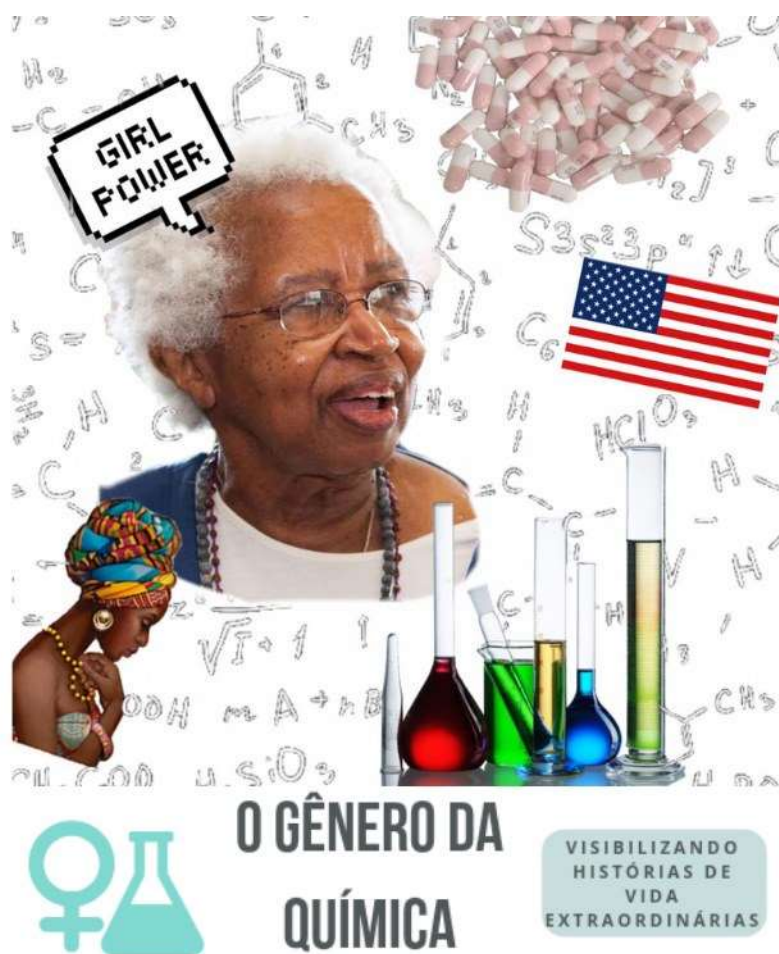


O GÊNERO DA QUÍMICA

VISIBILIZANDO
HISTÓRIAS DE
VIDA
EXTRAORDINÁRIAS

Que personagens históricos da química vocês conhecem? Quantos são mulheres? Como estas mulheres são apresentadas pela história? São protagonistas? A ciência e química são campos do conhecimento e de atuação em que todos os gêneros tem espaço? Que valores o aprendizado de química está representando quanto às relações de gênero? Quais são os desafios que mulheres químicas enfrentam na sua formação e no mundo do trabalho? Qual o papel dos homens na busca da igualdade de gênero na área da química?

Objetivo do projeto

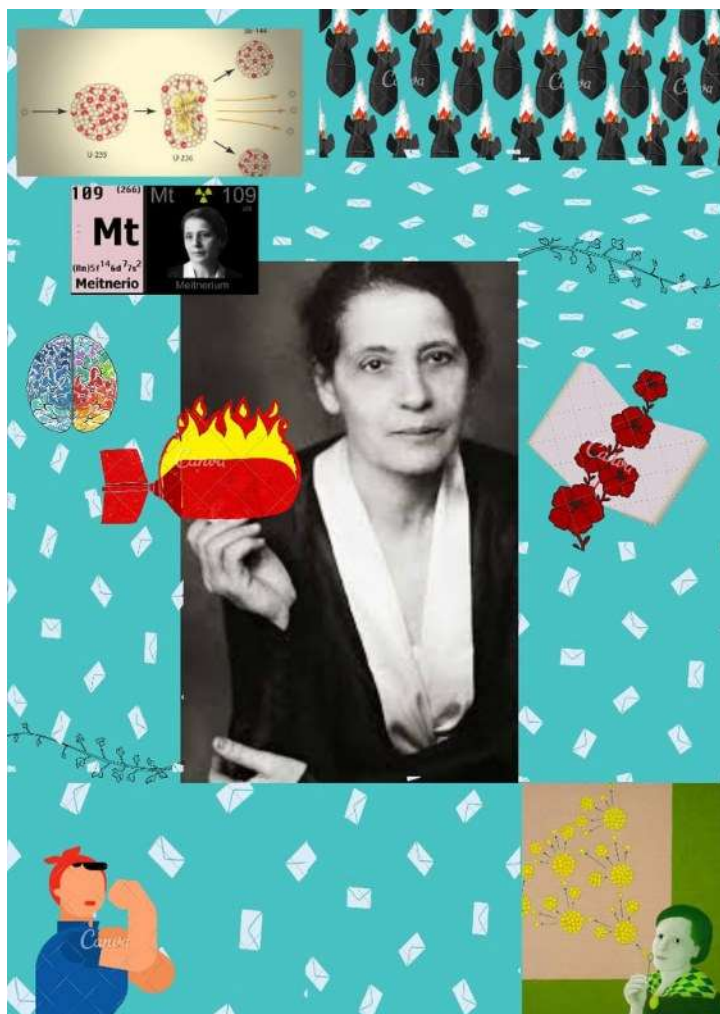


Problematizar a representatividade e igualdade de gênero no campo da Química durante as aulas de química do ensino médio técnico em química, mostrando personagens históricas femininas renomadas e as que não constam dos livros didáticos, integrada ao ensino da radioatividade.

Re-escrever biografias de químicas renomadas na história, suas contribuições, conquistas e desafios.

Escrever biografias de químicas que não estão nos livros didáticos, tanto estrangeiras como brasileiras, suas contribuições, conquistas e desafios.

Sequência didática



O GÊNERO DA QUÍMICA

VISIBILIZANDO
HISTÓRIAS DE
VIDA
EXTRAORDINÁRIAS

Aula 1 - Epítome - dia 28 de março de 2019



Passei as semanas antes da estreia produzindo os materiais que utilizaríamos. Eu não sabia como criar uma playlist e a minha irmã me ajudou instalando um programa no meu computador e no meu celular e já deixou as músicas lá separadinhas, só para apertar o play.

Playlist:

Rádio Ga Ga Queen

Radioactive Kiss

Radioactive Imagine Dragons

Radioactive Rita Ora

Thaeme from Spiderman man Aerosmith

Spiderman Ramones

Wow! Thats loud Green Day

Black lights Medina

Air Hair (the New Broadway cast recording)

Hermann loves Pauline Super Furry Animals

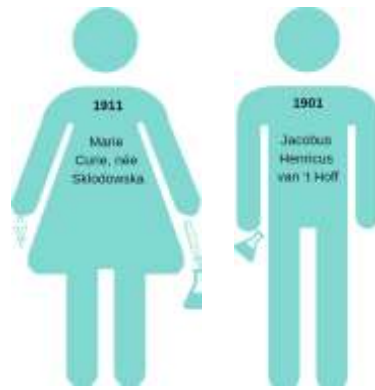
A confecção da linha do tempo do Nobel de Química deu mais trabalho, tive que fazer e refazer cada bonequinho, calcular tamanhos, criar as linhas separando os anos e deixando o espaço exato para cada bonequinho, isso em 9 metros de linha do tempo.

Com toda esta preparação prévia, fiquei super ansiosa para o dia da aula, queria viver logo aquilo, e acho que a minha ansiedade pode ter me atrapalhado um pouco no decorrer da aula. Não fiquei nervosa, mas fiquei muito ansiosa.



No dia antes do epítome combinei com a Edielly e ela foi dormir na minha casa para me acompanhar e me ajudar na aula. Chegamos cedo ao IFSC e a professora Claudia nos mandou ir para a sala 116. Colamos os painéis na parede, quando estava tudo pronto que ela lembrou que a sala desta turma era a 118 e não a 116. Tivemos que transferir todo o painel e isto atrasou um pouco o início da aula. Ainda bem que a Edielly estava junto, ou eu não teria conseguido fazer tudo sozinha.

A turma já me conhecida do meu período de observação, então comecei a aula explicando que estávamos iniciando o projeto e que, para isso, faríamos um exercício sobre o Prêmio Nobel. Eu perguntei quem sabia o que era o Prêmio Nobel e muitos não sabiam, então perguntei se eles sabiam o que era o Oscar, e todos sabiam. Eu falei que o Prêmio Nobel é como o Oscar da Ciência, o prêmio de maior prestígio nesta área. Distribuí os adesivos dos 181 bonequinhos representando cada um dos laureados com o Prêmio Nobel de Química, no adesivo constava o nome completo e o ano.



Expliquei para eles colarem o adesivo no ano correspondente. E liguei a playlist e deixei eles colando. Eles ficaram bem animados e todos participaram.





