

BALBÚRDIA

REVISTA DE DIVULGAÇÃO
CIENTÍFICA DOS DISCENTES
DO PIEC-USP



A NOSSA BALBÚRDIA
É
Ensino, Pesquisa e
Extensão
#DeixaAssim! #PIECUSP!

MINHA
BALBÚRDIA É
FAZER DE UM
ANALFABETO
UM
LEITOR!

A
BALBÚRDIA
VAI TE PEGAR

SOU
A BALBÚRDIA
E DEFENDO A
EDUCAÇÃO
PÚBLICA
CONTRA O
DESMONTE
DA APOSENTADORIA!!

balbúrdia f. Algazarra; vozearia.
(onom.)

balburdiar v. t. Causar balbúrdia em. Tornar confuso.
Camillo, Narcót., II, 137, onde aliás se escreveu inicialmente balburdear.

BALBÚRDIA
Revista de Divulgação Científica dos
Discentes do PIEC-USP

<https://sites.usp.br/revistabalburdia/>

PUBLICAÇÃO ELETRÔNICA

Número 1 • 49 Páginas • Agosto de 2020

Equipe Editorial

Anderson Ricardo Carlos

Caio Ricardo Faiad

Daiane Beatriz Santana dos Santos

Luciene Fernanda da Silva

Mateus Carneiro Guimarães dos Santos

Ricardo Meloni Martins Rosado

Walter Mendes Leopoldo

Capa e Logotipos

Camila Cortez

Instagram Profissional: [@cortezcomz](https://www.instagram.com/cortezcomz)

Portfolio online: be.net/camila-cortez

linkedin: [/in/camilacortezrocha/](https://www.linkedin.com/in/camilacortezrocha/)

Diagramação

Walter Mendes Leopoldo

Revisão de Diagramação

Anderson Ricardo Carlos

Luciene Fernanda da Silva

Contatos

Facebook: [@piecbalburdia](https://www.facebook.com/piecbalburdia)

Twitter: [@balburdiapiec](https://twitter.com/balburdiapiec)

Instagram: [@balburdiapiec](https://www.instagram.com/balburdiapiec)

balburdia.piec@gmail.com

SUMÁRIO



EDITORIAL	5
HISTÓRICO DA REVISTA	8
POR QUE BALBURDIAMOS?	9
UMA FESTA PELO BEM PÚBLICO E PELO BEM COMUM!	12
A FRENTE DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA E A BALBÚRDIA COMO UM BRAÇO DA REPRESENTAÇÃO DISCENTE	13
A DEMOCRACIA EM NOSSAS AÇÕES: A IMPORTÂNCIA DA REPRESENTAÇÃO DISCENTE	14
<i>Por Luciene Fernanda da Silva</i>	
MARIA REGINA DUBEUX KAWAMURA APOIA O PROTAGONISMO ESTUDANTIL	16
Interesse por temas políticos e o combate de desigualdades na educação científica	20
<i>Por Luciene Fernanda da Silva</i>	
Relações humana e científicas num acelerador de partículas	22
<i>Por Daniel Trugillo Martins Fontes</i>	
A contribuição de plantas e folhas das religiões de matriz africana para o ensino de Química	24
<i>Por Caio Ricardo Faiad</i>	

Para além dos segundos: uma investigação do conceito de tempo nas escolas 26

Por Daniel Trugillo Martins Fontes

A ligação entre espaços formais e não-formais de Educação através do Ensino de Botânica 28

Por Marília de Freitas Silva

Possibilidades interdisciplinares em “Literatura e Cinema no Ensino de Física: interfaces entre a Ciência e a fantasia” 30

Por Caio Ricardo Faiad

A História da Ciência é importante por razões educacionais e filosóficas, diz pesquisador da Universidade de Pisa 31

Por Mateus Carneiro Guimarães dos Santos

O que podemos aprender com um acelerador de partículas? 34

Por Ricardo Meloni Martins Rosado

O céu de Ícaro não tem mais poesia do que o de Galileu: a beleza da ciência sob o luar do sertão 36

Por Vinícius Carvalho da Silva

PIBID: Balbúrdia na Formação Docente 38

Por Jones Baroni Ferreira de Menezes

Ensinando Química em Comunidades Quilombolas com o livro “O Kalunga tem história” 40

Por Caio Ricardo Faiad

“Respeito”, diz professora Maria Eunice Marcondes sobre os 50 anos do IQ-USP 41

Por Mateus Carneiro Guimarães dos Santos

A OFICINA DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA DA BALBÚRDIA 46

COMO BALBURDIAR? 48

EDITORIAL

A CIÊNCIA E A EDUCAÇÃO RESISTEM AS BOIADA DO GOVERNO FEDERAL

Na famigerada reunião ministerial do dia 22 de abril de 2020, o Ministro do Meio Ambiente, Ricardo Salles, disse com todas as letras que era preciso aproveitar esse “momento de tranquilidade no aspecto de cobertura de imprensa, porque só fala de COVID, e ir passando a boiada e mudando todo o regimento e simplificando normas”¹. A verdade é que a “boiada” vem passando há muito tempo nos Ministérios da Educação (MEC) e da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI).

O tom anti-ciência é a marca da atual gestão do Governo Federal. Logo no início do governo, Bolsonaro e seu ministro do Meio Ambiente refutaram publicamente os dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)², que alertavam sobre o aumento das áreas desmatadas na Amazônia. Mesmo com as agências internacionais confirmando as conclusões do estudo do INPE, Bolsonaro demite, o então diretor do Instituto, Ricardo Galvão³.

No momento em que o país atinge a triste marca de 100 mil mortes pelo novo

coronavírus, gestores públicos divulgam na imprensa a adoção de inúmeros tratamentos contra a Covid-19 que não foram aprovados nos estudos clínicos. O discurso anticientificista engloba todos entes federativos, partindo do Presidente da República, que propagandeia a cloroquina e a hidroxicloroquina em suas redes sociais, e atingindo os municípios, como vimos na entrevista do prefeito Volnei Morastoni explicando a adoção da ozonioterapia na cidade de Itajaí (SC)⁴.

Tudo isso, sem nenhuma declaração contundente do ministro da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI), Marcos Pontes. O esperado era que o ministro responsável por gerir a Ciência Nacional fosse a público repudiando ações de gestores tomadas sem a aprovação da comunidade científica. Contudo, até mesmo o ministro Marcos Pontes deu entrevistas falando da nitazoxanida, vermífugo conhecido comercialmente como Annita, pudesse ser usado como profilático para o tratamento da Covid-19⁵.

A universidade pública brasileira vem se apresentando como combativa a essa onda

¹ https://veja.abril.com.br/wp-content/uploads/2020/05/laudo-digitalizado_220520201218.pdf

² <https://oglobo.globo.com/sociedade/bolsonaro-questiona-dados-do-proprio-governo-sobre-desmatamento-na-amazonia-23818978>

³ <https://sustentabilidade.estadao.com.br/blogs/ambiente-se/ricardo-galvao-e-exonerado-do-inpe-apos-criticas-de-bolsonaro-a-dados-do-desmatamento/>

⁴ https://www.youtube.com/watch?v=IYiLVsnK_qU

⁵ <https://saude.estadao.com.br/noticias/geral,sem-concluir-testes-marcos-pontes-anuncia-novo-protocolo-de-uso-de-vermifugo-para-covid-19,70003307805>

anticiência. Seus pesquisadores vêm alertando a população dos problemas de tratamentos sem respaldo científico. A Ciência no Brasil é realizada nos Institutos de pesquisa e nas Universidades (instituições de reconhecida qualidade no âmbito internacional), por meio da formação de mestres e doutores em programas de pós-graduação. Sendo o trabalho desses pós-graduandos realizado sem vínculo trabalhista, o Estado por meio das suas agências de fomento, como Capes, CNPq e Fundações de Amparo à Pesquisa dos estados (como a Fapesp em São Paulo), fornece bolsas de pesquisa, que exigem dedicação exclusiva. Desde 2019, o governo Bolsonaro vem “passando a boiada”, como a publicação das portarias 18, 20, 21 e 34 da Capes, que alteraram a distribuição de bolsas de pós-graduação da agência. O Governo argumenta que as propostas não implicariam na diminuição da quantidade de bolsas e tornariam a distribuição de bolsas mais equitativas por adotarem critérios socioeconômicos. Entretanto, a pesquisa do Grupo de Trabalho da Sociedade Brasileira pelo Progresso da Ciência (SBPC) evidencia uma diminuição global da quantidade de bolsas, impactando, principalmente, as regiões mais afastadas dos grandes centros urbanos⁶.

