Cadernos de Gênero e Tecnologia
ISSN: 2674-5704

https://periodicos.utfpr.edu.br/cgt

Minha vida com a física

Regina Pinto de Carvalho
E-mail: pc.regina@gmail.com
Orcid: https://orcid.org/0009-0008-4024-9202
Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

RESUMO

Neste pequeno ensaio, a professora Regina relata sua experiência com a Física: desde a adolescência, quando descobriu os encantos desta Ciência, passando pela juventude e maturidade, onde o encantamento continuou através da pesquisa e do ensino, até os dias atuais, buscando mostrar aos iniciantes as belezas da Física através de seus livros.

PALAVRAS-CHAVE: Física. Mulheres na Ciência. Ensaio biográfico.

INTRODUÇÃO

Neste pequeno ensaio, procuro contar como a Física entrou em minha vida, na minha adolescência, e até hoje, depois de 60 anos, permanece em meu coração e em meus pensamentos.

COMO A FÍSICA ENTROU NA MINHA VIDA

Nos meados dos anos 1960, entrei no ensino médio, que na época se dividia em "Clássico" e "Científico". Como eu gostava de Matemática, escolhi o "Científico". Logo me deparei com uma matéria nova e esquisita: a Física, cheia de fórmulas e muito fora da minha realidade.

Mas ... nessa época, acontecia a "guerra fria" entre os Estados Unidos da América (EUA) e a União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS), cada um querendo provar ao mundo que era o melhor. Começa a "corrida espacial", e nesse assunto a URSS estava à frente. Nesse momento, os EUA decidem investir na Ciência para avançar seus projetos espaciais. E concluíram que o melhor a fazer seria incentivar mais jovens a seguir carreiras científicas. Para isso, foi planejada uma reforma do ensino de Ciências, apoiada pelos professores universitários, insatisfeitos com o nível dos estudantes que ingressavam nas universidades.

Foi então iniciado um grande projeto modificando a forma de abordar Física, Química, Biologia e Matemática no ensino médio. Esse projeto resultou na criação de material contendo textos, atividades práticas, guias para o professor, instruções sobre a montagem dos equipamentos para as aulas práticas.

A ciência era abordada de uma forma diferente da tradicional: em vez de apresentar aos alunos fatos e leis já estabelecidos, que deveriam ser memorizados e tratados matematicamente, buscou-se levar o estudante a observar o mundo à sua volta e procurar explicar o que acontecia, tentar levantar hipóteses e imaginar formas de comprová-las.

Num primeiro momento, o projeto fracassou: se antes 5% dos estudantes escolhiam carreiras científicas, com o lançamento da reforma esse percentual caiu para 3%. Uma análise da situação mostrou que o problema era que os professores não sabiam ensinar daquela maneira tão inovadora; foi preciso criar cursos de capacitação para os professores de todo o país.

Depois de consolidado nos EUA, o projeto de reforma do ensino atraiu o interesse de outros países, inclusive o Brasil, e diversos professores brasileiros participaram de cursos de treinamento oferecidos para pesquisadores em educação da América Latina. Em Belo Horizonte, a UFMG criou o Colégio Universitário, que funcionou durante 5 anos, aplicando as novas maneiras de ensinar ciências derivadas desse projeto.

E foi frequentando esse colégio que eu descobri que a Física era bonita, interessante, fácil, e, ao mesmo tempo que explicava as coisas do cotidiano, me permitia viajar para mundos microscópicos ou para o universo distante. Posso dizer que sou fruto da corrida espacial entre EUA e URSS!

COMO A FÍSICA CONTINUOU NA MINHA VIDA

Minha escolha pela Física foi devida então a dois fatores: uma boa escola, com um professor entusiasmado, e o apoio de uma família que não classificava as carreiras como sendo “para homens” ou “para mulheres”.

O mesmo não acontecia na sociedade em geral: eu não podia espalhar na turma de adolescência que gostava de Física e de Matemática, pois meninas “caxias” não eram convidadas para dançar, ainda mais, como era o meu caso, usando óculos. Foi somente ao entrar na universidade que encontrei pessoas parecidas comigo, que gostavam de Física e gostavam de estudar.

Minha vida ficou mais fácil, mas não muito, pois o ambiente das Ciências Exatas era predominantemente masculino, e nós mulheres tínhamos dificuldade em nos inserir e ser respeitadas. Já como caloura, aos 17 anos, fui desrespeitada sem nem mesmo perceber o que acontecia: um professor dos seus 40 anos me chamava de “Lolita”; e fiquei muito irritada quando descobri que ele se referia ao romance de Nabokov, em que uma adolescente “desvirtua” um “pobre” professor, que abandona sua família e foge com ela!