Quando eles terminaram, ficamos debatendo o que eles percebiam nesta linha do tempo e eles logo se deram conta que só 5 mulheres estavam ali. Comentamos sobre este fato eles acharam estranho só 5 mulheres. Conseguiram também identificar que a minha camiseta tinha o nome destas 5 mulheres laureadas com o Prêmio Nobel de Química. Eu expliquei que iríamos neste projeto estudar sobre Radioatividade e começamos pela história do descobrimento da radioatividade com o vídeo *The Genius of Marie Curie*. Apesar de eles terem ficado super agitados durante a montagem da linha do tempo, com música e saindo dos lugares, eles se acalmaram muito rápido e prestaram muita atenção ao vídeo.



Depois do vídeo conversamos sobre as dificuldades que Marie Curie enfrentou, o papel de Pierre Curie para que ela fosse reconhecida, perguntei se eles tinham enfrentado alguma dificuldade quando decidiram estudar química, mas eles disseram que não. Eu contei da minha experiência, quando decidi estudar química. Perguntei se eles achavam que a Química era uma área em que todos os gêneros tem espaço. Eles disseram que sim.

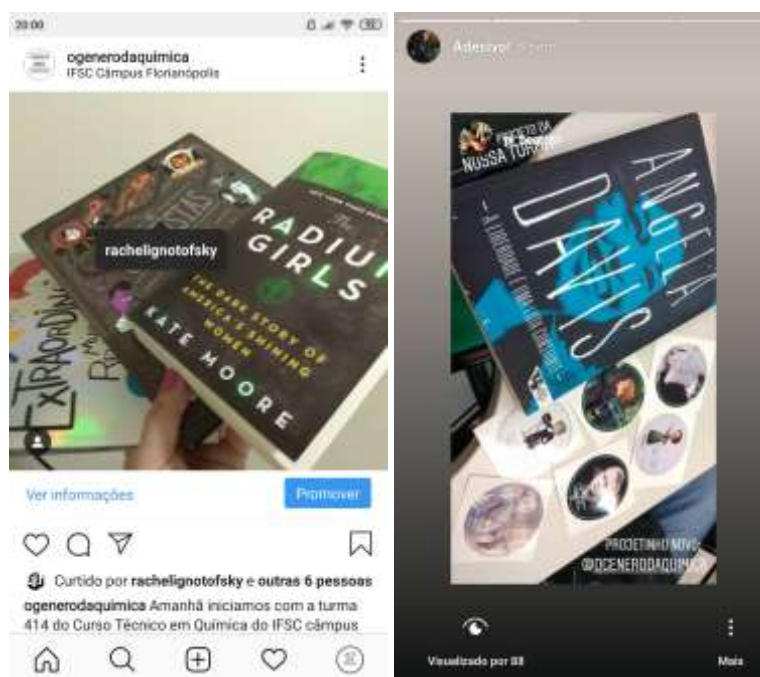
Depois desse debate, disse para eles que nem todas as mulheres tinham tido a sorte de Marie Curie de ser reconhecida e passei para eles o vídeo da Rosalind Franklin.



Depois deste vídeo eles debateram bastante, me pareceu que ficaram tocados com esta injustiça. Apresentei para eles o projeto de polinização partindo deste ponto. Quantas químicas extraordinárias estão ainda esquecidas pela história, quantas não receberam mérito pelas suas contribuições? Mostrei para eles o nome do projeto, as biografias que iríamos criar, dividimos entre eles quem faria qual biografia.

ANEXO 1

Os alunos foram apresentados à bibliografia utilizada para o desenvolvimento do projeto e foram informados que os livros estariam disponíveis para empréstimo durante todo o projeto, consistindo de uma biblioteca itinerante. Receberam também adesivos criados especialmente para identificá-los como participantes do projeto.



Os alunos foram apresentados às plataformas criadas especialmente para o compartilhamento das biografias geradas por eles, no Instagram, Facebook e Twitter, bem como as hashtags que seriam utilizadas durante o projeto:

[#ogenerodaquimica](#)

[#ChemEquality](#)

[#GirlPower](#)

[#Steminist](#)

[#SteamGirl](#)

[#womeninstem](#)

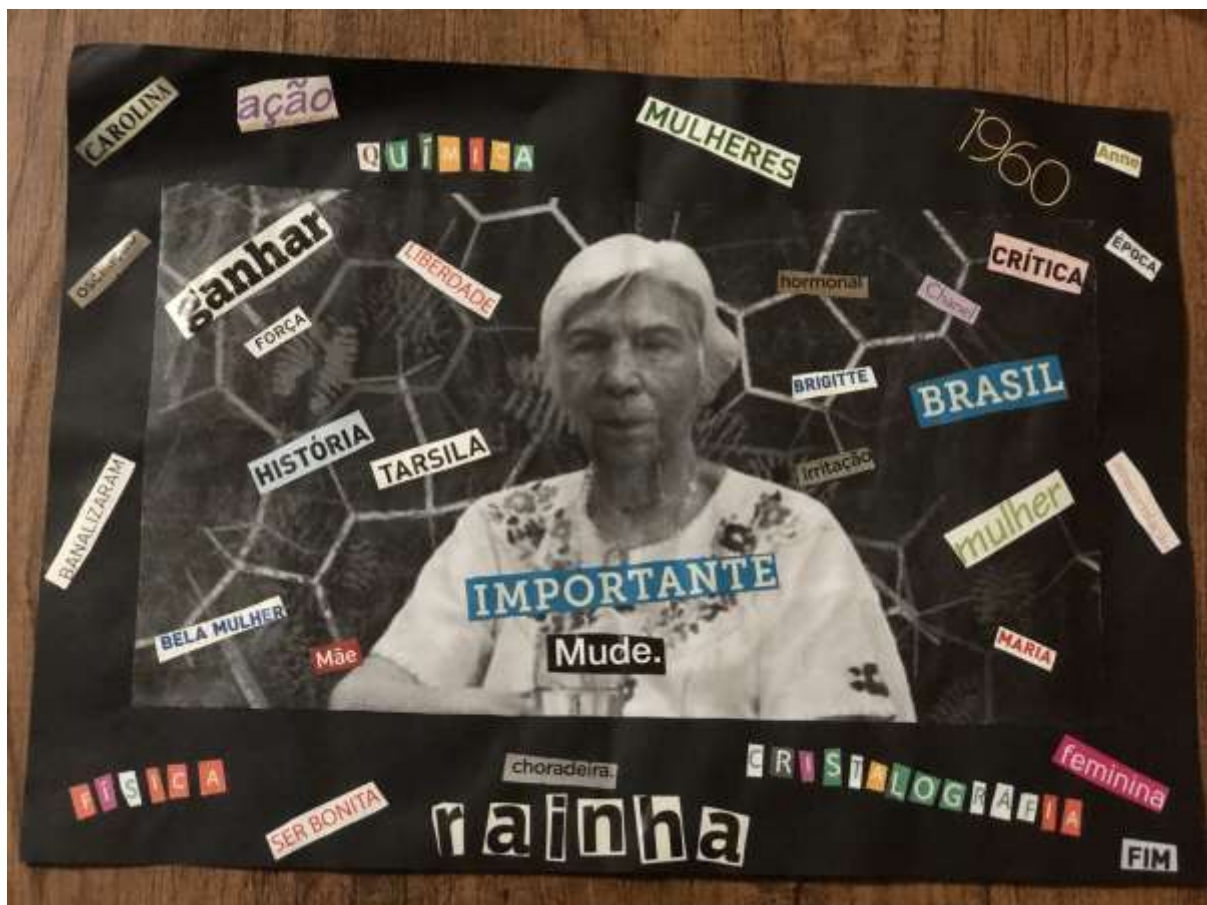
[#WomenScientist](#)

[#womenwholead](#)

Expliquei para eles o que cada uma destas hashtags representa e significa.



Aula 2 - dia 29 de março de 2019 em parceria com a professora Elisa Tonon do departamento de Linguagens



A professora Elisa Tonon iniciou a aula com a leitura em voz alta do material que ela preparou, sobre a Biografia de duas mulheres extraordinárias: Paulina Chiziane e Carolina Maria de Jesus.

[Curta nota biográfica de Paulina Chiziane](#)

[Cinderela Negra - A saga de Carolina Maria de Jesus](#)

Em seguida pediu que os alunos identificassem e reconhecessem as características desse gênero textual (diferença entre biografia e autobiografia)

Na discussão do que compõe uma biografia, os alunos mencionaram:

- Introdução (petisco)
- História (onde e quando nasceu e morreu? Em que contexto?)
- Missão, temática, estilo
- Lutas, conquistas, inspiração, desafios
- Prêmios e legado

Discutimos o conceito de Biografema como sendo “a tomada de uma característica, um detalhe, um evento da vida de um sujeito como metonímia para a narração dessa vida. Longe de um retrato totalizante, o que o biografema nos oferece de nosso biografado é sempre um olhar superficial, disperso e fragmentário: uma biografia em estado precário, em eterna construção, poderíamos dizer. Da vida que está sendo escrita, só é capturado o puctum, ou seja, os detalhes, os traços que mais me interessam e mais me encantam nessa vida” (<https://leiturascontemporaneas.org/2016/10/27/o-que-pode-um-biografema/>) e como este conceito poderia ser utilizado como um recorte da biografia das mulheres na ciência.