A implementação autoritária de um novo modelo de distribuição de bolsas, que não dialoga com as demandas das universidades públicas brasileiras, não é o único mecanismo de destruição dessas. Desde que começou a comandar o MEC, o ex-ministro Abraham Weintraub tentou cortar recursos financeiros usados para a manutenção da estrutura física da Universidade de Brasília (UnB), Universidade Federal Fluminense (UFF) e Universidade Federal da Bahia (UFBA) sob a alegação de promoverem “balbúrdia”, mui-

⁶ <http://portal.sbpcnet.org.br/noticias/programas-de-pos-graduacao-com-conceito-3-e-4-foram-os-mais-prejudicados-por-nova-politica-de-bolsas-da-capes/>

to embora as universidades acusadas terem melhorado suas posições no principal ranking universitário internacional, o *Times Higher Education* (THE)⁷.

É nesse contexto do uso de “balbúrdia” no mesmo patamar de um critério técnico, antecedido de diversas tentativas de cortes de bolsas de pesquisas, que os discentes do Programa Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo (PIEC-USP) se articularam de forma democrática para a criação e produção desta Revista de Divulgação Científica em Ensino de Ciências, a qual temos o prazer de apresentar.

Entendemos que a difusão dos temas de pesquisa na área de Educação em Ciências precisa acontecer, o primeiro motivo para isso reside na baixa capilaridade da área nas revistas de divulgação científicas comerciais. Outro motivo está no péssimo hábito brasileiro de permitir que pessoas que não possuem formação adequada e/ou leitura aprofundada das produções científicas em Educação assumam protagonismo no debate público do tema. Faz-se necessário que pesquisadores em Educação e áreas afins assumam esse papel.

Pensando-se no Ensino de Ciências, será que se a população fosse melhor alfabetizada cientificamente, ela aceitaria a frase do presidente Bolsonaro sobre a cloroquina “não há prova de que funciona nem de que não funciona”⁸? Ou aceitaria Alexandre Garcia na CNN dizer que Bolsonaro é a “comprovação científica” da cloroquina contra o novo coronavírus⁹? Ou, ainda, aceitaria o negacionismo apresentado no vídeo do Sindicato dos Estabelecimentos Particulares de Ensino do Rio de Janeiro (Sinepe-RJ) que viralizou por inva-

⁷ <https://educacao.estadao.com.br/noticias/geral,-mec-cortara-verba-de-universidade-por-balburdia-e-ja-mira-unb-uff-e-ufba,70002809579>

lidar a efetividade do isolamento social no combate à Covid-19¹⁰?

Nossa proposta com a BALBÚRDIA - Revista de Divulgação Científica dos Discentes do PIEC é a construção de um veículo de comunicação que, além de ocupar espaço pelo escopo das pesquisas que serão divulgadas, também amplia o diálogo com as pesquisas desenvolvidas em Ensino de Ciências da Natureza de todo o território nacional. O primeiro número da BALBÚRDIA é fruto de uma construção de trabalho com erros e acertos. Com mais erros, é verdade! Mas é a partir deles que podemos pautar as melhorias da nossa organização. Nas páginas que seguem, apresentamos textos de divulgação de pesquisas, resenhas de livros na área de Ensino de Ciências, entrevistas com pesquisadores da área e muito mais.

Boa leitura!

BALBURDIE-SE!

⁸ https://www.em.com.br/app/noticia/politica/2020/07/16/interna_politica,1167701/bolsonaro-sobre-cloroquina-nao-tem-comprovacao-que-nao-tem-comprovac.shtml

⁹ <https://istoe.com.br/alexandre-garcia-sobre-bolsonaro-comprovacao-cientifica-da-eficacia-da-cloroquina/>

¹⁰ <https://educacao.uol.com.br/noticias/2020/07/28/sindicato-de-escolas-particulares-do-rio-critica-isolamento-social.htm>

HISTÓRICO DA REVISTA

A BALBÚRDIA – Revista de Divulgação Científica dos Discentes do PIEC, é organizada pelos discentes do Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo com o intuito de divulgar as pesquisas previamente arbitradas do Ensino das Ciências Naturais (Química, Física, Biologia) e áreas correlatas. A Revista é um espaço de ampliação das discussões referentes ao Ensino de Ciências, bem como todas as problemáticas envolvidas, assim como, possibilitar uma divulgação das linhas de pesquisa, temáticas e dos trabalhos produzidos no âmbito das universidades e institutos de educação, pela necessidade de melhor compreendermos e refletirmos como essas pesquisas contribuem para a formação acadêmica, docente e pessoal, dos pesquisadores e professores de Ciências. Mas, que acima de tudo, além de socializar o conhecimento científico e as experiências acadêmicas, sejam socializados o conhecimento humano.

No final do mês de abril de 2019, o então ministro da Educação Abraham Weintraub declarou que: “Universidades que, em vez de procurar melhorar o desempenho acadêmico, estiverem fazendo balbúrdia, terão verbas reduzidas”. O ex-ministro atacou as universidades públicas brasileiras dizendo que elas promoviam “eventos ridículos”, “gente pelada dentro do campus”, entre outros ataques, afirmando que as pesquisas brasileiras tinham péssima qualidade. Weintraub utilizou a suposta “balbúrdia” como argumento para justificar diversos cortes de verbas nas universidades brasileiras.

Consternados com os ataques de Weintraub, os discentes do PIEC organizaram uma assembleia extraordinária no dia 14 de maio de 2019 com o intuito de discutir ações para mostrar à população as atividades de pesquisa realizadas nas universidades.

Nesta assembleia foi aprovada a construção de uma Frente de Divulgação com o intuito de propor formas de disseminação das atividades desenvolvidas no meio acadêmico e, assim, possibilitar um diálogo mais efetivo entre o PIEC e a comunidade interna e externa. Essa frente foi composta por Aiala Silva Souza, Caio Ricardo Faiad, Daiane Beatriz Santana dos Santos, Mateus Carneiro Guimarães dos Santos e Walter Mendes Leopoldo.

Diante das possíveis ações a serem desenvolvidas pela Frente, seus membros decidiram pela criação de uma revista eletrônica para divulgar as pesquisas. O nome da revista foi escolhido por meio de uma votação eletrônica interna realizada pelos discentes do PIEC. Em outubro de 2019 foi lançado o site da revista BALBÚRDIA, com diretrizes para publicações e modelo de textos. Posteriormente a revista começou a receber textos de diversos pesquisadores de todo o país e assim o projeto foi sendo solidificado.

Ainda hoje, a carreira acadêmica e docente diariamente sofrem diversos ataques de todas as instâncias, políticas e sociais: cortes de verbas, falta de reconhecimento, ideologias contrárias a uma educação cidadã e humana, militarismo, professores e estudantes desgastados e doentes, violência gratuita, o desgoverno do país e, todas essas questões, esbarram na sala de aula e na qualidade do ensino em todos os níveis educacionais. Assim, precisamos mais do que esforços individuais, mais esforços coletivos, de discussão e divulgação de pesquisas que possibilite a comunhão de um ensino mais sistemático, mais integrador, mais humano, mais autônomo e mais significativo. Por meio da revista, pretende-se também mostrar a sociedade a importância das pesquisas na área da educação e de ensino de ciências.



POR QUE BALBURDIAMOS?

Anderson Ricardo Carlos



Acredito que divulgar o conhecimento científico - destaco aqui como o mais confiável que detemos - é peça chave no momento atual, mesmo imerso em todas as controvérsias, disputas e complexidade que abrangem a ciência. Frente a uma crise sanitária, política, econômica, social e ética no Brasil, a tentativa de promover caminhos para popularizar a ciência e trazê-la de uma forma mais didática e chamativa para a população se torna ainda mais relevante. Encontrei através da participação na Revista BALBÚRDIA uma ferramenta crítica para estabelecer o elo entre nossa produção técnico-acadêmica, ainda limitada dentro de alguns pequenos círculos do PIEC-USP, e nosso papel como agentes políticos dentro da universidade pública. Em meio a todos os ataques que ela vem sofrendo nos últimos anos, ressalto a urgência de valorizar cada vez mais o espaço de voz que nos é dado dentro dela e contribuir, por mais sutil que seja, para a consolidação da importância dessas instituições públicas para a nossa sociedade. E, nesse sentido, se a população de dentro e de fora da USP não souber o que ocorre dentro dos limites de seus muros - que ainda se configuram como barreira para grande parte da população - como vai mensurar seu devido valor?



