

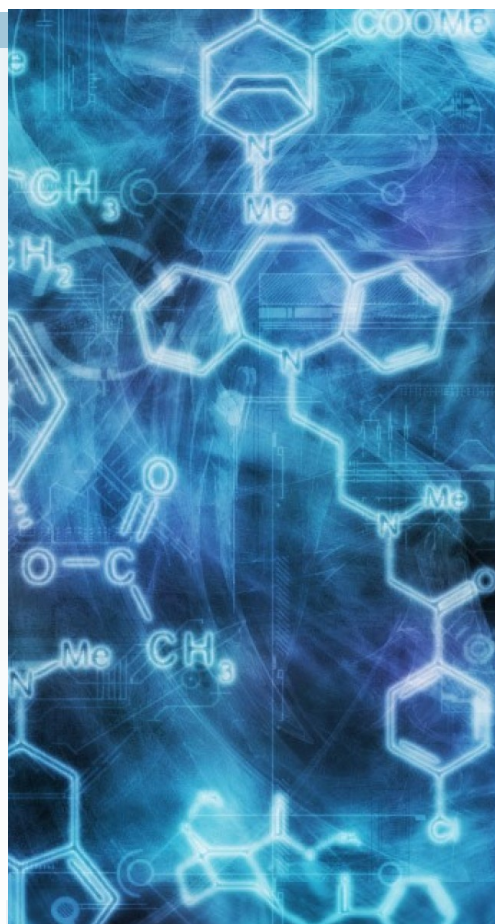
IQ

News

**Bem-vindo a mais uma edição do Jornal trimestral IQ News.**

### Quem Somos?

O jornal IQ News é uma iniciativa do PET Química em levar informações do Instituto de Química - UFRN, bem como curiosidades e novidades do meio científico para os alunos de Graduação, Pós-graduação em Química e Professores. O PET é desenvolvido por grupos de estudantes, organizados a partir de formações em nível de graduação nas Instituições de Ensino Superior do País, Orientados pelo princípio da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão.



### Nesta Edição

|  |    |
|--|----|
| Curiosidade: Cientistas descobriram o Primeiro fluido não Newtoniano que apresenta características de Massa Negativa ..... | 2  |
| Calçada da Fama: Linus Pauling .....   | 3  |
| Entrevista com o Professor Carlos Martinez Hiutle .....  | 5  |
| Elemento em Ação .....   | 8  |
| Eventos e Datas Comemorativas .....  | 9  |
| Dica de Livro .....  | 10 |
| Filme e Documentários .....  | 11 |



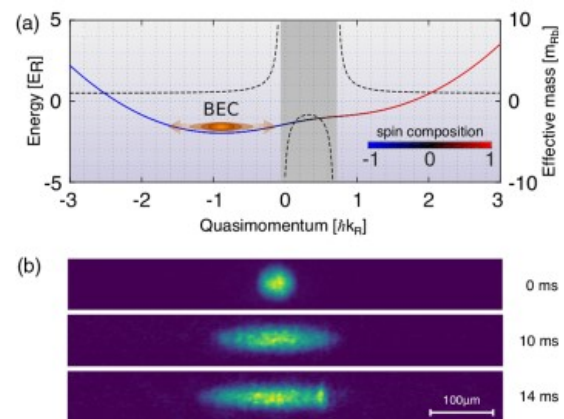
## CURIOSIDADE: CIENTISTAS DESCOBRIRAM O PRIMEIRO FLUÍDO NÃO NEWTONIANO QUE APRESENTA CARACTERÍSTICAS DE MASSA NEGATIVA

Os cientistas afirmam terem criado um fluido com massa negativa, o que significa que se o fluido é empurrado, o mesmo acelera em direção oposta, a descoberta desafia a segunda lei de Newton, conhecida como o princípio fundamental da dinâmica, segundo a qual, quando é empurrado um objeto, o mesmo

acelera na mesma direção que a força aplicada sobre ele, no entanto, em teoria, a matéria pode ter massa negativa da mesma forma que uma carga elétrica pode ser positiva ou negativa, o fenômeno foi descrito na publicação científica da revista *Physical Review Letters*.