Após a discussão, os alunos foram apresentados a uma proposta de roteiro de entrevistas para compor as próprias biografias.

"Aqui você tem algumas sugestões de perguntas. Você pode alterar ou incluir outras que julgar pertinentes. Tenha atenção para anotar corretamente as respostas, mas também observe a pessoa que será biografada, aspectos de sua personalidade são manifestados não apenas com as palavras:

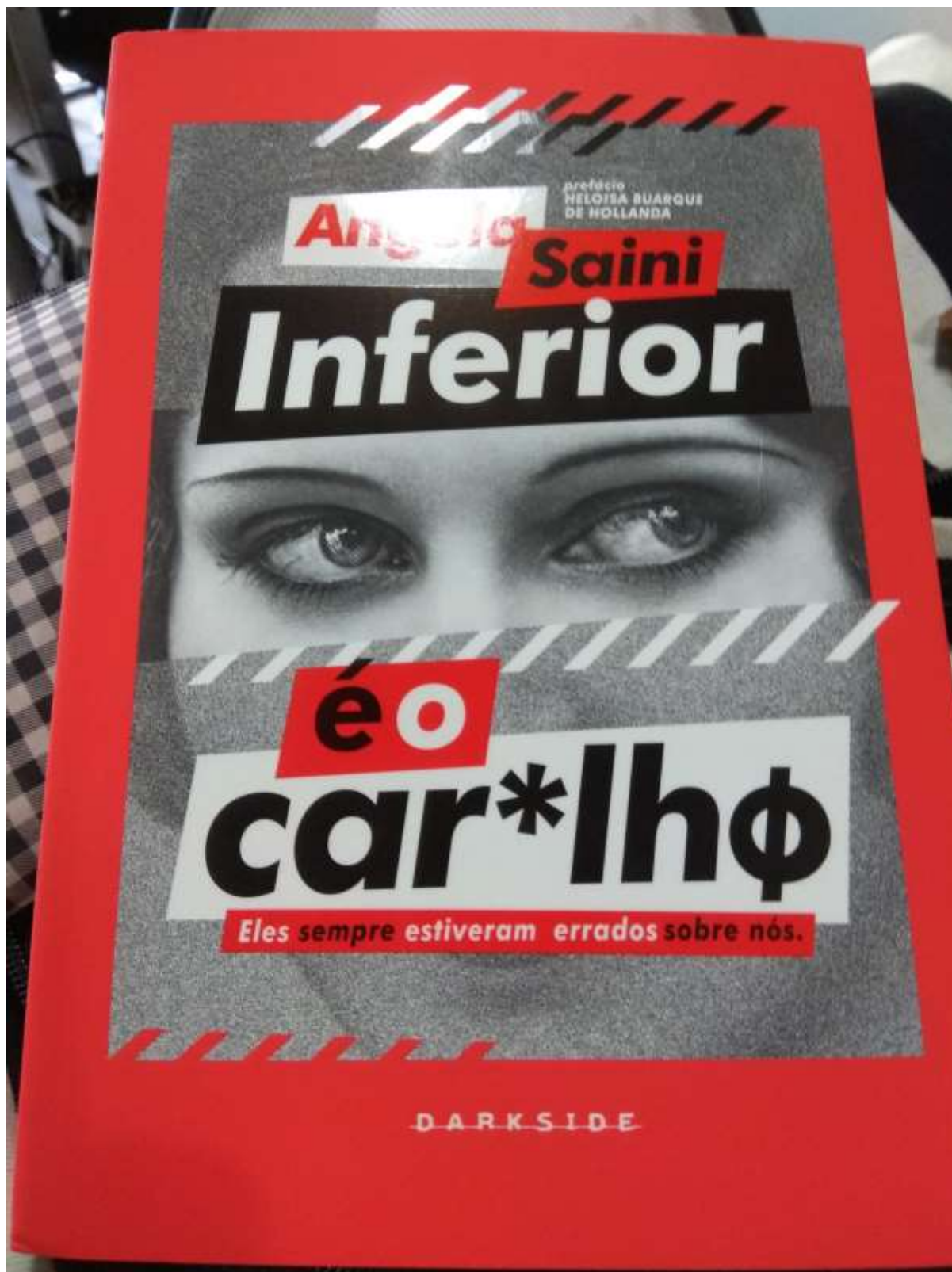
1. Origem (local de nascimento, data, mudanças de residência, características relevantes da família, do lugar onde nasceu, morou ou mora).
2. Acontecimentos significativos da infância ou adolescência que influenciaram sua vida presente ou sua personalidade. Quais as grandes mudanças ou marcos da sua vida?
3. Características e habilidades. Coisas que gosta de fazer (ou não) e coisas que faz bem (ou não).
4. Pessoa que admira, que tem como referência ou exemplo a seguir. Pergunte as razões.
5. O que ela/ele deseja e espera do futuro (individual e/ou coletivo)".

Com base nesta sugestão de roteiro, os alunos foram sorteados em duplas para um exercício prático de redação de biografia. Após a conclusão do texto, o biografado deveria ler e concordar com o texto, ou sugerir alterações. Eles foram encorajados a produzirem fotos para ilustrar a biografia criada.



NOTA: decidimos não publicar as biografias dos alunos, pois eles são em sua maioria menores de idade e por isso, mesmo com o consentimento destes, optamos por não expô-los e por isto estas biografias não estão publicadas nas redes sociais do projeto.

Aula 3 - dia 04 de abril de 2019 em parceria o departamento de Biologia



Esta aula promoveu uma discussão e debate sobre, do ponto de vista biológico, se mulheres tem menos aptidão que homens para carreiras científicas ou intelectuais.

Como referenciais teóricos, foram utilizados os livros:

O Segundo Sexo, de Simone de Beauvoir, Editora Nova Fronteira, 2009. Volume 1, primeira parte, Os Dados da Biologia.

Inferior é o Car*lhø, de Angela Saini, Editora Darkside, 2018.

Iniciamos a aula lendo em conjunto uma reportagem com a Angela Saini.

ANEXO 2

Os alunos debateram bastante este texto.

Após o debate fizemos uma dinâmica sobre Mitos e Fatos da ciência. Imprimi frases de Mitos e de Fatos da ciência em folhas separadas e distribuí aleatoriamente aos alunos. Iniciamos um mito, o aluno leu em voz alta e colou este no quadro. Em seguida, os alunos que estivessem com cartazes de Fatos deveriam verificar se seu fato refutava aquele Mito. Assim que o aluno identificasse o Fato, deveria colá-lo sobre o Mito a que se referia.

A cada frase lida os alunos debateram, expressaram sua perplexidade, em outras ocasiões trouxeram experiências pessoais ou outros fatos que corroboravam com a dinâmica.

MITOS E FATOS DA CIÊNCIA

Mito: existe um cérebro masculino típico e um cérebro feminino típico desde o nascimento

Fato: pesquisas descobriram que apenas pequenas lacunas, se houver, existem entre habilidades motoras finas de meninos e meninas, capacidade de realizar rotações mentais, visualização espacial, capacidade matemática, fluência verbal e vocabulário. Em condições normais, grandes lacunas entre meninos e meninas não foram encontradas por cientistas que estudam o desenvolvimento típico de bebês. Na verdade, a sobreposição entre os sexos é tão grande que os cientistas se esforçam para encontrar e reproduzir os resultados que sugerem que existe alguma lacuna real.

Mito: Os homens são melhores em realizar uma única tarefa, enquanto as mulheres são melhores em multitarefa

Fato: Em 2013, essa afirmação foi apresentada em um comunicado de imprensa resumindo um importante estudo do cientista Ruben Gur sobre as diferenças entre os sexos, mas não foi detalhado no próprio estudo. Em conversas com Saini documentadas no livro Inferior, Gur disse que não tinha visto nenhuma evidência científica para apoiar essa afirmação, e ele não tem certeza de como isso foi divulgado no comunicado de imprensa.

Mito: As mulheres são naturalmente menos inteligentes que os homens porque seus cérebros são menores e mais leves

Fato: os homens, em média, têm cabeças ligeiramente maiores e cérebros ligeiramente maiores que as mulheres. Mas como a intelectual pioneira Helen Hamilton Gardener apontou no século XIX, é importante a proporção entre o tamanho do corpo e o tamanho do cérebro. Caso contrário, como ela disse, "um elefante seria capaz de pensar por todos nós".

Mito: Em janeiro de 2005 o presidente da Universidade de Harvard, o economista Lawrence Summers, sugeriu que a “triste verdade” por trás do fato de haver tão poucas mulheres cientistas de renome em universidades de elite poderia, em parte, ter a ver com “questões de aptidão natural”.

Fato: Em todas as estatísticas sobre trabalho doméstico, gravidez, cuidado com os filhos, preconceito de gênero e assédio, algumas explicações do motivo pelo qual há tão poucas mulheres nos cargos mais elevados do campo da ciência e da engenharia. A razão do desequilíbrio entre os gêneros na ciência é, ao menos em parte, as mulheres enfrentarem um conjunto de pressões ao longo de toda a sua vida que os homens não têm que enfrentar.