Caio Ricardo Faiad

O momento governamental brasileiro de apologia a desinformação, de considerar as chamadas fake news como liberdade de expressão é extremamente preocupante. A meu entendimento, nós cientistas, podemos contribuir com o fomento iniciativas que promova a ocupação no debate público. Acredito que iniciativas como a da BALBÚRDIA caminha para um diálogo positivo com a sociedade. Não sabemos em que pé estará a política científica nacional daqui a 10, 20 anos, mas sabemos que serão os pesquisadores formados hoje que ocuparão o lugar de enfrentamento na defesa do conhecimento historicamente acumulado. Então, pensar a Divulgação Científica como eixo necessário para a formação dos cientistas para os novos tempos é questão de estratégia de sobrevivência. No nosso campo, há o agravante de que as pesquisas em Ensino, Ciências não aparecem nas revistas comerciais de divulgação científica. Assim, espaço vago na divulgação científica. Além disso, acredito na grandiosidade do projeto em propiciar aos atuais discentes de pós-graduação, futuros professores-pesquisadores, uma vivência prática no diálogo com um público mais amplo.



Daiane Beatriz Santana dos Santos

Frente aos ataques sofridos, tanto do governo quanto da sociedade em geral, veio inicialmente o desespero. Foi muito deprimente ouvir de uma amiga pessoal que a Universidade e a pesquisa não traziam nenhum benefício para a sociedade em geral e não deveria ser “gasto” dinheiro público com isso. Assim, resolvi ingressar no projeto da revista, pois considero de grande relevância mostrar para a sociedade nossa “balbúrdia”, a balbúrdia que tem proporcionado um ensino de ciências mais efetivo, reflexivo e inclusivo. Grandes avanços têm sido conquistados no ensino de ciências e na educação em geral, graças ao advento de pesquisas acadêmicas na área. É necessário mostrar nossa luta para a população, visando que todos possam embarcar nessa jornada de defesa pelo conhecimento, conhecimento tão poderoso que é capaz de modificar nossa estrutura social e combater desigualdades. A BALBÚRDIA é uma peça fundamental para disseminar este conhecimento. Além desse objetivo social, a revista também tem sido um importante espaço de aprendizagem pessoal, como aprender mais sobre divulgação científica, a trabalhar em grupo, reflexões políticas e sociais, e até mesmo aprender a escrever e expressar as próprias ideias e saberes.



Luciene Fernanda da Silva

Quando estava no PIEC, mais ou menos no ano de 2015, lembro que havia a discussão para a criação de um periódico acadêmico editado pelos docentes e discentes do programa. As discussões sobre o formato do periódico avançaram, porém nada chegou a ser concretizado. Alguns anos depois, já no final do meu doutorado, soube da iniciativa tomada por alguns discentes para a criação da Revista BALBÚRDIA. Fiquei animada, pois desde aquela primeira tentativa de criação de uma revista, considero ser importante o PIEC ter entre suas ações um canal desta natureza para a divulgação de pesquisas da nossa área. Depois de já ter defendido minha tese, vi a divulgação do I Workshop de Textos de Divulgação Científica e me animei a participar, pois é também um interesse pessoal meu atuar com divulgação científica e escrita de textos de cunho mais jornalístico. No fim, acabei me voluntariando a participar do corpo editorial da Revista BALBÚRDIA. Considero o trabalho de divulgação científica extremamente importante e penso que a proposta da Revista BALBÚRDIA é inovadora na área de Ensino de Ciências.



Mateus Carneiro Guimarães dos Santos

Existem dois motivos principais para a minha motivação em fazer parte da BALBÚRDIA. A primeira, com certeza, é de natureza política. Estamos vivendo em meio a uma pandemia, talvez a maior crise sanitária e econômica da história do nosso país, e penso que a Balbúrdia é um conjunto de suspiros - ou melhor dizendo, uma catarse - em meio a tanta loucura e desinformação que o nosso atual governo propaga em todos os meios e em especial quando o assunto é ciência. Em resumo, vejo a BALBÚRDIA como a chave que liberta um dos prisioneiros dentro da caverna de Platão. O segundo motivo, reflete na falta de uma revista de divulgação científica que fuja um pouco das *hard sciences*. Foi pegando esses dois vácuos que a vontade de fazer parte da BALBÚRDIA surgiu, virou ideia e agora está se materializando como algo concreto.



Ricardo Meloni Martins Rosado

A Universidade pública se sustenta no tripé: ensino, pesquisa e extensão, mas raramente vemos iniciativas que visam a comunidade externa na mesma proporção que os meios de comunicação inter-acadêmica. Eu vejo a Balbúrdia como uma forma de mostrar o trabalho de pesquisa em Ensino de Ciências para professores e pessoas ligadas à área de Educação que não estão necessariamente ligadas ao meio acadêmico e de ouvir o que essas pessoas têm a acrescentar a essa área de pesquisa.



Walter Mendes Leopoldo

Acredito e defendo que a comunidade universitária não se mantenha isolada em uma bolha como se não fizesse parte da sociedade. Felizmente o mundo acadêmico não está assentado em uma Torre de Marfim. No entanto, existe uma força atratora gigantesca e, muitas vezes, me vejo e percebo como é fácil ficar isolado dentro desse universo. Meu ingresso na Frente de Divulgação Científica dos Discentes do PIEC-USP que decidi, como uma das medidas de atuação, pela criação de Revista de Divulgação Científica BALBÚRDIA é uma das ações que fiz em direção a entender como fazer divulgação. Vejo que há muito a ser feito, principalmente pensando na quebra da ideia de comunicação apenas com a academia.



UMA FESTA PELO BEM PÚBLICO E PELO BEM COMUM!

No dia 30 de maio de 2019, as universidades públicas brasileiras foram acusadas de fazerem “balbúrdia” como justificativa para serem punidas com grandes cortes de verbas. Essa foi só mais uma gota de água numa maré de contínuo descrédito em instituições, na política e na Ciência, fruto de um processo de desaterramento, de ausência de um mundo comum a compartilhar (Latour, 2020, p.10).

Essa ação causou reações imediatas, com reinterpretções do significado de “balbúrdia” por docentes e discentes das universidades, que passaram a utilizar o termo como forma de resistência para divulgar a produção de conhecimentos científicos em uma tentativa de aproximar os mundos sociais e acadêmicos.

É neste contexto que discentes do Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo (PIEC) conceberam a Revista BALBÚRDIA, com o objetivo de divulgar pesquisas produzidas no âmbito do nosso e de outros programas de pós-graduação e produzir reflexões sobre seus desdobramentos, impactos e consequências sociais.

O PIEC produz conhecimentos em educação científica, especialmente em Ensino de Biologia, Física e Química, desde 1973. Nestes 47 anos de existência, foram defendidas quase 600 dissertações de Mestrado e 120 teses de Doutorado, contribuindo com a formação de profissionais que atuam na pesquisa e na docência de todos os níveis de ensino.

As linhas de pesquisa do PIEC são bem amplas, de forma a incluírem a diversidade de possibilidades de temas de pesquisa desenvolvidos no campo da educação científica e reconhecidos pela comunidade da área. Fazem parte dos interesses de estudos dos projetos desenvolvidos no PIEC investigar aspectos históricos, filosóficos ou sociológicos da

ciência (Física, Química e Biologia), bem como das relações entre ciência e cultura, e suas implicações no ensino de Ciências em diferentes níveis ou abordagens. Também nos preocupamos com os aspectos cognitivos, sociais, culturais e afetivos envolvidos no ensino e na aprendizagem de conceitos e práticas científicos em diferentes níveis de escolaridade na educação formal, assim como em espaços de educação não-formais, como museus e centros de ciências. O foco dos estudos podem estar nas/os estudantes ou em professoras/es, analisando as oportunidades de aprendizagem de professoras/es frente a tantas demandas profissionais.

Tudo isso é realizado de forma coletiva, colaborativa, com muita discussão entre professoras/es, estudantes e pesquisadoras/es, em um ambiente acolhedor para as diferentes perspectivas e culturas. Faz parte da formação de nossas/os mestrandas/os e doutorandas/os a participação em atividades de ensino, de pesquisa e extensão. Uma revista como esta será mais uma dessas oportunidades, em que nossas/os discentes poderão se envolver em processos de avaliação, escrita e editoria que contribuirão para suas reflexões e inserção na área de pesquisa em Educação e Ensino de Ciências.

Acreditamos que a pesquisa produzida no PIEC contribui para reforçar a educação como bem público e bem comum, função da formação de professores e das universidades (Nóvoa, 2020).