Uma equipe de cientistas resfriaram átomos de rubídio a uma temperatura um pouco acima do zero absoluto, próximo a -273 graus Celsius, gerando o que é conhecido como condensado de Bose-Einstein, na matéria, as partículas se comporta como ondas, se movendo de forma extremamente lenta conforme previsto pela mecânica quântica, elas também sincronizam-se e se movimentam juntas no que é conhecida como superfluido, fluir sem perder energia. Para criar as condições para a massa negativa, os pesquisadores usaram lasers para capturar os átomos do Rubídio e empurrá-los para frente e para trás, mudando a forma como eles giram, quando os átomos foram liberados da armadilha dos lasers, eles se desprenderam, revelando massa negativa, com massa negativa, se você empurrar um corpo, ela acelerará em sua direção, parecendo que o Rubídio se choca contra uma parede invisível. A técnica poderia ser

usada para entender melhor outros fenômenos, dizem os pesquisadores, primeiramente, nos chamam atenção o controle que temos sobre a natureza da massa negativa, sem qualquer complicação, diz Michael Forbes. Também fornece aos pesquisadores uma ferramenta para explorar as possíveis relações entre a massa negativa e os fenômenos observados no cosmos como os buracos negros, estrelas de nêutrons e energia escura.



(Foto: Phys Rev Letters/Divulgação)

M. A. Kamehchi, et al. Negative-Mass Hydrodynamics in a Spin-Orbit-Coupled Bose-Einstein Condensate *Phys. Rev. Lett.* 118, 155301, 2017.



Foto: Linus Pauling

## CALÇADA DA FAMA: LINUS PAULING

Linus Carl Pauling, nascido em Portland, noroeste dos Estados Unidos, no dia 28 de fevereiro de 1901 e falecido aos 93 anos em Big Sur, 19 de agosto de 1994, era filho de Hermann Heinrich Wilhelm Pauling (1876 - 1910), de ascendência alemã, e de Lucy Isabelle Darling (1881 - 1926). Foi um químico quântico e bioquímico dos Estados Unidos. Também é reconhecido como cristalógrafo, biólogo molecular e

pesquisador médico.

Seu pai era um farmacêutico que, sem ter êxito comercial, fez com que a sua família percorresse diferentes lugares do estado do Oregon. Quando o seu pai morreu, em 1910, Lucy Isabelle teve que criar sozinha Linus e as suas duas irmãs, Pauline (1901 - 2003) e Frances Lucille (1904 - 1973). A família voltaria mais tarde a reinstalar-se em Portland.

*“A melhor maneira de ter uma boa ideia é ter muitas ideias”*

*- Linus Pauling*

Linus era um leitor voraz em sua infância e detinha vasto interesse pela química devido aos experimentos que seu amigo, Lloyd Jeffress, fazia em um pequeno laboratório que tinha em casa.

O baixo rendimento que Pauling obteve em história dos Estados Unidos impediram-no de obter, nessa altura, o seu diploma de ensino médio. A escola concedeu-lhe o diploma quarenta e cinco anos mais tarde, depois de ter ganho os seus dois Prêmios Nobel.

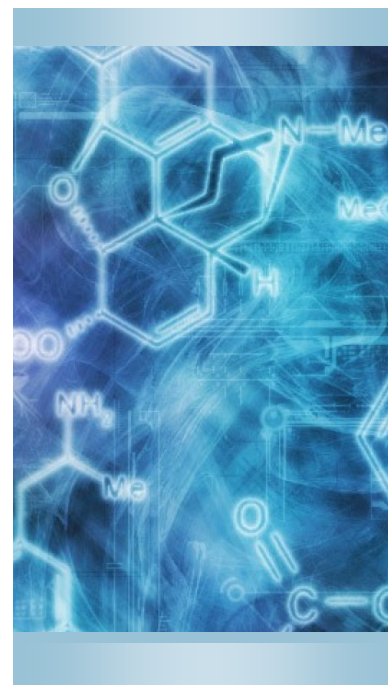
Em 1917, Pauling ingressou na Universidade Agrícola do Oregon (OAC, denominada atualmente de Universidade Estadual do Oregon), em Corvallis. Paralelamente aos seus estudos, teve que trabalhar, devido às suas necessidades financeiras. Entre os empregos que teve, encontram-se o de distribui-

dor de leite, projecionista num cinema e como trabalhador num estaleiro naval.