Fato: Em um estudo publicado em 2012, a psicóloga Corinne Moss-Racusin e uma equipe de pesquisadores da Universidade de Yale investigaram o problema do preconceito na ciência conduzindo um experimento no qual se pedia a mais de 100 cientistas que avaliassem um currículo apresentado por um candidato a uma vaga de chefe de laboratório. Todos os currículos eram iguais, salvo pelo fato de metade deles ter sido entregue com um nome de mulher, e a outra metade com um nome de homem. Quando foram estimulados a comentar sobre esses supostos empregados em potencial, os cientistas avaliaram os currículos com o nome feminino como significativamente inferiores em competência e empregabilidade. Eles também se mostraram menos dispostos a orientá-los e ofereceram salários iniciais muito mais baixos. Curiosamente, acrescentaram os autores em seu estudo, “O gênero dos docentes participantes não influenciou nas respostas, tanto que docentes do sexo feminino e masculino se mostraram igualmente propensos a apresentar preconceito contra a aluna”.

Mito: Charles Darwin “Certamente acredito que as mulheres, conquanto, em geral, superiores aos homens em qualidades morais, são inferiores em termos intelectuais e parece-me ser muito difícil, a partir das leis da hereditariedade (se eu as compreendo de forma correta), que elas se tornem intelectualmente iguais ao homem”.

Fato: Caroline Kennard “Deixe que o ambiente das mulheres seja semelhante ao dos homens, e com as mesmas oportunidades, antes que elas sejam julgadas de maneira honesta, e consideradas intelectualmente inferiores a eles, por favor”.

Fato: Enquanto por um lado Darwin sugeria que os gorilas eram demasiado grandes e fortes para tornarem-se criaturas sociais superiores como os seres humanos, ele usava, ao mesmo tempo, o fato de homens serem, em média, fisicamente maiores que as mulheres como prova de sua superioridade.

Mito: Aristóteles “A fêmea é fêmea em virtude de certa carência de qualidades. Devemos considerar o caráter das mulheres como sofrendo de certa deficiência natural”.

São Tomás de Aquino “a mulher é um homem incompleto, um ser ocasional. É o que simboliza a história do Gênesis, em que Eva aparece extraída de um osso supranumerário de Adão”.

Santo Agostinho “a mulher é um animal que não é nem firme nem estável”.

Fato: Quando um indivíduo ou um grupo de indivíduos é mantido numa situação de inferioridade, ele é de fato inferior; mas é sobre o alcance do verbo “é” que precisamos entender; a má fé consiste em entendê-lo como “ser” e não como “estar”. Sim, as mulheres em seu conjunto estão hoje inferiores aos homens, isto é, sua situação oferece-lhes possibilidades menores. O problema consiste em como não perpetuar este estado. A mulher não é uma realidade imóvel e sim um vir a ser, é no seu vir a ser que se deveria definir suas possibilidades.

Mito: mulheres possuem, em média, 142 gramas a menos de cérebro que os homens, por isso não são tão inteligentes

Fato: Comparações matemáticas entre organismos masculinos e femininos não servem para definir imediatamente suas capacidades funcionais. Nenhuma relação pode ser estabelecida entre o peso médio do encéfalo e o desenvolvimento da inteligência.

Mito: a mulher é mais fraca que o homem, possui menos força muscular, menos glóbulos vermelhos, menor capacidade respiratória, corre menos depressa, ergue pesos menos pesados, não há quase nenhum esporte em que possa competir com ele, não pode enfrentar o macho na luta.

Fato: onde os costumes proíbem a violência, a energia muscular não pode alicerçar um domínio: é preciso que haja referências existenciais, econômicas e morais para que a noção de fraqueza possa ser corretamente definida.

Os alunos foram informados que no período da tarde faríamos uma oficina de Colagens, em parceria com o departamento de Artes, para a produção de formas criativas de ilustramos as biografias.

Aula 4 - dia 04 de abril de 2019 em parceria com o departamento de Artes, professoras Gizely Cesconetto de Campos (gizely@ifsc.edu.br) e Valeska (valeska@ifsc.edu.br)



O GÊNERO DA
QUÍMICA

VISIBILIZANDO
HISTÓRIAS DE
VIDA
EXTRAORDINÁRIAS

A professora Gizely, além de contribuir para a discussão sobre igualdade de gênero, trouxe conteúdo sobre produção de colagens, além de mostrar exemplos e teorias relevantes.



Depois de explicados os conceitos, os alunos receberam materiais diversos, como fotos da Química Renomada que iriam biografar, além de outros fornecidos pelo departamento de Artes e iniciaram a produção de suas próprias colagens.



Aula 5 - dia 11 de abril de 2019



Iniciamos a aula retomando a história da descoberta da radioatividade por Becquerel, Marie e Pierre Curie.

Em 1896 Becquerel guardou um pedaço de minério dentro de uma gaveta onde havia também um pacote de chapas fotográficas sem uso, protegidas por papel negro. Quando revelou as chapas fotográficas, verificou que elas já haviam sido expostas à luz, apesar de estarem dentro da gaveta e embrulhadas em papel negro. Após algumas investigações, Becquerel concluiu que a exposição das chapas ocorrera devido às radiações emitidas pelo pedaço de minério.

Para iniciar a construção do conceito do que seria radioatividade, assistimos um trecho do episódio «Homer, o fazendeiro» da 11ª temporada dos Simpsons.

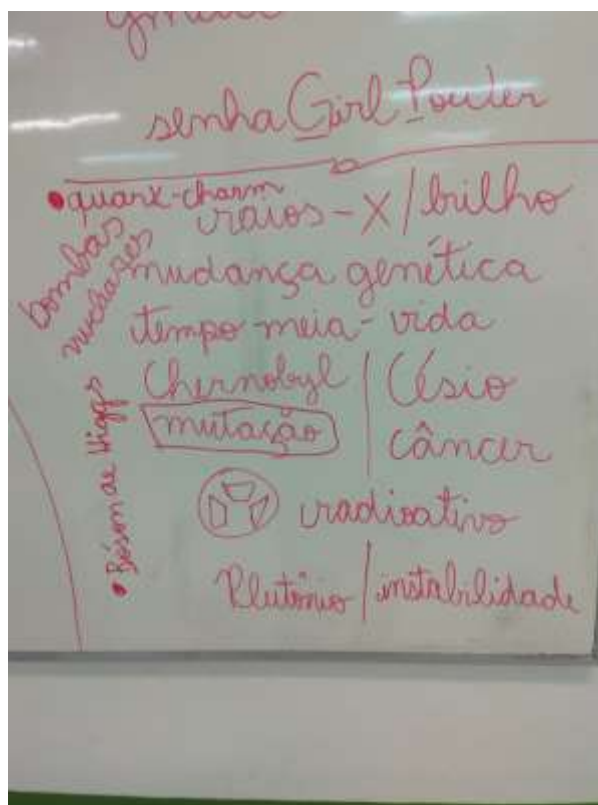
[Primeira parte - Homer o Fazendeiro](#)

[Segunda parte - Homer o Fazendeiro](#)

[Terceira parte - Homer o Fazendeiro](#)

[Quarta parte - Homer o Fazendeiro](#)

Perguntei aos alunos o que eles sabiam sobre a radioatividade e anotei as concepções prévias no quadro



Expliquei que durante as aulas iríamos retomar estas concepções prévias e que a grande diferença do que eles tinham estudado até ali em Química, é que nas reações os núcleos permanecem inalterados. Já as reações radioativas acontecem a nível nuclear (reações nucleares), estas envolvem grande quantidade de energia e dependem muito pouco de fatores físicos, como temperatura e pressão, ou de fatores químicos, como estado de oxidação e interações com outros átomos. O fato de um elemento químico emitir radiação depende de seu núcleo ser ou não estável.

Os principais elementos radioativos são:

Carbono, Césio, Cobalto, Estrôncio, Iodo, Plutônio, Polônio, Rádio, Radônio, Tório, Urânio, elementos com número atômico maior ou igual a 84.

Relembramos como os elementos químicos são representados, através de seu número atômico e número de massa, e como calcular o número de prótons, nêutrons e elétrons através destes números:

Número atômico = número de prótons = número de elétrons

Número de nêutrons = número de massa - número de prótons

Relembramos também o conceito de ISÓTOPO - átomo de um elemento químico caracterizado por um determinado número de massa específico e dei como exemplo o oxigênio com massa 16, 17 e 18, todos com número atômico 8.

Neste exemplo, o primeiro possui 8 prótons, 8 elétrons e 8 nêutrons. O segundo possui 8 prótons, 8 elétrons e 9 nêutrons. Já o terceiro possui 8 prótons, 8 elétrons e 10 nêutrons.

Expliquei que alguns núcleos/ isótopos são mais estáveis que outros e por isso aparecem com maior abundância na natureza. Outros possuem baixa estabilidade e decaem rapidamente, no sentido de atingir a estabilidade.