Vivenciar processos de produção de conhecimento sobre os misteriosos e maravilhosos processos de ensinar e de aprender pode ser uma festa! Nada mais prazeroso do que poder compartilhar essa festa com leitoras/es e interlocutoras/es que buscam espaços nos quais possamos criar mundos compartilhados e posamos aterrar juntas/os. Bem-vindas e bem-vindos!

Daniela Lopes Scarpa
Coordenadora do PIEC (2019-2021)

A FRENTE DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA E A BALBÚRDIA COMO UM BRAÇO DA REPRESENTAÇÃO DISCENTE

É com muita satisfação que a Representação Discente - composta por Anike Araújo Arnaud (doutoranda em Ensino de Química), Kelma Cristina de Freitas (doutoranda em Ensino de Biologia - DINTER), Matheus Marques Ribeiro (mestrando em Ensino de Química), Raquel Melo de Oliveira (mestranda em Ensino de Química) e Walter Mendes Leopoldo (mestrando em Ensino de Física) - apresenta à comunidade do Programa Interunidades de Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo (PIEC-USP) a BALBÚRDIA - Revista de Divulgação Científica dos Discentes do PIEC.

Fruto da organização exclusiva dos discentes do PIEC, a revista BALBÚRDIA é uma iniciativa da Frente de Divulgação Científica criada pelos discentes na Assembleia Extraordinária de 14 de maio de 2019. Até onde sabemos, a revista apresenta uma proposta inédita na área e já tem alcançado públicos além da comunidade do nosso programa.

Entre calços e percalços, a Frente de Divulgação Científica tenta estabelecer um diálogo democrático, como no processo eleitoral de escolha do nome da revista. Contudo, o trabalho da Frente de Divulgação Científica também englobou um longo e mi-

nucioso processo de criação do projeto da revista, a elaboração de um workshop de escrita de textos de divulgação científica e o planejamento da comunicação visual da BALBÚRDIA. As revistas comerciais de divulgação científica não incluem nossas pesquisas em suas páginas, assim a Representação Discente entende a importância de um projeto como BALBÚRDIA, criada por um Programa de Pós-graduação pioneiro em nossa área de pesquisa.

Atualmente, há um debate de que a responsabilidade pela divulgação científica deva ser incorporada ao trabalho do pesquisador científico. Se assim for, acreditamos que esse processo tem de ser agregado à nossa formação como pesquisadores em Ensino de Ciências. Contudo, para que a nossa revista consiga estabelecer e fomentar um diálogo com a comunidade externa ao Programa, é importante que nossa comunidade se sinta à vontade para participar de sua organização e na elaboração de publicações para revista.

Sendo assim, desejamos à BALBÚRDIA uma jornada duradoura em nosso Programa. Por aqui, nada de Future-se, a palavra de ordem dos discentes do PIEC é: BALBURDIE-SE!

Anike Araújo Arnaud, Matheus Marques Ribeiro,
Raquel Melo de Oliveira e Walter Mendes Leopoldo
Representantes Discentes do PIEC (2019-2020)

Kelma Cristina de Freitas
Representante DINTER (PIEC-IFSP)

A DEMOCRACIA EM NOSSAS AÇÕES: A IMPORTÂNCIA DA REPRESENTAÇÃO DISCENTE

A participação discente é fundamental para cultivar a gestão democrática e o aprimoramento das instituições de ensino, além da nossa própria educação democrática.

Por Luciene Fernanda da Silva



Luciene Fernanda da Silva é licenciada em Física pela UNESP (campus Guaratinguetá), onde foi bolsista em 2010 e 2011 do primeiro subprojeto PIBID do curso. Assim que se formou, ingressou no PIEC-USP onde defendeu o mestrado e o doutorado. Atualmente é professora do IFRJ (campus Nilópolis), atua na Licenciatura em Física além de dar aulas em turmas do ensino médio técnico e profissionalizante. Participa do grupo de pesquisa GEMEC (Grupo de Estudo de Materiais Educacionais em Ciências), além de orientar TCC dos licenciandos do curso em diversos temas. Tem interesse nas áreas: formação de professores; ensino e aprendizagem de Física; história e filosofia da Ciência; Ciência e arte; divulgação científica; currículo... e tudo mais que tiver a ver com Física, Educação e Ciências Humanas. Na vida tem muitos interesses: de teatro a yoga; de culinária (de preferência vegetariana) a esportes; de literatura a passeios na natureza!

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), Lei nº 9.394/1996 estabelece, como um dos princípios da Educação Nacional, a gestão democrática do ensino público. A determinação das normas da gestão democrática nas escolas de educação básica é atribuída aos sistemas de ensino, porém a LDB estabelece, em seu artigo 56, a gestão democrática para as instituições públicas de educação superior que “obedecerão ao princípio da gestão democrática, assegurada a existência de órgãos colegiados deliberativos, de que participarão os segmentos da comunidade institucional, local e regional”. O segmento discente é

parte das comunidades que constituem as instituições de educação. Tomando por base o valor da autode-terminação, segundo o qual todos os indivíduos que fazem parte de uma comunidade devem ter amplo e igual acesso aos meios que viabilizam a participação efetiva na tomada de decisões sobre o que afeta direta ou indiretamente suas vidas, exponho reflexões, com base na minha própria vivência, sobre a importância da participação discente em uma instituição de educação, e, especificamente, em um programa de pós-graduação como o Programa Interunidades em Ensino de Ciências (PIEC).



O Brasil se estrutura como uma república democrática. Nossa LDB apregoa a difusão de valores fundamentais ao interesse social e à formação cidadã, principalmente em relação ao respeito ao bem comum e à ordem democrática. Mas o que significa, em termos práticos, nos implicar nessa formação?

Enquanto estudante, nos anos que compõem a educação básica, pouco aprendi sobre - e vivenciei, de fato - uma discussão explícita sobre cidadania e democracia. Os conceitos e os mecanismos democráticos sempre foram muito nebulosos em minha cabeça e se cheguei a estruturar em minha vida conhecimentos e valores relacionados à democracia, foi por conta do currículo oculto e demais relações implícitas que tive com outros agentes sociais durante minha infância e adolescência. Arrisco dizer que são muitas as pessoas que tiveram acesso ao mesmo tipo de formação que tive nestes termos - ou até pior, no sentido de passarem por escolas onde viveram relações autoritárias (com professores, coordenadores ou diretores).

Durante meu curso de mestrado no PIEC, no entanto, pude participar, da gestão 2013-2014 da Representação Discente na Comissão de Pós-graduação Interunidades (CPGI). Já estava próxima de outros discentes do programa daquela época, participando das assembleias convocadas periodicamente. Porém, foi apenas com essa experiência, participando presencialmente de algumas reuniões desse colegiado e em interação com meus colegas de chapa, que pude realmente ter uma noção mais clara sobre o que significa uma gestão democrática na prática. Além de ter me proporcionado entender melhor o funcionamento do PIEC - do ponto de vista institucional e burocrático, a atuação da Representação Discente foi fundamental para a defesa e a observância dos direitos e deveres dos discentes do programa, além de auxiliar nas deliberações que versavam sobre rumos do PIEC, sempre levando àquela instância a posição discutida coletivamente e deliberada pelos discentes nas assembleias.

É claro que a participação discente não se encerra na participação das reuniões da CPGI. Muitos outros processos cotidianos do programa demandam a presença de representantes discentes: nos processos de

seleção dos cursos de mestrado e doutorado, na seleção de bolsas, na organização das edições anuais do Encontro da Pós-graduação Interunidades em Ensino de Ciências (EPIEC), e agora, mais recentemente, na equipe editorial da Revista BALBÚRDIA, iniciativa do próprio corpo discente do PIEC. A união dos discentes em torno dos representantes é fundamental para embasar todo o trabalho realizado, seja na discussão e posicionamento frente às pautas e imposições que são trazidas pela coordenação e docentes do programa, seja para a proposição de pautas próprias, baseadas nas necessidades próprias do corpo discente. Por conta disso, considero essencial a participação nas assembleias para alimentar esse processo democrático, já que é o espaço que legitima as posições defendidas pelos discentes, além de promover atividades que agregam à vivência de todos do programa, como os eventos de recepção aos ingressantes a cada semestre. Infelizmente, por inúmeros motivos, enquanto era discente do PIEC, pude observar que o segmento sempre sofreu com a baixa adesão e participação neste espaço democrático.