Pauling graduou-se como *Bachelor of Science*, em 1922, na área de engenharia de processos. Imediatamente, procurou continuar os estudos com uma pós-graduação no Instituto de Tecnologia da Califórnia (Caltech) em Pasadena. Em busca do doutoramento, ele investigou a utilização da difração de raios-X, na determinação das estruturas dos cristais. Recebeu seu doutoramento *summa cum laude* em 1925.

Em 17 de Junho de 1923, Pauling havia casado com Ava Helen Miller, com quem teve três filhos e uma filha.

A contribuição de Linus Pauling para o desenvolvimento científico no século XX é de especial importância. Pauling integrou uma lista com os vinte maiores cientistas de



todos os tempos, segundo a revista britânica *New Scientist*. Pauling moveu-se em diversas áreas, fazendo contribuições importantes em Mecânica Quântica, Química Quântica, Química Inorgânica, Química Orgânica, Bioquímica, Biologia Molecular e Medicina, trazendo contribuições especialmente significativas nas fronteiras entre as ditas áreas. As suas investigações sobre a natureza das ligações químicas marcaram o início da Química Quântica (sendo contemplado com seu primeiro prêmio Nobel), e muitos conceitos inovadores, como a hibridização de orbitais atômicas e a eletronegatividade, fazem parte das bases da Química moderna, ainda que a teoria da hibridização fosse substituída pela teoria de orbitais moleculares de Robert Mulliken. Ainda que a teoria de Pauling falhasse ao não descrever quantitativamente algumas das características moleculares, como a natureza paramagnética do oxigênio, ou a cor dos compostos organometálicos, a sua simplicidade fez com que perdurasse nos livros de química. O trabalho de Pauling sobre a estrutura cristalina contribuiu para o avanço na predição e entendimento das estruturas dos

minerais. As suas descobertas sobre a alfa-hélice e a folha-beta estabeleceram a base para a compreensão e estudo da estrutura das proteínas. Na sua época, Pauling era comumente chamado de pai da Biologia Molecular. Desde a altura em que entendeu que a anemia falciforme era uma enfermidade com bases moleculares, abriram-se as portas para o exame das mutações genéticas a um nível molecular.

Pauling recebeu o Nobel da Paz de 1962, pela sua campanha contra os testes nucleares e é a única personalidade a ter recebido dois Prêmios Nobel não compartilhados.

[...] a Linus Pauling, que desde 1946 tem advogado incessantemente, não somente contra os testes nucleares, nem somente contra a proliferação das armas nucleares, nem somente contra o seu uso; mas contra qualquer forma de resolver os conflitos internacionais pela via bélica. — Descrição do Prêmio, pelo Comitê Nobel Norueguês.

Ainda que grande parte da comunidade científica não comungasse com as conclusões de Pauling nas suas investigações médicas a respeito do consumo de vitaminas, a participação dele na polêmica levou o públi-

co a sensibilizar-se para a importância do consumo de vitaminas e minerais na prevenção de doenças. A firme posição de Linus nesta controvérsia, ajudou também a redobrar os esforços que outros investigadores dedicaram a este campo, incluindo

os que laboram no Instituto Linus Pauling, onde uma dezena de investigadores e acadêmicos exploram a importância dos micronutrientes na saúde humana.

---

## ENTREVISTA COM O PROFESSOR CARLOS MARTINEZ HUITLE

A eletroquímica é o ramo da ciência que estuda a interconversão da energia química em energia elétrica e vice-versa. A tecnologia desenvolvida por esse ramo da química pode ser usada no estudo de análise, síntese, nos processos redox, oxidativos avançados, entre outros. Uma das propostas que essa ciência tem é o desenvolvimento de técnicas limpas para a análise de efluentes, sólidos, como também, o desenvolvimento de técnicas limpas para a remediação desses, visando assim prevenir a contaminação ambiental e seu tratamento quando necessário. Na Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), um dos laboratórios que trabalham com as técnicas eletroquímicas é o Laboratório de Eletroquímica Ambiental e Aplicada (LEAA), cujo professor coordenador do grupo é Carlos Martinez Huitle, o grupo é composto por 4 alunos de iniciação científica, 2 mestrando, 16 doutorandos e 4 pós-doutorandos.