Desrespeito e assédio pontuaram minha vida acadêmica, vindo da parte de professores, e, com o passar do tempo, de colegas de profissão e até de alunos. Nós, mulheres, éramos poucas e não tínhamos a quem recorrer; as reclamações eram desencorajadas sob a alegação de que não ficava bem reclamarmos de “pequenas brincadeiras sem gravidade”. Para sobreviver nesse ambiente, decidi não aceitar o que me incomodava e ofendia, sendo até hoje considerada “a chata reclamona” do departamento (classificação que, ao contrário do esperado, me enche de orgulho).

Hoje vejo que estudantes e profissionais mais jovens, que tem espíritos mais abertos, respeitam melhor suas colegas, suas professoras, suas alunas. E elas podem contar conosco, as cientistas mais velhas, e com diversos setores nas universidades que dão apoio em caso de desrespeito e assédio.

E a Física é tão bonita e interessante que não serão os entraves do caminho que nos farão desistir de viver com ela.

COMO EU VEJO A FÍSICA NA MINHA VIDA

Em minha carreira como professora e pesquisadora de Física fui ficando cada vez mais entusiasmada com a Física: sempre gostei de usar medidas e análises para descobrir novas características dos materiais, e também de ajudar jovens estudantes a ampliar seus horizontes. Logo percebi que era muito importante treinar os futuros professores das escolas, que teriam contato com os jovens e poderiam atraí-los para as carreiras científicas. Assim, além de continuar com projetos de pesquisa e orientação de estudantes, procurei me dedicar às aulas para a Licenciatura, tentando sempre mostrar que a Física está mais próxima da nossa vida diária do que as pessoas imaginam.

Quando me aposentei e tive mais tempo disponível, passei a escrever livros paradidáticos para uso dos professores de ensino médio, de forma a complementar o assunto do livro-texto. Nesses livros procuro mostrar principalmente exemplos de acontecimentos da vida diária que podem ser compreendidos e explicados pela Física ou por suas irmãs, a Química, a Biologia, a Matemática etc.

A FÍSICA NA VIDA DE TODOS

Vou relacionar abaixo alguns exemplos de como a Física pode explicar detalhes que acontecem na nossa vida diária. Eles são abordados em livros de minha autoria, citados nas referências.

Caminhões que "perdem o freio"

É comum acontecer em estradas montanhosas que os caminhões, ao enfrentar longas descidas, "perdem o freio" e, não conseguindo parar, se envolvem em acidentes. Isso acontece porque os freios funcionam por causa do atrito entre o freio e a roda, e esta diminui sua rotação até parar. No entanto, esse atrito gera calor, que esquenta o conjunto, e o coeficiente de atrito entre a roda e o freio diminui com o aumento da temperatura. Assim, após um longo tempo de uso, o freio perde as suas funções. No caso de um acidente, é feita uma perícia posterior, que não constata defeito no freio, já que ele esfriou e recobrou suas características (de Carvalho, 2013).

Posição do ar-condicionado

Ao instalar um aparelho de ar-condicionado, podemos nos perguntar qual a sua melhor posição na parede: próximo ao chão ou ao teto?

Isso pode ser resolvido lembrando que o aparelho aspira e resfria o ar do local, devolvendo-o ao ambiente. E que, ao esfriar, o ar se contrai, ficando mais denso, e tende a descer, enquanto o ar quente, menos denso, sobe. Assim se o aparelho for colocado em baixo, o ar esfriado vai se concentrar próximo ao chão e as camadas mais altas ficarão quentes (teremos pé frio e cabeça quente). Mas se ele for colocado no alto, o ar esfriado tenderá a descer, empurrando o ar quente para cima, para ser esfriado pelo equipamento, e o ambiente todo terá uma temperatura agradável (de Carvalho, 2011-2).

Como esfriar a mamadeira

Ao preparar a mamadeira para meu primeiro neto, meu filho decidiu colocá-la na geladeira, para esfriar um pouco. Eu o aconselhei a colocá-la em uma vasilha com água, mas ele argumentou que na geladeira era mais frio e o processo seria mais rápido. Porém, como expliquei a ele, a água absorve muito mais calor para modificar sua temperatura que o ar, e que, portanto, era melhor usar a vasilha com água (de Carvalho, 2011-1).

Superpopulação na Terra

Meu pai dizia que a população mundial estava aumentando muito, que a Terra ficaria muito pesada e deixaria de girar. Expliquei a ele que o aumento da população não iria modificar a massa da Terra, já que os alimentos eram produzidos no próprio planeta; e, com um pequeno cálculo, mostrei que a massa da população mundial, mesmo se fosse dobrada, era muuuuito menor que a massa da Terra; mesmo concentrada em poucas regiões, ela não modificaria a rotação (de Carvalho, 2011-2).