Hoje, sou egressa do doutorado do PIEC e docente do campus Nilópolis do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ), onde atuo nos cursos do ensino técnico integrado de nível médio e na Licenciatura em Física. Ocupar outra posição na comunidade acadêmica da instituição que atualmente trabalho reforça minha percepção de que a participação discente é fundamental, em diversos âmbitos. Seja para cultivar - na prática! - a formação cidadã para a democracia, exposta em nossa LDB; seja para manter os cursos em funcionamento em acordo com as demandas do público que é a razão de sua existência: os discentes. Meu olhar de docente é sempre parcial e só é possível ter uma visão ampla de meu trabalho com a colaboração discente. Além disso, uma representação discente consolidada e atuante em todos os espaços consultivos e deliberativos de uma instituição de educação é determinante para cultivarmos na realidade de nossos contextos o que sonhamos para o país: o estabelecimento de uma democracia ampliada cada vez mais plural.

MARIA REGINA DUBEUX KAWAMURA APOIA O PROTAGONISMO ESTUDANTIL



Foto: Revista ABC

Como as iniciativas estudantis podem ter protagonismo quando as estruturas universitárias estabelecidas dão pouca voz aos discentes? Esse foi um dos grandes dilemas que a equipe editorial da BALBÚRDIA enfrentou já no início dos seus trabalhos. Para resolver esse problema, contamos com a ajuda da professora Maria Regina Dubeux Kawamura que, como docente, nunca deixou de incentivar as iniciativas estudantis, procurando sempre garantir estruturas materiais para a continuidade dos projetos. E conosco não foi diferente! O seu trabalho em viabilizar o suporte institucional para a elaboração deste veículo de comunicação significou a credibilidade a esta atividade de Extensão.

Por isso, não poderia ser diferente iniciar o primeiro número desta revista expressando o carinho especial que a comunidade do PIEC tem por ela, a partir de depoimentos de ex-orientandos/as e de colegas durante a sua carreira acadêmica.

- Professora do IFUSP desde 1986, atua como orientadora credenciada do PIEC. Maria Regina graduou-se em Física pela PUC-Rio em 1972. Logo após sua graduação, ingressou no mestrado na USP, defendendo sua dissertação "Efeito do Oxigênio, em nível molecular, na irradiação de peptídeos" em 1979. Em 1986, defende sua tese "Biofísica Molecular de uma associação melano-protéica" também pela USP.
- Ao longo de sua carreira, envolveu-se em projetos de pesquisa na área de Ensino de Física investigando temas a respeito de currículo, formação de professores, avaliação, políticas educacionais, além da realização de uma metapesquisa, ou seja, uma investigação sobre a própria área de pesquisa em Ensino de Física. Orientou mais de trinta dissertações e teses em seu percurso profissional, além de trabalhos de conclusão de curso da graduação e projetos de iniciação científica.

Maria Regina,
minha grande amiga Re

O início da Revista BALBÚRDIA é um bom momento pra falar de você.

Quero que saiba da admiração, do afeto e da confiança que você me inspira, por ser generosa, íntegra e sábia, como pouca gente é capaz. E quero continuar contando com sua presença e com sua parceria, que a vida prossegue com muitos desafios.

Abraço já saudoso
do
Menezes

Luiz Carlos de Menezes (2020)
Texto cedido à BALBÚRDIA
para esta homenagem

Ao escrever um artigo sob orientação da Maria Regina, escrevi um breve agradecimento a ela, acreditando que este fosse um procedimento esperado e adequado. Mas, para a minha surpresa, minha orientadora não aceitou o agradecimento e pediu para tirá-lo do artigo, argumentando que ele não era necessário, já que “é função da orientadora orientar”. Este acontecimento, apesar de inusitado, demonstrou que a Maria Regina é uma pessoa extremamente humilde, não tendo como principal objetivo ser recompensada materialmente. Entretanto, talvez este episódio não seja surpreendente, já que ela tem todas as características ideais a uma professora, como um profundo domínio de vários conteúdos científicos e pedagógicos, uma empatia e uma capacidade de ouvir e respeitar os outros admirável e um reconhecimento de seu papel político na sociedade e na instituição de ensino em que está inserida.

Guilherme Ventura Bondezan (2020)
Texto cedido à BALBÚRDIA
para esta homenagem

Regina.

Regina foi bússola. Sempre.

Me *nortou* desde que nos encontramos há tanto tempo.

Me deu a mão direita, o *Sul*, quando o sol nascia. Levantou o *austral*.

Me *orientou* em todos os módulos, direções e sentidos. Participou, sinalizou e viveu comigo os nascentes. Me trouxe muitos levantes.

Me *ocidentalizou*, nos poentes dos dias cansativos, nos momentos de crise, desânimos e ânimos. *Ocasionou*, causou, motivou, promoveu, provocou, suscitou.

Me aguuu e me aguentou!

Sônia Salém (2012)
*Perfil, evolução e perspectivas da
pesquisa em ensino de física no Brasil*

À minha estimada orientadora, Profa Dra Maria Regina D. Kawamura, que em momento algum desistiu de me ensinar, não só no que se refere ao acadêmico, mas, sobretudo me ensinou a viver, a enfrentar meus medos e a continuar caminhando nessa estrada tortuosa que é a vida.

Elizabeth Zaki Gonçalves
Severino (2006)
*Recursos virtuais em aulas de
laboratório de física*

À Regina, pela amizade e orientação segura e pelo exemplo pessoal e profissional demonstrado (tentarei segui-lo!).

Lilian Cristiane Almeida dos Santos (2003)
*A física na educação ambiental:
a questão do efeito estufa*

Tive o prazer de conviver com a Regina graças ao PIEC. Isso vem das várias situações, pude testemunhar sua coerência na busca de reforçar a construção de uma Universidade pública democrática e de resultados socialmente referenciados, em todos os âmbitos.

Daisy de Brito Resende (2020)
Texto cedido à BALBÚRDIA
para esta homenagem

Escrever em poucas palavras sobre alguém como a Regina é um daqueles desafios que você aceita com muita alegria e logo percebe que tem uma tarefa "missão impossível". Algumas coisas na vida acontecem sem muito roteiro, e foi assim com a ela. Estudar as questões de ambiente e a complexidade das relações que se estabelecem neste mundo não foi nada simples. Mas a sua humildade e conhecimentos fez com que nossas reflexões sobre autores como Prigogine, Morin, Beck, García e Cini se tornassem agradáveis e ao mesmo tempo duras. O desafio de entender as distintas linguagens de ciência e as formas de abordá-las reflete muito isso. A abordagem freireana no meio dessa complexidade escancarou a realidade das desigualdades desse país e por isso também as reflexões sobre a escola contemporânea ganharam muito espaço em nossos diálogos. Eu talvez soubesse que a Regina me ajudaria caminhar na vida acadêmica, mas não imaginava que sua orientação era mesmo para a vida. Ela é uma daquelas pessoas que o mundo tem o prazer de ter!

Giselle Watanabe (2020)
Texto cedido à BALBÚRDIA
para esta homenagem

Meu mais sincero e emocionado obrigado à prof^a Maria Regina Kawamura por não ter permitido que eu entrasse na inércia de parar, por me fazer crescer mesmo quando "doíam os ossos" e principalmente pela paciência e insistência para que eu aprenda a me proteger das minhas certezas.

Marcília Elis Barcellos (2013)
Conhecimento e currículo: problematizando a licenciatura em física

Agradeço em especial à profa Maria Regina, que aceitou a difícil missão de me orientar nesse mestrado. Não sei se outro orientador teria ido até o final, abrindo mão de finais de semana, nunca desanimando, e também me motivando nos momentos de maior desespero. Sempre presente, como uma educadora exemplar, não só orientando esse trabalho, mas também como uma amiga. Com ela, aprendi muito mais do que está escrito nessas páginas, e foi um grande prazer ter sido seu aluno.

Frederico Augusto Ramos (2011)
Energia e sustentabilidade no ensino de física: leituras da matriz energética brasileira

Regina...

Maria Regina Dubeux Kawamura apareceu em minha vida na virada do milênio... E, desde então, caminhamos juntas. Orientou-me academicamente na graduação, na pós-graduação... e profissionalmente. Atualmente, tenho a honra de compartilhar o dia-a-dia com ela no PRO-FIS-IFUSP, assuntando, criando, aprendendo, sonhando... e (re)construindo olhares e sentidos.

Algumas palavras sobre a Regina?