### **Professor Carlos Martinez Huitle, como você se interessou pela química?**

**Carlos Martinez Huitle:** Eu me interessei pela química por acidente. Quando eu estava cursando o primeiro ano do ensino médio, tive aula de química com a professora Maria Eliza e como eu demonstrei um interesse pela matéria ela me convidou para participar da olimpíada de química no meu país,

o México. Participei de três olimpíadas de química, e foi uma experiência muito boa, aprendi muita coisa, viajei, conheci muitas pessoas do meu País inclusive conheci outros meninos que eram muito mais brilhantes na área de química do que eu. Só que não era meu interesse. No ensino médio eu estudei a escola técnica de engenharia civil e arquitetura, por causa disso eu decidi cursar o curso superior de arquitetura, na segunda melhor universidade do país, Universidad de las Américas Puebla, porém meus pontos não foram suficientes para passar nesse curso. Eu estava quase ingressando em outra universidade, quando um dos professores, da universidade onde eu tentei fazer arquitetura, me convidou a fazer química, por conta de minha aplicação, da minha pontuação no vestibular. Eles me ofereceram uma bolsa de estudo de 90% na mensalidade, porque era uma universidade privada, e precisava somente tirar boas notas para continuar. Por isso que eu digo que foi um acidente.

### **Onde você desenvolveu seu trabalho de pós-graduação?**

**Carlos Martinez Huitle:** terminei minha graduação obtendo um duplo diploma (Suíça-México). Não fiz mestrado, passei direto para o doutorado, fiz uma parte do doutorado na Suíça, na Escola Politécnica Federal de Lausana, e uma parte na Itália.



Foto: Prof.Dr. Carlos Martinez Huitle



Foto: Grupo de Eletroquímica Ambiental e Aplicada (LEAA)

### **Quando foi o seu primeiro contato com a eletroquímica?**

**Carlos Martinez Huitle:** O meu primeiro contato com a eletroquímica foi um ano, ou um ano e meio antes de eu terminar meu curso de graduação. Eu escolhi a eletroquímica por conta do meu professor orientador, ele aplicava ao meio ambiente. Era uma área nova naquele tempo e eu gostei de trabalhar nessa área. No meu doutorado fui para um grupo que dedicava todos os esforços para a eletroquímica aplicada ao tratamento de efluente.

### **Você acha que ocorreu alguma mudança na forma de fazer ciência ?**

**Carlos Martinez Huitle:** Ocorreram várias mudanças, mas a forma de fazer ciência não. Continuamos utilizando o método científico, todavia a tecnologia avançou, temos muitas técnicas novas, os conhecimentos avançaram bastante, a divulgação de conhecimento aumentou. Esses avanços nos permite responder paradigmas, responder efeitos, responder comportamentos que a gente não tinha noção que existiam, ou que pensáva-

mos que nunca ia ter respostas. Portanto a forma de fazer pesquisa foi que mudou.

Uma lembrança bem interessante que eu tenho é que, quando eu estava fazendo graduação um professor de química orgânica me pediu para eu fazer um trabalho sobre uma síntese orgânica, ai eu fui em uma grande biblioteca que era dedicada exclusivamente para um tipo de jornal, eram estantes e estantes que nunca terminavam com publicações de 1920 até 1996. E agora temos bancos de dados a disposição na internet, que com um click acessamos e sabemos quem publicou, quando publicou e o que publicou, tudo.

### **Em sua opinião qual o impacto da eletroquímica na sociedade?**

**Carlos Martinez Huitle:** O impacto da eletroquímica é bastante significativo. A eletroquímica está presente em vários itens da vida cotidiana, nas pilhas, nas baterias, nas energias renováveis, nos carros híbridos, tudo aquilo que tem um pouco de relação com a eletricidade as vezes tem um *link* com a eletroquímica. Podemos citar aquele apare-

lho para medir a glicose, que é uma aplicação puramente eletroquímica, esse sensor é usado por muitas pessoas no mundo e essas pessoas confiam nessa medida.