A cientista que estudou este fenômeno da estabilidade de isótopos foi Maria Goeppert-Mayer. Conteí para eles a biografia dela, retirada do livro *As Cientistas: 50 mulheres que mudaram o mundo*, de Rachel Ignotofsky, Editora Blucher, 2017.

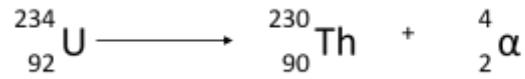


Pedi ao aluno Calvin então se ele conhecia mais alguma mulher cientista que nos dias atuais ainda realiza pesquisas nesta área e ele nos contou a história da San Lan Wu (o aluno já tinha sido orientado na aula anterior a preparar esta intervenção e ficou com o livro *As Cientistas: 50 mulheres que mudaram o mundo*, de Rachel Ignotofsky, Editora Blucher, 2017 para preparar a sua fala).

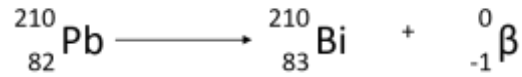


Iniciamos a construção do conhecimento de como os isótopos que não são estáveis se estabilizam. Expliquei que átomos instáveis tendem a emitir radiação para se estabilizar. Os tipos de radiações nucleares mais comuns (existem outras além dessas) são:

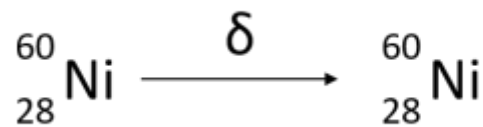
Partículas alfa - formadas por 2 prótons e 2 nêutrons. Quando um núcleo emite uma partícula alfa, seu número atômico fica reduzido em 2 unidades e seu número de massa se reduz em 4 unidades.



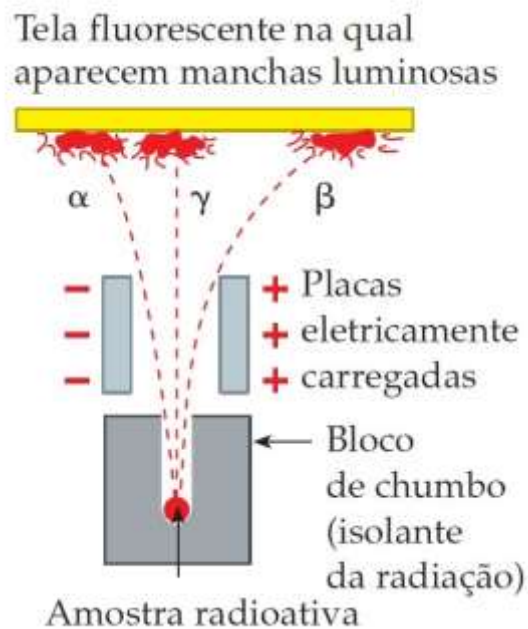
Partículas Beta - são partículas iguais aos elétrons (carga negativa) emitidas por núcleos radioativos. Quando um núcleo radioativo emite uma partícula beta, seu número de massa não se altera, mas seu número atômico aumenta em uma unidade.

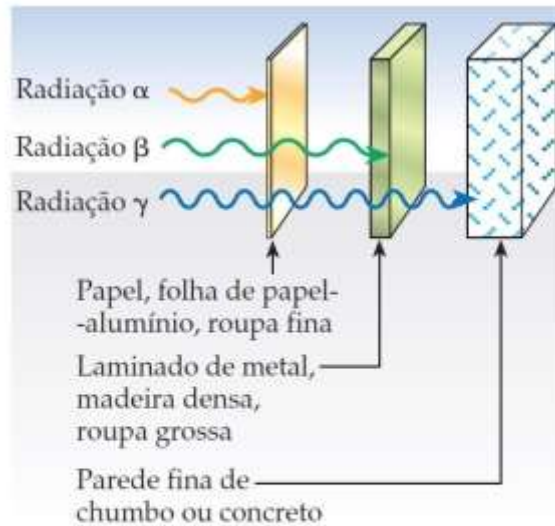


Raios Gama - são ondas eletromagnéticas, portanto, não possuem massa ou carga. Átomos que emitem radiação gama continuam com mesmo número atômico e número de massa.



Discutimos então, com base no que entendemos acima sobre cada tipo de emissão, algumas propriedades destas, como comportamento em campo elétrico e poder de penetração destas. Os alunos construíram comigo deduzindo o comportamento das partículas alfa e beta e da radiação gama, baseado com carga elétrica e tamanho de partícula.





▲ As radiações α , β e γ possuem diferente poder de penetração. Uma partícula α pode penetrar até 0,05 cm na pele e uma β , até 1,5 cm. A radiação γ , por sua vez, facilmente atravessa todo o nosso organismo.

Iniciamos uma discussão então de qual destes 3 tipos de radiação seria a responsável por transformar seres humanos em super heróis nas histórias em quadrinho, como o Hulk, o Homem Aranha e o Demolidor. Para que a transformação ocorra seria necessário que esta radiação chegasse ao DNA destes humanos, modificando-o. Os alunos chegaram à conclusão que a radiação gama é a responsável por criar os super heróis dos quadrinhos.

Ao final da aula iniciamos a resolução desta lista de exercícios, que foram utilizados pelo ENEM e em outros exames de seleção, sobre o tema radioatividade.

ANEXO 3

Aula 6 - dia 18 de abril de 2019



Os alunos foram recepcionados com um café da manhã com bananas e outras guloseimas de banana.

Resolvemos juntos os exercícios da aula anterior e fizemos uma breve recapitulação do que sabíamos até este ponto sobre a radioatividade.

Pedi também para eles pesquisarem na internet o porquê não estávamos estudando raios-X naquele conteúdo (o termo raio-X apareceu nas concepções prévias). Verificamos que os raios X são radiações eletromagnéticas de alta frequência, produzidas a partir da colisão de feixes de elétrons com metais, portanto não originadas a partir do núcleo atômico, por isso não estávamos estudando este conteúdo ali.

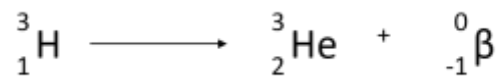
Como curiosidade, contei para eles por que alguns elementos radioativos brilham. Quando há liberação de partículas subatômicas estas se chocam com os elétrons, que para se livrarem do excesso de energia, emitem luz.

Passamos a aprofundar então no decaimento radioativo e duas propriedades importantes: a atividade e o tempo de meia-vida.

A atividade de uma amostra radioativa é o número de desintegrações nucleares por unidade de tempo. Uma desintegração por segundo corresponde a 1 becquerel (Bq), que é a unidade do Sistema Internacional para atividade. Há também uma outra unidade utilizada para atividade, que é o Ci (curie), que corresponde a $3,7 \times 10^{10}$ Bq.

O tempo de meia-vida é o tempo necessário para que o número de isótopos radioativos de uma substância se reduza à metade.

Por exemplo, no decaimento do Trítio (isótopo do Hidrogênio) por radiação beta, o átomo de trítio, ao emitir radiação beta, tem um de seus nêutrons transformado em próton, dando origem a um átomo de Hélio.



O tempo de meia-vida deste isótopo é de 12 anos. Consideremos 10 mg de Trítio. Qual será o tempo necessário para que só existam 2,5 mg?



Mostrei ainda como exemplo o tempo de meia-vida de alguns isótopos.

Tempo de meia-vida de alguns processos radioativos		
Isótopos	Radiação emitida	Meia-vida
${}^{238}\text{U}$	α	$4,5 \times 10^9$ anos
${}^{238}\text{Pu}$	α	$2,4 \times 10^4$ anos
${}^{14}\text{C}$	β	$5,7 \times 10^3$ anos
${}^3\text{H}$	β	12,3 anos
${}^{32}\text{P}$	β	14,3 dias
${}^{60}\text{Co}$	β	5,3 anos
${}^{131}\text{I}$	β	8,1 dias

Para que os alunos conseguissem entender a radioatividade como um fenômeno natural, desmistificando assim a aura de arma de destruição em massa que paira sobre o assunto, mostrei para eles 3 artigos internacionais, de pesquisadores sobre este tema:

ANEXOS 4, 5 e 6

Propus para eles um exercício para calcularmos o quão radioativa era a banana que eles tinham acabado de comer.

Dado que 1 banana possui em média 600 mg de potássio, que 0,0117% de todo potássio está na forma do isótopo instável potássio-40. 1 mol de potássio-40 decai a uma taxa de $1,05 \times 10^7$ átomos por segundo. Qual a atividade de uma banana?

Eles chegaram a 18,43 Bq/banana

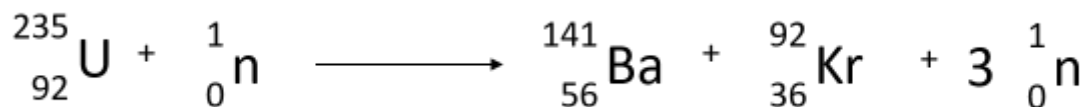
A título de comparação e para que ninguém deixe de comer bananas, levei para eles a atividade da beterraba que é de 80 Bq/kg e do Rádio que é de $3,7 \times 10^{10}$ Bq/g.