Regina é sabedoria quando os caminhos nos escapam; é voz que acolhe e aconselha quando a mente está inquieta demais; é silêncio que acalenta quando as palavras não são suficientes; é abraço caloroso quando o peito aperta; é generosidade e integridade em meio a tanta aridez; é percepção sensível de vulnerabilidades... e oferecimento de guarida; é segurança em solo incerto; é humildade compassiva; é um mar de ideias fecundas, criativas e originais; é inteligência que inspira e inspiração que enriquece... Todas e todos que tiveram a oportunidade de caminhar um trecho de sua vida com ela sabem o quanto saíram maiores e o quanto dela carregam em si. Digo e repito: gratidão à vida por tê-la por perto, pelos aprendizados, pelas sementes plantadas, pelas colheitas realizadas, pela paciência, pela lucidez, pela amizade e pelos caminhos que continuaremos (espero!) trilhando juntas.

À Regina,
todo meu carinho e admiração.

Renata Ribeiro (2020)
Texto cedido à BALBÚRDIA
para esta homenagem

Em primeiríssimo lugar, agradeço à minha orientadora Maria Regina, por toda atenção ao longo desses dez anos... Desde a monografia, Mestrado e até o "último minuto" do Doutorado, e que sempre acreditou MUITO mais em mim do que eu mesma.

A palavra agradecimento não dá conta de expressar a minha eterna gratidão a esse ser humano incrível, ela é certamente uma pessoa iluminada. Se todos os professores fossem, como ela, humanos, tivessem a mesma dedicação, sensibilidade, profissionalismo, seriedade com os alunos e com as pessoas que tiveram o prazer e privilégio de compartilhar momentos ao seu lado, não só o ensino, mas certamente a humanidade seria muito mais especial, inovadora e revolucionária, entre outras qualidades... Certamente ela é uma das pessoas mais incríveis que eu convivi.

Lígia Valente de Sá Garcia (2015)
Espaços da física moderna e nuclear nos contextos curriculares e na pesquisa

À professora Maria Regina D. Kawamura, pela sensibilidade em reconhecer na minha curiosidade um projeto de doutorado, por valorizar a experiência profissional de seus alunos, pelas indicações de leituras que me fizeram abrir os olhos para o campo da cultura escolar. Mas, principalmente, pelo apoio e por sempre acreditar em seus alunos.

Paula Fernanda de Souza (2014)
Física como disciplina escolar: investigando sua dimensão cultural

Ah! O que eu posso dizer da Professora Regina? Nossa... são elogios e mais elogios, em que se destaca o acreditar nos outros, mais do que nós mesmos! Deposita a sua confiança e "compra a briga" pela pessoa. Aconselha quais poderiam ser os melhores caminhos a seguir, não apenas o acadêmicos, mas da vida! Além de sempre achar um tempo para dar uma atenção especial, com paciência e sem superioridade.

Para mim, em particular, uma mãe e uma mulher com uma sabedoria insondável e que me ensinou muitas coisas que podem ser resumidas em ser uma pessoa melhor e um profissional melhor. Alguém que luta pelos que mais necessitam e que acredita num mundo melhor e com mais luz. Valeu professora! Se eu for um pouquinho de você em minha vida, tenho certeza que farei do mundo um lugar melhor de se viver e lutar pelos ideais! Muito obrigado por tudo!

Fernando Augusto da Silva (2020)
Texto cedido à BALBÚRDIA
para esta homenagem

À Maria Regina, por ter aceitado o desafio de me orientar, sem me conhecer. Sua sabedoria, segurança e presença constante durante essa caminhada me ensinaram a admirar o mundo com outros olhos. Agradeço pelos conselhos, pela orientação, pelas reflexões proporcionadas, pela amizade, preocupação, confiança, incentivo...

Roseline Beatriz Strieder (2008)
Abordagem CTS e ensino médio: espaços de articulação

A professora Regina, da qual tive o privilégio e a honra de receber orientação já desde o final da graduação durante o desenvolvimento de projeto em iniciação científica. Que guiou nestes primeiros passos na pesquisa em ensino e formação de professores e que será sempre a minha importante referência.

Carla Alves de Souza (2012)
A identidade de licenciandos em física: em busca de uma caracterização

Trabalhar com a Profa. Maria Regina Kawamura é um processo muito desafiador e instigante. Primeiro pela construção da pesquisa, onde fui constantemente instigada a elaborar um problema meu. Ao mesmo tempo, a partir das minhas questões, era desafiada a elaborar uma investigação científica comprometida com problemas epistemológicos e bem fundamentada. Pude debater com ela autores como Franz Boas, Pierre Bourdieu e Paulo Freire, sempre mobilizando reflexões que pudessem dialogar com os problemas atuais. A escola, por sua vez, sempre foi o tema que permeava esses autores, sendo instigada a pensar o papel da educação formal e não formal na sociedade atual, na cultura científica e nos problemas sociais. Pesquisa pela pesquisa nunca foi prática acadêmica possível para a Profa. Regina e, nesse sentido, o pensamento crítico fez parte tanto de minha relação com os referenciais que li quanto na maneira que lido com os desafios impostos no ato de me formar pesquisadora. Sempre muito compromissada com seus alunos de graduação e pós, nunca usou da arrogância para tratar nossos problemas. Profa. Regina é uma intelectual com um conhecimento profundo e ideias intensas. Sem dúvida uma pesquisadora necessária para pensar os problemas do Brasil hoje.

Graciella Watanabe (2020)
Texto cedido à BALBÚRDIA
para esta homenagem

INTERESSE POR TEMAS POLÍTICOS E O COMBATE DE DESIGUALDADES NA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA

Por **Luciene Fernanda da Silva**

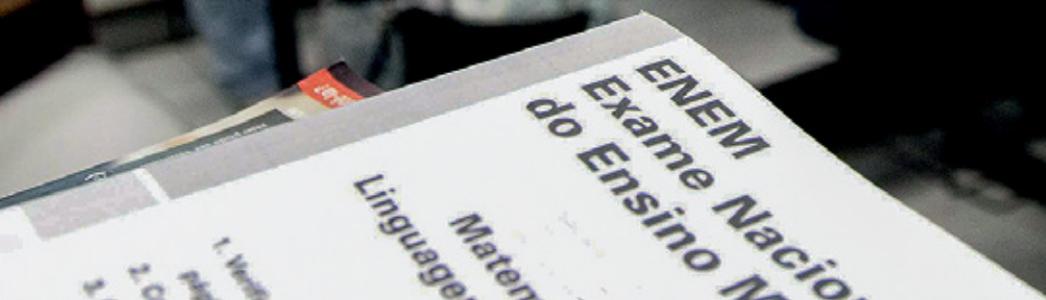


Imagem: quebrolsa.com.br



Luciene Fernanda da Silva

Licenciada em Física pela UNESP (campus Guaratinguetá), onde foi bolsista em 2010 e 2011 do primeiro subprojeto PIBID do curso. Assim que se formou, ingressou no PIEC-USP onde defendeu o mestrado e o doutorado. Atualmente é professora do IFRJ (campus Nilópolis), atua na Licenciatura em Física além de dar aulas em turmas do ensino médio técnico e profissionalizante. Participa do grupo de pesquisa GEMEC (Grupo de Estudo de Materiais Educacionais em Ciências), além de orientar TCC dos licenciandos do curso em diversos temas. Tem interesse nas áreas: formação de professores; ensino e aprendizagem de Física; história e filosofia da Ciência; Ciência e arte; divulgação científica; currículo... e tudo mais que tiver a ver com Física, Educação e Ciências Humanas. Na vida tem muitos interesses: de teatro a yoga; de culinária (de preferência vegetariana) a esportes; de literatura a passeios na natureza!

Pesquisa sobre o interesse por temas políticos de candidatos do ENEM aponta que esses temas também deveriam ser abordados na educação científica.

Palavras-chave: Abordagens CTS/CTSA; Currículo e Políticas Públicas; Ensino de Biologia; Ensino de Física; Ensino de Química

Nas escolas, é comum que discussões de temas políticos se concentrem nas aulas de disciplinas das chamadas Ciências Humanas (História, Geografia, Sociologia e Filosofia). Porém, pesquisadores e educadores defendem que essas discussões também deveriam ser abordadas no contexto das disciplinas das Ciências da Natureza (Biologia, Física e Química). Tudo isso visando um currículo escolar que envolva a preparação dos estudantes para o exercício da cidadania, algo em discussão no meio educacional desde a década de 1960.

Qual é a relação entre a educação científica e os temas políticos? Por que ela é importante? Como esses temas podem estar presentes nessas disciplinas? A pesquisa desenvolvida pelos professores da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) Matheus Nascimento, Nathan Lima, Cláudio Cavalcanti e Fernanda Ostermann ajudam a elucidar tais questões.