### **Quais as pesquisas desenvolvidas pelo LEAA?**

**Carlos Martinez Huitle:** nós temos várias linhas de pesquisas, a principal linha de pesquisa é a aplicação das técnicas eletroquímica para o tratamento de efluentes e sólidos. Mas temos outras linhas de pesquisa, como o desenvolvimento de sensores, técnicas eletroanalíticas, estudo de inibidores, estudo de materiais eletrocatalíticos para células combustíveis, produção de eletrodos para o tratamento de efluentes, ou para o uso de células combustíveis, desenvolvimento de nanomotores e nanopartículas, combinação da eletroquímica com a química teórica e a eletrossíntese orgânica.

### **Recentemente o simpósio Brasileiro de Eletroquímica e Eletroanalítica (SIBEE) foi realizado em Natal, o que foi esse evento?**

**Carlos Martinez Huitle:** Nós eletroquímicos, assim como todos os químicos, das demais áreas, temos o interesse de divulgar nossos trabalhos. Então é realizado um simpósio que reúne muitos pesquisadores naquela área para poder divulgar seus trabalhos. Existem duas grandes áreas no Brasil que estão trabalhando muito forte a eletroquímica e a eletroanalítica. O simpósio foi realizado de 17 a 21 de abril, reuniu a comunidade eletroquímica e eletroanalítica brasileira, de muitas cidades e muitas regiões. Além disso tivemos convidados internacionais, professores de renome, que chegaram aqui para compartilhar o conhecimento. Tivemos também a participantes congressistas que chegaram de outros países: Chile, equador,

Colômbia, México, Argentina, Portugal, Alemanha, Espanha, França e Itália.

Foram apresentados 700 trabalhos, alguns como apresentações oral, outros como banners. Manteve-se uma interação entre os participantes para eles compartilhar, dividir e melhorar ideias sobre eletroquímica e eletroanalítica.

### **Qual a importância desse evento para a universidade?**

**Carlos Martinez Huitle:** Os eventos sempre são importantes para a universidade independente da sua magnitude. O SIBEE teve a participação de aproximadamente 650 pessoas na sua totalidade. Mas independentemente de ser um evento de 15, ou 20 pessoas, todo evento sempre traz alguma contribuição para a universidade, entre essas contribuições estão a internacionalização, a nacionalização, porque nós estamos convidando pesquisadores para compartilhar o conhecimento e isso gera uma retribuição, a retribuição de novas ideias, novas tecnologias, novos conhecimentos. E por outro lado a formação de recursos humanos, todos os alunos, professores e pesquisadores que participam tem novas ideias, se entusiasmam, se motivam, promovem uma pesquisa honesta, uma pesquisa mais ativa compartilhada, mas interativa para poder dar continuidade as pesquisas no país. A formação de recursos humanos é importante porque os alunos recebem informações, compartilham conhecimento, tiram dúvidas e começam a se interessar pelas pesquisas realizadas nas áreas apresentadas no evento.

### **Qual o futuro da eletroquímica?**

**Carlos Martinez Huitle:** A eletroquímica, como todas as áreas, tem um futuro promissor. Temos que estudar mais e aplicar mais as tecnologias eletroquímicas. Faltam

desvendar algumas hipóteses, desvendar alguns paradigmas e continuar aplicando a tecnologia e continuar aplicando os seus fundamentos.

### A eletroquímica ainda é desafiadora?

**Carlos Martinez Huitle:** Sim. Tem muita coisa para ser feita. Sempre os alunos acham que já foram tudo descoberto, tudo feito, mas na verdade não foram. As novidades, os novos alunos, os novos pesquisadores chegam para continuar com o que a

gente faz. Tem uma frase que meu irmão sempre usa: “na verdade não é loucura. Não é sofrer de loucura, mas sim curtir a loucura”. Então ter desafios, ter vontade de investigar, ter vontade de procurar novas respostas para paradigmas, novas hipóteses, encarar colaborações, em fim continuar. Existe ainda muitas coisas para serem feitas.

O IQ News agradece imensamente pela contribuição do Professor Carlos Martinez Huitle para esta edição.