Disse que iríamos iniciar a estudar Fissão e Fusão nucleares, mas antes pedi à aluna Leticia para nos contar a história de uma cientista extraordinária que foi a mãe da fissão nuclear: Lise Meitner (a aluna já tinha sido orientada na aula anterior a preparar esta intervenção e ficou com o livro *As Cientistas: 50 mulheres que mudaram o mundo*, de Rachel Ignatofsky, Editora Blucher, 2017 para preparar a sua fala).



Fissão nuclear é uma reação em que um núcleo, geralmente pesado, se fragmenta depois de ser atingido por um nêutron, liberando grande quantidade de energia. Pode ocorrer espontaneamente ou ser induzida.

Em 1938 Lise Meitner, Otto Hahn e Fritz Strassman provocaram a fissão do urânio-235 e chegaram à conclusão que decaimentos radioativos podem ser induzidos pelo bombardeamento de átomos estáveis por outros átomos ou partículas, desta forma núcleos estáveis podem receber outras partículas, tornando-se altamente instáveis.



Esta reação libera 2×10^{10} kJ/mol.

Um dos produtos da reação são os nêutrons. Estes irão se chocar com novos núcleos de urânio-235, gerando uma reação em cadeia, onde o produto da reação é o reagente para outras reações.

A energia liberada é 1 trilhão de vezes maior que a energia que a reação de combustão do etanol, que é de 98 kJ/mol. Isto devido a força nuclear forte, que é a força que mantém os nêutrons e os prótons no núcleo atômico.

Fusão nuclear é uma reação em cadeia em que núcleos leves se fundem para formar núcleos mais pesados, ocorrendo também grande liberação de energia.

Depois que Cecilia Payne-Gaposchkin chegou à conclusão que as estrelas são compostas de hidrogênio e hélio em 1925 ([Cecilia Payne-Gaposchkin, a mulher que descobriu do que são feitas as estrelas](#)) em 1939 chegou-se à conclusão de que o brilho das estrelas ocorria devido à fusão nuclear.



Esta reação libera $1,7 \times 10^{12}$ kJ/mol.

A fusão nuclear é cerca de 8 vezes mais energética que a fissão, quando comparamos por g de combustível reagente gasto.

Terminamos a aula assistindo um vídeo de uma reportagem do Fantástico bem recente, de 24/03/2019, de título "Angra 3, peça-chave para a prisão de Temer, é canteiro de obras e corrupção - Já foram gastos R\$ 7 bilhões na usina nuclear, mas, para a obra terminar, mais R\$ 14 bilhões teriam que ser investidos", que pode ser encontrada neste link [Reportagem sobre Angra 3](#).

Do vídeo conseguimos identificar qual a tecnologia prevista para ser utilizada em Angra 3, de Fissão nuclear, que gera resíduos radioativos, que levam milhares de anos para decaírem. Discutimos alternativas para esta tecnologia e vimos reportagens mostrando que a geração de energia nuclear por fusão é a tecnologia mais moderna atualmente.

[Energia gerada por fusão nuclear será utilizada a partir de 2030](#)

[Testes confirmam que máquina de fusão nuclear alemã funciona](#)

Adiantei que na próxima aula iríamos nos aprofundar nos usos da radioatividade e distribuí uma lista de exercícios para eles irem se divertindo até a próxima aula.

ANEXO 7

Aula 7 - dia 02 de maio de 2019



Iniciei a aula perguntando quem já tinha assistido o filme Vingadores Ultimato. Poucos haviam assistido e fiquei com pena de fazer spoiler, mas **RADIAÇÃO GAMA MATOU O HOMEM DE FERRO!!!!**

Resolvemos juntos os exercícios da aula anterior e fizemos uma breve recapitulação do que sabíamos até este ponto sobre a radioatividade. Mostrei uma outra forma de resolver exercícios envolvendo tempo de meia vida, através da fórmula $Pr = P0/2^x$, onde Pr = % que resta, P0 = % inicial e x = número de meias-vidas que se passaram.

Para entender como funciona uma Usina Nuclear por dentro, assistidos ao vídeo do [Fantástico Saiba como funciona uma usina nuclear por dentro](#).

A energia liberada pela Fissão nuclear aquece a água e gera vapor, que gira as turbinas da usina, produzindo energia elétrica.

Expliquei que existem outros usos para a radioatividade além da geração de energia elétrica, como na área da saúde por exemplo.

Convidei a aluna Isadora M. a compartilhar com a turma a história das Radium Girls



♀ ⚗

O GÊNERO DA QUÍMICA

VISIBILIZANDO HISTÓRIAS DE VIDA EXTRAORDINÁRIAS

Seu brilho deslumbrante, verde fluorescente, atala ós olhos de qualquer um, essa adoração era a principal causa do fascínio por esse elemento descoberto algumas décadas antes, por Marie Curie e Pierre Curie, e abó então se tornou um sucesso. Era o rádio: Símbolo de luz, saúde e poder, e por ter sido considerada um elemento benéfico à saúde e rejuvenescedor, foi utilizado para tratar tumores cancerosos, tratar rena, constipação, além de ser acrescentado à água, pasta de dente e em tudo que fosse possível para lutar com o ápice desse elemento. Entretanto, a fama e o encanto dessa matéria luminosa, sucedida em tudo obscuro.

Após a Primeira Guerra Mundial, na cidade de Orange, Nova Jersey, EUA, jovens mulheres da classe trabalhadora foram para a Radium Luminous Materials Corporation para trabalhar com o rádio com a ideia de não serem bem remuneradas. Alguns trabalhadores eram bem pagos, com 1,5 milímetros de diâmetro, portanto para não ser esta prática técnica e assim minimizassem contatoumos para não desperdiçarmos essa fruta valiosa, ou poderiam sofrer doenças. A técnica que ensinaram a elas, consistia em passar o pincel entre os lábios para obter uma ponta fina para a realização de uma pintura cuidadosa, depois na tela luminosa e pintar, assim repetidamente. No começo, as trabalhadoras ficaram desconfiadas e indagaram se era seguro colorir aquela tubulação na boca e o gerente afirmou não ter perigo.

No entanto, em 1922, a funcionária Marie Maggia adoeceu, tudo seia começado em janeiro com uma dor de dente, mas foi se espalhando pela mandíbula, e em 12 de setembro do mesmo ano Marie faleceu aos 24 anos com muito sangue após uma forte hemorragia. Em seu certificado de óbito, constava emocionalmente que a sua morte teria sido causada por câncer.

O marido tornou-se maldoça e uma por uma foram morrendo envenenadas pelo elemento brilhante que emita uma radiação violeta, a qual absorvia seus ossos. Elas estavam literalmente caindo aos pedaços e a empresa não se responsabilizava por danos aos funcionários. Sendo um desafio provar a ligação de suas mortes com o rádio que ingeriam todos os dias.

Depois de trabalharem muito, e da primeira morte de um funcionário homem, os especialistas admitiram a verdade. Porém, não encurtou muito a sua vida, que prosseguiu até os seus últimos suspiros.

Com isso, o caso Radium Girls deixou um legado muito importante, pois salvou muitas vidas a partir de então com a conquista dos direitos dos trabalhadores. Foi um dos primeiros casos em que uma empresa foi responsabilizada pela saúde de seus funcionários nos EUA. Uma brilhante história, de mulheres que brilharam de todas as formas possíveis, e ainda brilhando por muito tempo em sua memória, já que o elemento rádio penetrado em seus ossos possui uma meia-vida de aproximadamente 1600 anos. ♀

Colagem e biografia elaborados pela aluna Isadora Mesquita Rodrigues da Química. #ChemEquality #GFPower #ScienceIn #ScienceIn #WomenInScience #WomenWhoLead

Contei como curiosidade que existem pessoas que possuem como hobby caçar objetos radioativos nos lugares mais improváveis, a partir desta reportagem [As pessoas que caçam objetos radioativos em prédios, lojas e estacionamentos](#)

Falamos sobre outros usos da radioatividade, já vistos durante as aulas e nos exercícios:

Datação com Carbono-14 - arqueologia

Medicina - tratamento de câncer - radioterapia, iodoterapia, exames diagnósticos

Bombas nucleares de fissão e fusão

Mostrei para os alunos também o Instagram dos ganhadores do Prêmio Nobel da Paz de 2017, International Campaign to Abolish Nuclear Weapons [@nuclearban](#)

Debatemos então sobre os riscos do uso da radioatividade, através dos seguintes artigos:

[Lixo nuclear](#)

[Privatização do urânio](#)

[Turismo em Chernobyl](#)

[Heróis suicidas de Chernobyl](#)

Os alunos debateram cada um dos artigos, se posicionando, inclusive se eram a favor ou contra a privatização da extração do Urânio no Brasil e suas possíveis consequências.