Nesse estudo, os pesquisadores utilizaram dados obtidos no questionário socioeconômico respondido por estudantes que realizaram o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Esses dados - o *desempenho no exame*; o *interesse em diferentes temas políticos*; e o que os pesquisadores chamaram de *índice de capital econômico e cultural* - foram interpretados a partir de reflexões do sociólogo francês Pierre Bourdieu.

O questionário socioeconômico do ENEM

A análise estatística cruzou três conjuntos de dados obtidos nos questionários socioeconômicos do ENEM. O cruzamento desses conjuntos de dados foi fundamental para que os pesquisadores conseguissem, nessa análise, observar as relações entre eles em busca de respostas ao que se propuseram investigar: a relação dos interesses dos estudantes em temas como política, globalização,

discriminação racial e social com o desempenho deles no exame e, também, com o seu nível socioeconômico.

Um dos conjuntos de dados é o *índice de capital econômico e cultural* (ICE_ICC). O capital econômico envolve informações como renda familiar e bens materiais e o capital cultural, o nível de instrução dos pais, o tipo de escola que o estudante frequentou, entre outras. Considerados em conjunto, o ICE_ICC indica o extrato social e cultural do estudante. Os outros conjuntos de dados são o *desempenho no exame e a manifestação de interesse por política, globalização, desigualdade social, racismo e machismo*.

Como resultado, percebeu-se que o maior interesse pelos temas *política e globalização* é manifestado por estudantes com melhor desempenho no ENEM, em qualquer um dos grupos do ICE_ICC (do mais baixo ao mais alto). Dessa forma, o acúmulo de capitais (econômico e cultural) não define objetivamente o interesse por esses dois temas. Os estudantes mais envolvidos com sua educação formal, de qualquer grupo do ICE_ICC, entendem que esses temas são importantes para o melhor desempenho no exame. No entanto, a manifestação de interesse pelos temas *desigualdade social, racismo e machismo* é aproximadamente o mesmo para todos os grupos de ICE_ICC independentemente da proficiência do candidato no ENEM. Como explicar essa diferença?

Interpretando a partir de Bourdieu

O sociólogo Pierre Bourdieu, em estudo baseado em entrevistas realizados por institutos de pesquisa da França e publicado no final da década de 1970, identificou que o gosto de um indivíduo, seja por arte ou política, está intimamente relacionado com o volume e com a estrutura de seus capitais, o que evidencia a desigualdade entre classes e entre gêneros.

Neste estudo, Bourdieu observou que pessoas detentoras de maior capital econômico, tinham a possibilidade de se dedicar mais às questões políticas, inclusive tornando-se lideranças e assumindo cargos. Comparando indivíduos em diferentes níveis de capital cultural, Bourdieu observou que pessoas com menor grau de instrução (ou seja, detentoras de menor capital cultural) tenderam a não responder perguntas sobre política externa ou economia em comparação com pessoas com nível de estudo elevado. Essa diferença, entretanto, diminuiu sensivelmente quando as questões eram de natureza mais prática e próximas da vivência dos entrevistados.

Com base nesse estudo, os professores da UFRGS puderam então, perceber que os resultados da análise estatística do questionário socioeconômico do ENEM indicam que grande parte dos estudantes brasileiros não entende que o debate político ou o econômico fazem parte de sua vida, assim como o racismo, o machismo, a desigualdade social. Isso pode ser atribuído tanto pela falta de representatividade política, já que poucas lideranças políticas que alcançam altos cargos são da mesma classe social que esses estudantes, quanto pelo sistema educacional que, em sua própria estrutura organizacional, ajuda a excluí-los do debate político e econômico.

Como a educação científica pode atuar

Muitas vezes as disciplinas de Ciências da Natureza se pautam em propostas didáticas positivistas. Essas orientações são problemáticas por, dentre tantos motivos, propagar uma visão de Ciência neutra, cujos produtos só confeririam benefícios à sociedade. Uma visão acrítica que não condiz com a realidade, visto que os produtos da Ciência não são sempre positivos e seu acesso não está isento de influências políticas, econômicas ou sociais, e que reforça, assim, o desinteresse em temas políticos mais distantes da realidade imediata dos alunos.

Os pesquisadores, então, propõem que perspectivas do movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) apresentam uma alternativa, já que são capazes de trazer questões políticas e econômicas para o centro do processo didático. Pelo viés dessas abordagens, é possível, inclusive, valorizar a Ciência, indicando o papel central que pode desempenhar no entendimento de diferentes problemas sociais. Segundo os pesquisadores, trazer questões políticas para a Educação em Ciências proporciona um duplo benefício: permite aos alunos uma melhor formação cidadã e propicia uma melhor formação científica, pois a Ciência ensinada nessas perspectivas é *realista*.

A Educação em Ciência sob o movimento CTS, enfim, pode ser uma ferramenta no combate à exclusão social, como defendido por esses pesquisadores.

Artigo:

NASCIMENTO, Matheus Monteiro; et al. Cultura política, desempenho escolar e a Educação em Ciências: um estudo empírico à luz de Pierre Bourdieu. *Ciência & Educação*, v. 25, n. 2, p. 431-447, 2019. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v25n2/1516-7313-ciedu-25-02-0431.pdf>>. Acessado em: 20 mai. 2020.



RELAÇÕES HUMANA E CIENTÍFICAS NUM ACELERADOR DE PARTÍCULAS

Por Daniel Trugillo Martins Fontes

Imagem: Marcos Santos/USP Imagens



Daniel Trugillo Martins Fontes

Mestre em Ensino de Ciências pelo Piec e Licenciado em Física pelo IFUSP e ao longo da graduação foi bolsista durante 2 anos do PIBID, esse foi seu primeiro contato sério com o planejamento e aplicação de propostas ensino de física. Agora na pós-graduação seu interesse de pesquisa está relacionado com o ensino de eletromagnetismo a partir de uma perspectiva do ensino desenvolvimental. Atualmente faz parte do grupo de pesquisa ECCo (Educação em Ciências e Complexidades) e também compõe o Grupo de Divulgação Científica ViaSaber. Como hobby escreve na rede Skoob resenhas de livros sobre filosofia, educação, ciência e outros assuntos que sempre regam as conversas de bar :)

Pesquisa desenvolvida no PIEC-USP aponta o ambiente dos laboratórios científicos como local para Educação em Ciências.

Palavras-chave: Abordagens CTS/CTSA; Alfabetização Científica; Divulgação Científica e Educação Não Formal

Pense rápido: qual é a invenção tecnológica mais impressionante dos últimos 50 anos? Foguetes supersônicos? Internet? Sequenciamento do genoma humano? Tecnologia das criptomoedas? Esses são bons candidatos. Mas você chegou a pensar num acelerador de partículas?

O maior acelerador de partículas do mundo é conhecido por LHC (Grande Colisor de Hádrons, do inglês *Large Hadron Collider*) e fica no subterrâneo, com uma circunferência de 27 km entre a fronteira da França e da Suíça. Incrível!. Mas você sabia que temos aceleradores de partículas também no Brasil, sendo um no Instituto de Física da USP? Imagine se não seria muito interessante ver um de perto, conversar com os técnicos e cientistas que lá trabalham? Pois é, essa foi a temática da dissertação da Graciella Watanabe, que escreveu o trabalho “Construindo subsídios para a promoção da educação científica em visitas a laboratórios de pesqui-

sa” sob orientação da professora Maria Regina Kawamura.

Watanabe reconhecia o potencial pedagógico que os laboratórios científicos podem oferecer uma vez que realizou iniciação científica a respeito deste tema. Com isso, na dissertação, a pesquisadora investigou quais assuntos referentes às práticas científicas poderiam ser abordados com os estudantes da escola básica durante visitas ao laboratório Pelletron (nome do acelerador de partículas no IFUSP).

Reconhecendo as visitas como mais do que apenas uma atividade recreativa

Para guiar sua investigação, Watanabe utilizou de referenciais teóricos da Alfabetização Científica e do movimento CTS (ciência-tecnologia-sociedade) para subsidiar a análise dos dados. Do ponto de vista metodológico, Watanabe utilizou de filmagens com câmera de vídeo, grupo focal (formato que ocupa posição intermediária

entre a observação participante e as entrevistas em profundidade) composto por dois 2 cientistas que trabalham no Pelletron: um moderador, responsável por organizar as falas dos presentes (alunos, professores, cientistas) e um observador, que gravou o vídeo visando capturar momentos e reações dos participantes. Também aplicou questionários de perguntas abertas aos estudantes após a visita ao laboratório, além de entrevistas semi-estruturadas com os cientistas do laboratório.