## ELEMENTO EM AÇÃO

Elemento em Ação é a nova coluna do IQ News, nela buscamos comentar aspectos históricos, propriedades químicas, curiosidades e novidades em pesquisa sobre os elementos químicos presente na Tabela Periódica o principal instrumento de todo Químico. O elemento escolhido para esta edição é o elemento Oganesson ou Oganessônio.

## OGANESSÔNIO

### História

Em 2006, pesquisadores do instituto Conjunto para Pesquisa Nuclear da Rússia e do *Lawrence Livermore National Laboratory* dos EUA anunciaram na *Physical Review* que haviam descoberto indiretamente o elemento químico de número atômico 118, produzido por meio de colisões de átomos de califórnio e de cálcio. Os pesquisadores observaram o decaimento do Oganessônio em três átomos, observou-se uma meia-vida de 0,89 ms. O Oganessônio decai

em Livermório (Lv) por meio do decaimento alfa, em alguns segundos o decaimento alfa subsequente prossegue até atingir o Seabórgio (Sg)- 271, mais estável com tempo de 2,4 min. Isto levará o decaimento alfa ao Ruthefórdio (Rf)- 267, com uma meia-vida de 1,3h. O nome Oganessônio faz referência ao físico nuclear russo Yuri Oganessian.

### Características Principais

Devido sua posição na tabela periódica, a previsão é que Oganessônio apresenta



Atomic Weight: 294  
\*  $5f^{14} 6d^{10} 7s^2 7p^6$

### Propriedades

Massa atômica: 294 u

Raio atômico: 152 pm

Raio covalente: 230 pm

Estado(s) de oxidação: 0, +2, +4.

Obs: Dados presumidos.



propriedades similares às do Radônio (Rn), entretanto dados obtidos por cálculos sugerem que o elemento pode não ser gasoso como os demais elementos da família 18 da tabela periódica, visto que é improvável que um elemento com uma massa tão elevada, devido ao aumento das interações intermoleculares. Este fato é evidenciado pela ação do efeito quântico relativístico. É especulado que seu Ponto de fusão seja em torno de 47°C (370K), deste modo presume-se que seja sólido e de características metálicas à temperatura ambiente, supõe-se também, que o ponto de ebulição seja de apenas cerca de 2°C acima do ponto de fusão. Além disso, prevê-se que o Oganessônio será bem mais reativo que os demais elementos do grupo, até mais reativo que o próprio Fleróvio (Fl) e o Copernício (Cn), devido à desestabilização relativística dos orbitais 7s e 7<sup>o</sup> na camada de valência. O Oganessônio tem maior número atômico e

maior número atômico e maior massa atômica de todos os elementos conhecidos até hoje, o átomo de Oganessônio é muito instável e radioativo, e desde 2005, apenas quatro átomos do isótopo <sup>294</sup>Og foram detectados.

### Química Explorada

Não foram obtidos compostos do elemento, devido ao fato de ser extremamente radioativo e ter tempo de meia-vida muito curto, além de até então não existirem isótopos de vida longa o suficiente para que a sua química seja investigada na prática. Tudo o que se sabe do Oganessônio é especulado nas propriedades esperadas para o elemento.

Especulam-se que o Oganessônio poderia formar compostos com nox +2, +4 e possivelmente +6. Alguns exemplos seriam os sais e óxidos: OgCl<sub>2</sub>, OgF<sub>2</sub>, OgCl<sub>4</sub>, OgF<sub>4</sub>, OgO<sub>2</sub>, OgF<sub>6</sub>, entre outros.

## EVENTOS E DATAS COMEMORATIVAS

### JUNHO

Dia do Químico 18 de Junho.

### JULHO

46<sup>th</sup> World Chemistry Congress/ 40<sup>a</sup> Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química – 09 à 14 de julho, 2017 – São Paulo/Brasil.

IUPAC 49<sup>th</sup> General Assembly – 07 à 13 de Julho, 2017 – São Paulo/Brasil.

3<sup>o</sup> Simpósio Nordeste de Química – 12 à 14 de Julho, 2017 – Campina Grande/PB.