Segue algumas respostas:

Você é a favor ou contra a radioatividade? Justifique a sua resposta.	Se a decisão fosse sua, você continuaria com a construção da usina nuclear de Angra 3? Justifique sua decisão.	Cite alguns pesquisadores (mínimo 3) que ajudaram a esclarecer algum fenômeno relativo à radioatividade. Faça um breve relato sobre o que você se lembra desse ou dessa pesquisador(a)	Você achou relevante na sua formação o aprendizado sobre radioatividade? Você aprendeu algo além da química nas nossas aulas?	O que você achou desta experiência? Me deixe seu recado.
A favor . Por causa da medicina e da alimentação	Sim. Porque poderia ajudar outras pessoas	Marie curie , becquerel e Pierre	Sim , bastante coisa nova que nunca tinha visto mais aprofundado só passado o olho antes	Bem empolgante e diferente do normal , do habitual , enfim adorei
Em minha opinião, não existe ser a favor ou contra. A radioatividade é algo que acontece naturalmente, portanto não há como evitá-la. Porém ela deve ser estudada e entendida como algo potencialmente perigoso, que de fato é.	Se a decisão coubesse a mim, eu provavelmente saberia o nível de segurança da obra parada a décadas e, também, a quantidade de verba que foi e seria desviada com a retomada da obra. Mas, desconsiderando esses fatores, eu retomaria a obra se fosse possível conseguir energia em Angra 3 (e provavelmente nas 1 e 2, também) por meio, apenas, da fusão nuclear. Além, é claro, de pensar em medidas de segurança ambientais, visando a produção de uma energia limpa e segura.	Marie Curie - primeira mulher a ganhar o nobel, junto ao marido estudou as propriedades do rádio. Pierre Curie - marido de Marie Curie, insistiu que os estudos da esposa fossem reconhecidos através do Prêmio Nobel de Química. Radium Girls - por serem mulheres, foram expostas e ingeriram tinta a base de rádio sem qualquer tipo de proteção em uma fábrica de relógios, no século XX.	Achei muito interessante a relação feita entre diversos aspectos da nossa vida cotidiana, que possibilitaram uma ponte para o entendimento da química presente em nosso cotidiano. Além de, é claro, o projeto ter caminhado por diversas áreas do conhecimento, acrescentando de muitas maneiras em nosso aprendizado.	Professora Leila, não sei se está nos seus planos ser professora de fato, mas como estudante tenho que dizer que deveria considerar seriamente essa possibilidade. Com a qualidade e o engajamento que dá aula, você pode fazer muita diferença na educação desse país.
Não se pode ter uma resposta concreta para essa pergunta. Através dela se descobriram várias formas de avanços científicos, como curar doenças, por outro lado através dela que se	Não. Os equipamentos que existem lá já estão ultrapassados com os do restante do mundo, propensos a ter problemas em execução que poderia acarretar acidentes. Além disso, até ficar	Marie Curie - 1ª mulher a ganhar um Nobel de Química. Junto com seu marido, descobriu os elementos polônio e rádio, seu estudo foi basicamente voltado a radioatividade .	Sim. Ajudou na compreensão de muitas dúvidas, mostrou o perigo de alguns materiais e a beleza de coisas inimagináveis. Além de trazer os aspectos da luta feminina para fazer	Foi uma experiência maravilhosa. A professora só não precisa ficar tão nervosa nas horas de explicação, ela sabe do que está falando, só precisa demonstrar mais confiança

Você é a favor ou contra a radioatividade? Justifique a sua resposta.	Se a decisão fosse sua, você continuaria com a construção da usina nuclear de Angra 3? Justifique sua decisão.	Cite alguns pesquisadores (mínimo 3) que ajudaram a esclarecer algum fenômeno relativo à radioatividade. Faça um breve relato sobre o que você se lembra desse ou dessa pesquisador(a)	Você achou relevante na sua formação o aprendizado sobre radioatividade? Você aprendeu algo além da química nas nossas aulas?	O que você achou desta experiência? Me deixe seu recado.
propagaram vários acidentes e que também geraram novas doenças.	pronta muito dinheiro público seria desviado da obra para fins próprios dos grandes empresários.	Pierre Curie - marido de Marie , ganhou o Nobel junto com ela com as pesquisas da radioatividade. Becquerel - estudou a radioatividade através do urânio.	parte integralmente da ciência da mesma forma que os homens. (Banana radioativa, adorei)	no assunto. (crítica construtiva ;p). No mais estava tudo perfeito.
A favor, pois pode nos proporcionar mais acontecimento, além de ser algo interessante.	Não, pois ela já ficou muito tempo inutilizada está na hora de mudar recomeçar algo novo.	Marie Curie: Descobriu dois elementos químicos polônio e o rádio; Pierre Curie: Trabalhou junto com Marie Curie em suas pesquisas sobre radioatividade; Wilhelm k.: Descobriu o raio X;	Achei relevante sim, aprendi que somos todos radioativos e sobre diversas mulheres na química.	Achei incrível abriu nossa visão para várias coisas que não sabíamos além de ser interessante estudar as mulheres e os tipos de radiação.
A favor, pois acho que pode ajudar no conhecimento, e desenvolver melhor a tecnologia	Não, pois é muito dinheiro gasto, muita corrupção e temos outros meios mais viáveis para obter energia, como a energia hidroelétrica e eólica	Marie curie: descobriu dois elementos químicos: polonio e radio Pierre curie: trabalhou junto com Marie curie em suas pesquisas sobre radioatividade Hilhelm K.: descobriu os raios X	Sim, sim, aprendi sobre o papel de várias mulheres na química e como elas foram injustiçadas	Amei ter essa experiência, achei super necessário, pois normalmente aprendemos apenas sobre o papel do homem nas áreas, as mulheres ficam ocultas como se nunca tivessem participado
A favor, pois ela tem um uso importante na medicina e é utilizada como tratamento para diversas doenças	Não, pois além de um custo altíssimo a produção de energia nuclear gera muito lixo atômico	Marie e Pierre Curie estudaram a radioatividade através dos elementos descobertos por eles, Polônio e Radium. E as Radium Girls mudaram as leis trabalhistas dos EUA devido à condição precária de trabalho	Achei importante pois aprendi o que é a radioatividade e como ela funciona além de suas aplicações no nosso cotidiano	Foi uma experiência boa, pois as aulas foram dinâmicas e bem explicativas, os exercícios propostos condiziam com o conteúdo passado. Também adorei o projeto O Gênero da

Você é a favor ou contra a radioatividade? Justifique a sua resposta.	Se a decisão fosse sua, você continuaria com a construção da usina nuclear de Angra 3? Justifique sua decisão.	Cite alguns pesquisadores (mínimo 3) que ajudaram a esclarecer algum fenômeno relativo à radioatividade. Faça um breve relato sobre o que você se lembra desse ou dessa pesquisador(a)	Você achou relevante na sua formação o aprendizado sobre radioatividade? Você aprendeu algo além da química nas nossas aulas?	O que você achou desta experiência? Me deixe seu recado.
		que deixava elas expostas a radiação sem nenhum tipo de proteção		Química, pois além de ser um projeto interdisciplinar aborda um tema muito importante que é o reconhecimento das mulheres no mundo da química.
Sou a favor, desde que usado de forma consciente. Tenho esse posicionamento porque achei muito interessante a questão de poder "transformar" um átomo em outro e também do seu uso para a medicina.	Não. Porque eu não acho inteligente a ideia de gastar tanto com uma usina nuclear no Brasil, sendo que este é um país extremamente abundante em recursos que podem ser utilizados para fins de geração de energia de forma muito mais sustentável que a nuclear.	Rosalyn Yalow - descobriu/inventou a técnica do radioimunoensaio Marie Curie - foi pioneira nas pesquisas sobre radioatividade; foi a primeira mulher a ganhar o Nobel Pierre Curie - marido de Marie, trabalhavam juntos nas pesquisas sobre radioatividade; foi ele quem exigiu que a Marie ganhasse o Oscar junto com ele.	Sim, muito relevante. Aprendi sobre questões biológicas, filosóficas, artísticas, sociais... Um monte de coisa.	Achei muito interessante. Foram aulas super legais que eu gostaria de ter de novo.
Sei que a radioatividade é essencial na utilização de tantas coisas pra desenvolver novas tecnologias e até para nossa saúde, porém muitos elementos radioativos utilizados nessas tecnologias são as que leva muitos e	Não, pois além de ser uma usina onde muitos políticos estão usando para a prática de corrupção, ela pode gerar muitos efeitos ambientais negativos, o que pode ser evitado, usando diferentes métodos, e levando em conta que ela deveria já estar	Marie Curie: conduziu pesquisas sobre radioatividade e foi a primeira mulher a receber um Nobel de física e de química. Pierre Curie: marido de Marie Curie, o dois descobriram o elemento polônio e pesquisavam sobre radioatividade.	Sim, foi muito relevante esse aprendizado, além de saber os efeitos e até mesmo a importância da radioatividades, o seu tempo de meia vida, os tipos de emissões, é um conteúdo bem interessante de se aprender. Nas aulas além de	Achei uma experiência incrível, projeto maravilhoso, além de nos incentivar a pesquisar sobre cientistas, tendo a oportunidade de mostrar ao mundo que as mulheres também têm capacidade de serem cientistas de serem o que elas