Crescimento das plantas

Podemos notar que as raízes das plantas sempre crescem para baixo, enquanto os caules crescem para cima, mesmo se o crescimento acontece no escuro, ou seja, não é a luz do Sol que provoca essa orientação do crescimento. Na verdade, existem hormônios denominados auxinas, que, devido à força da gravidade, se acumulam na parte inferior das células vegetais. Eles promovem o crescimento da raiz na extremidade inferior. Nos caules, os hormônios que se acumulam na parte inferior impedem o crescimento, que se dará na parte superior (de Carvalho, 2012).

A melhor cor para as paredes

Qual seria a melhor cor para se pintar as paredes de uma casa? Minha irmã arquiteta me ensinou que isso depende do uso que se quer fazer do ambiente: a cor branca reflete a luz de todas as cores, então pode tornar um ambiente mais iluminado; cores escuras absorvem quase toda a luz que incide sobre a parede, e podem ser úteis se quisermos esconder alguma imperfeição ou usar o ambiente para assistir filmes, por exemplo (de Carvalho, 2017-1).

Plantas verdes

A maioria das plantas tem folhas verdes, e isso tem uma razão: a função das folhas é fazer a fotossíntese, reação em que água e gás carbônico são usados para produzir os carboidratos que formam as plantas. Essa reação ocorre na presença da luz solar em comprimentos de onda próximos ao azul (frequências maiores) e próximos ao vermelho (frequências menores). As folhas, então, absorvem luz visível azul e vermelha, refletindo as frequências intermediárias, que correspondem ao verde (de Carvalho, 2021 -1).

As abelhas e a Geometria

Na construção da colmeia, as abelhas aproveitam ao máximo o espaço interno de cada favo, para o armazenamento do mel, e, ao mesmo tempo, procuram economizar a cera, que forma as paredes dos favos.

A forma que mais aproveita o espaço interno, isto é, a que tem a maior área interna com relação ao perímetro da parede é o círculo. Mas, colocando-se diversos círculos lado a lado, há espaços vazios deixados entre eles. Para cobrir todo o espaço, é necessário usar um dos polígonos regulares: triângulo, quadrado ou hexágono. Desses, o que mais se assemelha ao círculo é o hexágono: ele preenche o plano e tem a maior área interna. Por essa razão, os favos têm essa forma. Será que as abelhas sabem Geometria? (de Carvalho, 2021 - 2).

O forno de micro-ondas

Quando esquentamos um prato de comida no forno de micro-ondas, notamos que a comida se aquece, mas o prato, não, o que facilita seu manuseio para retirada do forno. Isso acontece devido à forma com que o forno de micro-ondas promove o aquecimento: as micro-ondas são ondas eletromagnéticas com frequência semelhante à frequência de oscilação de algumas moléculas como água ou gordura. Essas ondas podem então provocar a oscilação dessas moléculas, presentes nos alimentos, e aumentar sua temperatura. O prato não contém moléculas com essas frequências de oscilação, e não se aquece com a passagem das ondas. Ele pode ficar aquecido devido ao contato com o alimento quente, e por isso recomenda-se não tocar na região que ficou diretamente em contato com o alimento (de Carvalho, 2005).

O átomo é a menor partícula?

A palavra “átomo” vem do grego e significa “indivisível”. O termo foi escolhido para representar o que se julgava ser a menor porção de matéria que se poderia obter. Hoje, sabe-se que o átomo é composto de diversas partículas como, por exemplo, de elétrons, prótons e nêutrons. Prótons e nêutrons, por sua vez, são formados por outras partículas, os quarks. E muitas outras partículas podem existir por períodos curtos, durante as interações a que a matéria é sujeita (Pires, 2014).

Perigos da radiação

Muitas vezes as pessoas têm medo de tudo o que é descrito como “radiação”, e que em geral indica uma radiação eletromagnética. Mas existe uma enorme gama de frequências detectáveis para a radiação eletromagnética, sendo que frequências maiores correspondem a maiores energias. A radiação eletromagnética interage com a matéria de formas diferentes, seja aquecendo (infravermelho, micro-ondas), seja sensibilizando as células dos nossos olhos (luz visível), alterando as células de nossa pele (ultravioleta) etc. As chamadas radiações ionizantes (de maior energia) são capazes de arrancar elétrons dos átomos e danificar um material ou as células de nosso corpo (raios-X, raios Gama), dependendo da intensidade da emissão.