24 à 28 de Julho 2<sup>a</sup> Semana de Minicursos promovido Pelo Instituto de Química/ UFRN. Site do Instituto de Química: <http://www.quimica.ufrn.br/quimica/>

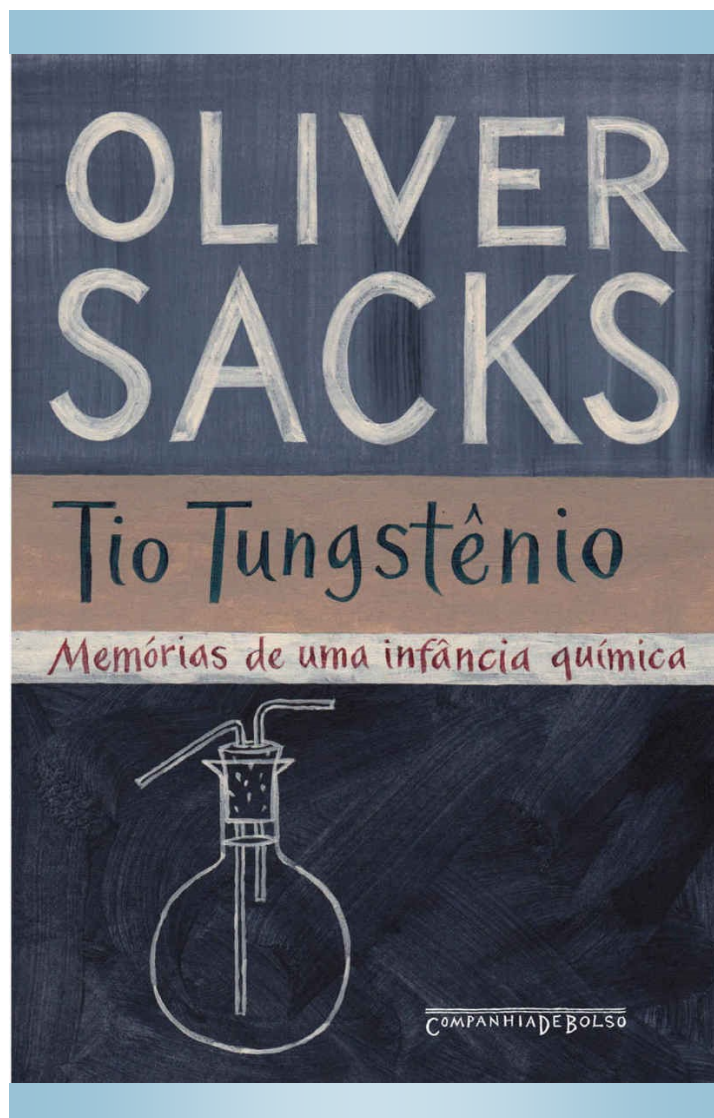
XXII Encontro Nacional dos Grupos PET's (ENAPET) – 23 à 30 de Julho, 2017 – Brasília/DF.

### AGOSTO

15<sup>o</sup> Simpósio Brasileiro de Educação Química (SIMPEQUI) – 07 à 09 de Agosto, 2017 – Manaus/AM.

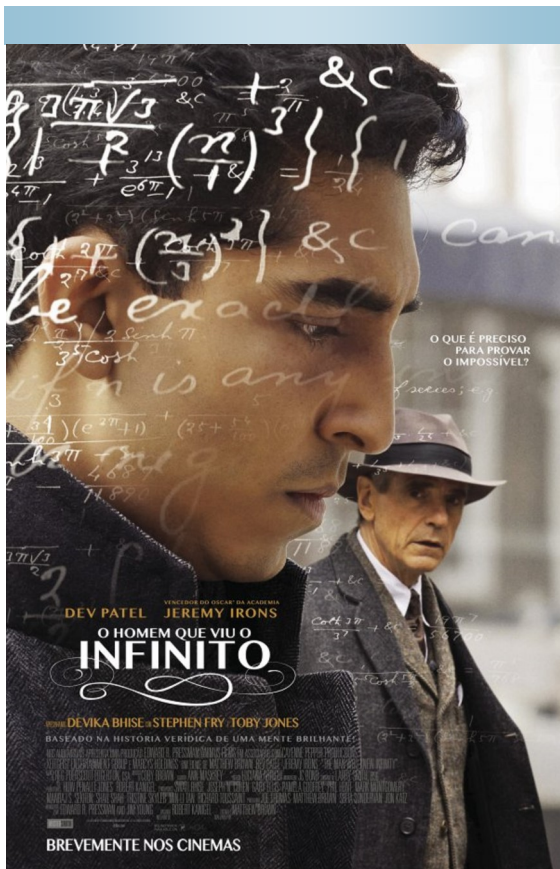
VII Encontro Potiguar dos Grupos PET (EPOPET) – 30 de Agosto à 1 de Setembro, 2017 – Natal/RN.