<p>Você é a favor ou contra a radioatividade? Justifique a sua resposta.</p>	<p>Se a decisão fosse sua, você continuaria com a construção da usina nuclear de Angra 3? Justifique sua decisão.</p>	<p>Cite alguns pesquisadores (mínimo 3) que ajudaram a esclarecer algum fenômeno relativo à radioatividade. Faça um breve relato sobre o que você se lembra desse ou dessa pesquisador(a)</p>	<p>Você achou relevante na sua formação o aprendizado sobre radioatividade? Você aprendeu algo além da química nas nossas aulas?</p>	<p>O que você achou desta experiência? Me deixe seu recado.</p>
<p>muitos anos para completar uma meia vida, então desse modo se ocorre um descarte incorreto pode afetar o meio ambiente, a população, os animais e as plantas de uma maneira muito prejudicial. Desse modo não defendo o que ela pode fazer, algo tão prejudicial, acredito que com os recursos que temos hoje podemos substituir o uso da radioatividade, ou diminuir o uso, ou até mesmo ter um melhor manejo e cuidado em relação a radioatividade.</p>	<p>construída a muitos anos atrás, e até hoje nada, nossas tecnologias aumentaram nesse meio tempo, o que poderia ser essencial para que sua construção seja bem sucedida.</p>	<p>Irene Curie: descobriu sobre radioatividade artificial, desse modo recebendo um Nobel da química.</p>	<p>aprendermos sobre tudo isso, também descobrimos como muitas mulheres cientista foram ofuscadas pelo homem, e como suas pesquisas foram de extrema importância na nossa sociedade, e como uma mulher é tão capaz quanto um homem. E aprendemos também arte na forma de colagem, e aprendemos como fazer uma biografia.</p>	<p>quiserem, é um projeto que envolve aprendizados tanto sociais como na própria química, realmente incrível.</p>
<p>A favor quando usada para fins medicinais, como no diagnóstico de câncer e doenças que necessitem de aparelhos radioativos para diagnóstico ou tratamento, assim como o uso de radiofármacos e em últimos casos, quando não há outras formas de captação de energia elétrica a utilização de usinas nucleares para a geração de energia elétrica. Não sou a favor do uso da</p>	<p>Não, pois esta forma de geração de energia é desnecessária em um país tropical como o nosso, levando em conta que a energia eólica e solar é abundante no país e ainda é uma forma de limpa de energia, é bem melhor mais investimento nessa área do que em uma usina nuclear que servira apenas para lavagem de dinheiro e possíveis desastres, além de que o</p>	<p>Marie Curie - Primeira mulher a receber um Prêmio Nobel e a primeira pessoa e única mulher a ganhar o prêmio duas vezes. Radioatividade. Descoberta do Polônio e Rádium. Radium Girls - Meninas fantasmas. Rádio, luminosidade/brilho proveniente da radiação. Relógio. Mudança de vida e das leis trabalhistas dos Estados Unidos. Rosalind Franklin - Biofísica, difração dos raios-X, primeira</p>	<p>Sim, muito relevante. Aprendi bastante sobre o mundo feminino dentro da ciência e o quanto ele foi diminuído. Trouxemos atona a força das mulheres nesse ramo e o quanto suas descobertas foram essenciais para a ciência e sua evolução.</p>	<p>Foi uma experiência ótima, me fez refletir muito sobre quanto o mundo pode ser tão machista e opressor para as mulheres e me fez da mais valor para todas, não só aquelas que fizeram descobertas, mas pra cada uma que tenho ao meu redor. Além de ter aprendido de uma forma muito bacana e dinâmica a radioatividade e afins. Professora Leila, continue</p>

Você é a favor ou contra a radioatividade? Justifique a sua resposta.	Se a decisão fosse sua, você continuaria com a construção da usina nuclear de Angra 3? Justifique sua decisão.	Cite alguns pesquisadores (mínimo 3) que ajudaram a esclarecer algum fenômeno relativo à radioatividade. Faça um breve relato sobre o que você se lembra desse ou dessa pesquisador(a)	Você achou relevante na sua formação o aprendizado sobre radioatividade? Você aprendeu algo além da química nas nossas aulas?	O que você achou desta experiência? Me deixe seu recado.
radioatividade para criação de bombas ou coisas malélicas do tipo.	Brasil pode investir em energia hídrica, também abundante.	imagem de uma fita de DNA, dupla hélice e cristalografia por raios-X.		assim, sendo essa ótima profissional e esse ser humano incrível, com esse pensamento bondoso que imagina e quer um mundo sem preconceitos e opressão, suas aulas foram ótimas. Te desejo muito sucesso em toda sua vida...
Depende, sou a favor quando ela é usada para o bem (quando contribui para ciência) , e contra quando usada para o mal (para construção de bombas por exemplo)	Não, pois essa construção já causou muitos problemas, tirando dinheiro do povo, sendo que não é necessária, já que temos fontes de energia o suficiente	Marie Curie, e Pierre Curie - descobriram os elementos rádio e polônio e deram nome a radioatividade; Bequerel - contribuiu para o descobrimento da radioatividade, com o conceito de atividade.	Sim, muito interessante para termos a consciência de que a ciência pode ser usada tanto para o bem quanto para o mal	Gostei bastante
Em parte, eu sou a favor. Sou a favor de que seja usada com consciência e para fins pacíficos, como na produção de processos medicinais e de energia. Todavia, sabe-se que elas podem ser usadas para dizimar pessoas, como nas bombas, além de deixam resquícios de sua utilização, já que se decompõem de materiais pesados para outros materiais pesados,	Se isso estivesse a meu critério, eu pararia a construção da usina. Segundo estimativas da ELETROBRAS, com o término da construção da usina, seria possível abastecer apenas 5 milhões de casa (de um país de aproximadamente 210 milhões de pessoas). Além disto, a quantidade exorbitante de dinheiro que já e que ainda será investido para esta usina, poderia ter sido investido em	Marie e Pierre curie, que descobriram a emissão da radiação e descobriram elementos radioativos. E as Radium Girls, trabalhadores de uma fábrica de relógios que usavam uma tinta a base de rádio e que morreram por envenenamento por radiação e que revolucionaram as leis trabalhistas quanto a segurança dos funcionários e responsabilidade das empresas.	Achei as aulas muito proveitosas, tanto para o ensino da radiação quanto para a reflexão da desigualdade de gênero, como nas histórias de mulheres que foram esquecidas por serem mulheres mas que revolucionaram o mundo.	Achei essa experiência muito boa, me fez refletir sobre o quão machista ainda é o mundo e como as mulheres buscaram, através do tempo, o seu "lugar ao sol". Adoreia experiência de conhecer pessoas novas, assim como de mostrar outras aos meus colegas. Elogio também a forma como foram ministradas as aulas: superdivertidas e dinâmicas, e com a integração de todos

<p>Você é a favor ou contra a radioatividade? Justifique a sua resposta.</p>	<p>Se a decisão fosse sua, você continuaria com a construção da usina nuclear de Angra 3? Justifique sua decisão.</p>	<p>Cite alguns pesquisadores (mínimo 3) que ajudaram a esclarecer algum fenômeno relativo à radioatividade. Faça um breve relato sobre o que você se lembra desse ou dessa pesquisador(a)</p>	<p>Você achou relevante na sua formação o aprendizado sobre radioatividade? Você aprendeu algo além da química nas nossas aulas?</p>	<p>O que você achou desta experiência? Me deixe seu recado.</p>
<p>sem contar que esse processo leva muito tempo, para a maioria desses compostos radioativos.</p>	<p>outras fontes alternativas e mais sustentáveis de produção energética, como às hidrelétricas e eólicas ou para o estímulo e desenvolvimento da implantação de energia solar, ou quem sabe investir em novas pesquisas para novas fontes energéticas. Outro ponto a se considerar é o que fazer com os resíduos radioativos e o que fazer quando a usina perder seu uso, sem contar em quanto mais será gastado para manter a estrutura funcionando e cuidas desses resíduos. Todavia, se o país ainda insistisse em desenvolver a indústria nuclear no país, que este dinheiro fosse investido em usinas de fusão nuclear, que são "mais limpas".</p>			<p>e de vários setores acadêmicos. Em suma, AMEIII o projeto e sentirei saudades!!</p>

Pesquisas adicionais



Durante o semestre tivemos alguns encontros adicionais, para realizar as pesquisas para as biografias inéditas. Fomos recebidas no Conselho Regional de Química, no dia 22 de maio de 2019 para pesquisarmos as primeiras químicas do estado de Santa Catarina.

Nos reunimos também no dia 24 de maio de 2019 para pesquisa sobre as Pioneiras da Química no Brasil, as químicas mackenzistas formadas em 1927 Inah de Mello Teixeira, Hilda de Mello Teixeira e Maria Conceição Vicente de Carvalho.

Aula 8 – A Polinização

A polinização aconteceu dentro da Jornada da Química, evento que acontece anualmente no Curso Técnico em Química do IFSC Florianópolis. A apresentação aconteceu no auditório com uma apresentação e uma exposição das biografias.

ANEXO 8