Vivemos num ambiente imerso em radiação eletromagnética de todas as frequências, e nosso organismo se adaptou para suportar recebê-la em baixa intensidade (a chamada radiação ambiente) (de Carvalho, 2017-1; 2017-2).

Bananas radioativas

Bananas são frutos ricos em potássio, e sabe-se que o potássio possui um isótopo radioativo. Seria então perigoso comer bananas? Como discutido no item anterior, o perigo da radiação ionizante depende da intensidade a que somos expostos. A proporção de potássio radioativo na banana é tão baixa que seria necessário se comer, de uma só vez, 300 toneladas de bananas para absorver uma dose de radiação equivalente à que estamos expostos diariamente, devido à radiação do ambiente (de Carvalho, 2017-1; 2017-2).

O Sol vai existir para sempre?

Não! Como todas as estrelas, o Sol tem uma existência finita: no atual estágio, a fusão de hidrogênio em seu interior é responsável por seu brilho e emissão de calor; quando o seu combustível terminar, ele esfriará e, após lançar uma grande quantidade de matéria no espaço, vai se tornar um objeto frio e escuro. (Pires, 2024)

CONCLUSÃO

Aconselho a todas as meninas que se interessam pela Ciência, notadamente pela Física, que sigam seus sonhos, sem dar ouvidos a pessoas que as quiserem desencorajar. A jornada será difícil, porém muito gratificante!

My life with physics

ABSTRACT

In this short essay, Professor Regina recounts her experience with Physics: from adolescence, when she discovered the charms of this Science, through youth and maturity, where the enchantment continued through research and teaching, to the present day, seeking to show beginners the beauties of Physics through her books.

KEYWORDS: Physics. Women in Science. Biographical essay.

Mi vida con la física

RESUMEN

En este breve ensayo, la profesora Regina relata su experiencia con la Física: desde la adolescencia, cuando descubrió los encantos de esta Ciencia, pasando por la juventud y la madurez, donde la fascinación continuó a través de la investigación y la docencia, hasta la actualidad, buscando mostrar a los principiantes las bellezas de la Física a través de sus libros.

PALABRAS CLAVE: Física. Mujeres en la Ciencia. Ensayo biográfico.

REFERÊNCIAS

de CARVALHO, Regina Pinto. Microondas. São Paulo: Ed. Livraria da Física, 2005.

de CARVALHO, Regina Pinto. **Física do Dia a Dia** – volume 1. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011 - 1.

de CARVALHO, Regina Pinto. **Física do Dia a Dia** – volume 2. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011 - 2.

de CARVALHO, Regina Pinto. **O Globo Terrestre na Visão da Física**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2012.

de CARVALHO, Regina Pinto; HORTA GUTIÉRREZ, Juan Carlos. **O Automóvel na Visão da Física**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013.

de CARVALHO, Regina Pinto; de CARVALHO, Abigail Pinto. **Uma Casa na Visão da Física**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2017 - 1.

de CARVALHO, Regina Pinto; de OLIVEIRA, Sílvia Maria Velasques. **Aplicações da Energia Nuclear na Saúde**. São Paulo: SBPC; Viena: IAEA, 2017 - 2. Disponível em: http://www.sbfisica.org.br/v1/arquivos_diversos/Livros-e-Estudos/aplicacoes-da-energia-nuclear-na-saude.pdf. Acesso em: 23 de abril 2024.

de CARVALHO, Regina Pinto. **Aplicações da Energia Nuclear**: Indústria, Meio Ambiente, Produção de Alimentos, Bens Culturais. Viena: IAEA, 2017 - 3. Disponível em:http://www.sbfisica.org.br/v1/arquivos_diversos/Livros-e-Estudos/Aplicacoes-da-energia-nuclear_virtual.pdf. Acesso em: 23 de abril de 2024.

de CARVALHO, Regina Pinto. **Inhotim na Visão da Física**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2021-1

de CARVALHO, Regina Pinto. **Física do Dia a Dia** – volume 3. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2021-2.

PIRES, Antônio Sérgio Teixeira; de CARVALHO, Regina Pinto. **Por dentro do Átomo**. São Paulo: Ed. Livraria da Física, 2014.

PIRES, Antônio Sérgio Teixeira; de CARVALHO, Regina Pinto. **Estrelas e outros corpos celestes**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2024.

DOI: 10.3895/cgt.v18n50/51.22745
Como citar: DE CARVALHO, Regina Pinto. Minha vida com a física. **Cad. Gên. Tecnol.**, Curitiba, v.18, n. 50/51, p. 1-19, jan./dez, 2025. Disponível em: https://periodicos.utfpr.edu.br/cgt. Acesso em: XXX.
Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.