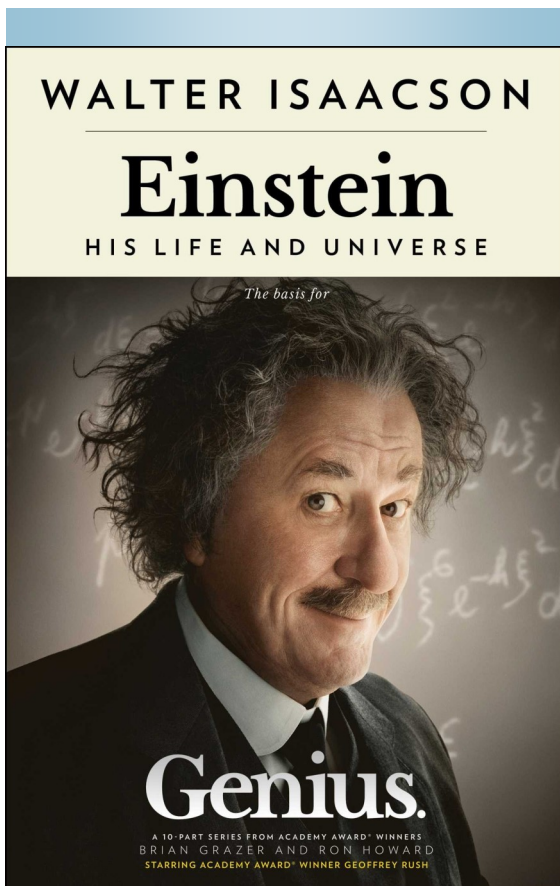
## LIVRO: TIO TUNGSTÊNIO

**Sinopse:** Você estudou química no ensino médio e pode ter tido acesso a alguns experimentos, talvez possa ter sido isso que fez você gostar de química. Após você entrar na universidade, teve acesso a alguns experimentos legais, aqueles que já pagaram materiais experimentais, como por exemplo o teste de Tollen. Agora imagine o que você faria se tivesse acesso a qualquer reagente, isso mesmo, qualquer reagente, na esquina da sua casa. E se as pessoas da sua família te incentivassem a fazer experimentos em casa. Foi exatamente isso que ocorreu com Oliver Sacks. Em seu livro *Tio Tungstênio* ele relembra sua infância, o prazer de fazer descobertas científicas em casa e nos proporciona também curiosidades sobre alguns grandes cientistas, como as dificuldades que eles tiveram para que suas ideias fossem aceitas pela comunidade científica.



## FILME: O HOMEM QUE VIU O INFINITO

**Sinopse:** Uma verdadeira história de amizade que mudou a matemática para sempre. Em 1913, Ramanujan, um gênio da matemática autodidata da Índia viaja para a o Colégio Trinity, na Universidade de Cambridge, onde ele se aproxima do seu mentor, o excêntrico professor GH Hardy, e luta para mostrar ao mundo a brilhantia de sua mente.



## SÉRIE GENIUS: A VIDA DE EINSTEIN

**Sinopse:** Ele era um empregado de patentes, que não conseguia trabalho como professor, muito menos um doutorado, mas fez uma descoberta que entra para a história da ciência. Este é Albert Einstein (Geoffrey Rush e Johnny Flynn), que ao resolver os mistérios do átomo e do universo, tornou-se um dos cientistas mais conhecidos do mundo.

## EDIÇÃO

Igor Rafael Resende de Oliveira

Magno Klebson Augustinho Sena

Rodrigo Victor Barbosa

Thiago Izidoro Silva Santos

## REVISÃO

Ana Cristina Facundo de Brito Pontes

## REALIZAÇÃO



## APOIO