Desse modo, a pesquisadora foi capaz de montar um panorama amplo, a partir de diferentes pontos de vista: dos estudantes, dos professores que os acompanhavam, dos técnicos e dos cientistas que trabalham no laboratório. Watanabe se apropriou dessas diferentes leituras para compreender as potencialidades das visitas em laboratórios científicos como instrumento do fazer científico e como componente social de uma comunidade.

Seus resultados incluem, do ponto de vista dos que promovem a visita guiada, uma preocupação na didatização dos processos vinculados às questões técnicas e à pesquisa do laboratório e, com isso, a dificuldade de adaptar a linguagem para o público geral. Saberes históricos relacionados à instituição ou aos personagens que construíram o acelerador foram pouco reconhecidos durante as visitas. Em outras palavras, o foco das visitas acabou sendo apenas na constituição atual do laboratório e o que ele produz hoje. Assim, o sentido da construção de um acelerador de partículas para o desenvolvimento da sociedade é deixado de lado em favor de um olhar imediato dos conteúdos.

A pesquisadora também observou a ocorrência de muita ênfase nos conteúdos de Física ao longo das visitas, e bastante destaque para a dimensão teórica da ciência. Isto é, embora os alunos estivessem visitando um labo-

ratório, pouca atenção foi dada, por parte dos cientistas que conduziram a visita, aos conhecimentos de caráter experimental e técnico.

A pesquisa de Watanabe nos mostra que a dimensão do conhecer ciência pode ser ampliada ao se enfatizar outros aspectos do fazer científico (relacionados à história, cultura e sociedade, por exemplo) que não os conceitos e características da tecnologia usualmente abordados pelos pesquisadores do laboratório. Assim, as propostas de divulgação não precisam ser direcionadas apenas ao conhecimento produzido, pesquisado ou associado ao saber técnico, mas poderiam promover uma ampliação sobre o sentido de conhecer ciência, passando a incluir a natureza e as formas do fazer da ciência.

De maneira geral, o laboratório científico é reflexo de diversos aspectos da cultura científica: financiamentos, ética na ciência, relações sociais, interesses políticos, entre muitos outros. Sabendo disso, podemos – e devemos – construir debates acerca destes temas que estão fora do contexto escolar e que envolvem reflexões sobre o que significa “fazer ciência?”. Essas dimensões devem ser priorizadas nesses espaços, pois enfatizam situações mais amplas de aprendizagem que não se focalizam apenas na aquisição de conteúdos, em geral atribuição idealizada para a escola.

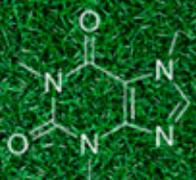
TESE

WATANABE, Graciella. **Construindo subsídios para a promoção da educação científica em visitas a laboratórios de pesquisa.** Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Instituto de Física, Instituto de Química, Faculdade de Educação, Instituto de Biociências. Universidade de São Paulo, 2012. Disponível: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81131/tde-31052012-095552/publico/Graciella_Watanabe.pdf> Acessado em: 21 abril 2020.

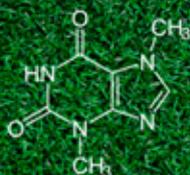


A CONTRIBUIÇÃO DE PLANTAS E FOLHAS DAS RELIGIÕES DE MATRIZ AFRICANA PARA O ENSINO DE QUÍMICA

Por Caio Ricardo Faiad



Cafeína



Teobromina



Imagem: iquilíbrio.com



Caio Ricardo Faiad

▣ Bacharel e Licenciado em Química e em Letras

♣ Doutorando em Ensino de Química, com projeto que versa sobre Educação das Relações Étnico-raciais por meio da interdisciplinaridade entre Química e Literatura.

▣ Editor da BALBÚRDIA e da Antitodo

▣ Bato ponto nas redes: Skoob | Twitter | Facebook | Instagram | TV Time | YouTube | Last.fm

✍ Escritor no Medium

Pautando a erradicação da intolerância religiosa, pesquisa desenvolvida no IQ-UFG mostra como plantas e folhas podem possibilitar a implementação da Lei 10.639/03 no ensino de Química

Palavras-chave: Currículo e Políticas Públicas; Diferença, Multiculturalismo, Interculturalidade; Ensino de Química

Promulgada em 2003, a Lei 10.639, que faz parte de um conjunto de medidas de combate ao racismo, insere na Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) a inclusão da História e Cultura Africana e Afro-brasileira nos espaços educacionais. A disciplina do Instituto de Química da Universidade Federal de Goiás (IQ-UFG) “Ensino de Química, Identidade e Cultura Afro-brasileira” implementa a lei por meio da difusão de representações positivas da história da população negra no Brasil. Criada pela Professora Dra. Anna Maria Canavarro Benite, a disciplina é uma iniciativa inédita no IQ-UFG por ser uma optativa livre, isto é, de acesso a qualquer aluno da instituição.

Na disciplina, os discentes aprendem a ensinar Química dialogando a abordagem conceitual (no caso, conhecimento químico) com a abordagem cultural de matriz africana. Orientados por Benite, os pós-graduandos do Labora-

tório de Pesquisas em Educação Química e Inclusão utilizam os seminários dos discentes como corpus de investigação. No artigo *Dai-me agô (licença) para falar de saberes tradicionais de matriz africana no ensino de química*, publicado na revista *Química Nova*, os pesquisadores, Anna Benite, Gustavo Faustino, Juvan Silva e Claudio Benite, todos do IQ-UFG, analisaram o seminário “Conhecimentos tradicionais de povos e comunidades de matriz africana” pela teoria bakhtiana.

A religiosidade afro-brasileira no ensino de Química

Os pesquisadores expõem que a cada três dias o Disque Direitos Humanos recebe uma denúncia de intolerância religiosa e no período 2013-2014 houve aumento de 273% nas denúncias. Esses dados refletem uma das facetas do racismo brasileiro que é a intolerância às religiões de matriz africana. Para os pesquisadores, a

inclusão dessa temática no ensino de Química parte do pressuposto de que não há “nenhum demérito em estudar as religiões de matriz africana em todas as suas nuances”, pois elas são consideradas como “foco de resistência cultural e de preservação da identidade étnica”.

Pesquisas no campo da Antropologia apontam que mistificação da liturgia das religiões de matriz africana contribui para o processo de intolerância religiosa tornando os adeptos dessas religiões vítimas de violações de seus direitos sociais, políticos, econômicos e culturais. Assim, considerando o resgate da história e cultura da África e a herança dessas culturas africanas para a formação da cultura brasileira como uma tarefa necessária no campo da pesquisa educacional, os pesquisadores pedem agô (aportuguesação de àgò que significa licença, em iorubá) para circular informações sobre as religiões de matriz africana nas práticas pedagógicas de ensino de Química.

Dessa forma, uma das propostas empregada pelo grupo de Benite foi abordar na disciplina “Ensino de Química, Identidade e Cultura Afro-brasileira”, a fitoquímica, área que estuda os componentes químicos das plantas, como ferramenta didática para que o aspecto científico e cultural de matriz africana pudessem ser explorados de forma compartilhada.

Plantas e folhas: das religiões de matriz africana para as aulas de Química

No Brasil escravocrata, que compreendeu o Brasil Colônia e Império, a carne mais barata do mercado era a carne negra. Como não havia preocupação com a saúde dessa parcela da população brasileira, os conhecimentos africanos sobre plantas e folhas foram usados para o combate de suas doenças e males. Posteriormente, esse saber foi incorporado ao cotidiano dos brasileiros por meio dos remédios caseiros na forma de chás. Os pesquisadores analisaram um extrato dos discursos produzidos pelos discentes sobre o uso da arruda, da jurema, do alecrim, do algodoeiro e do juá-de-capote em religiões de matriz africana.

Elementos interdiscursivos (para Bakhtin, um discurso dentro de outro discurso) foram observados pelos pesquisadores nas falas dos estudantes, como por exemplo, na de Aline (nome fictício), uma mulher negra do curso de Agronomia: “quem tem parentes que moram em interior sabe, [...] o vô já fala, o tio já fala, vamos pegar umas

folhas pra fazer um chá pra curar a gripe”. Além de anunciar o tecido social de Aline, os pesquisadores interpretam nesse discurso a referência à ancestralidade — um dos valores civilizatórios africanos —, pois Aline atribui ao conhecimento popular vindo de África a aplicação medicinal que algumas plantas utilizadas em religiões de matriz africana possuem: “as plantas, como a gente pode observar, há muito tempo são utilizadas como aplicação medicinal, lá na África, nos países africanos”.

Os pesquisadores partem da ideia de que um dos interesses da Química é a “relação estrutura-atividade”, que compreende o estudo dos efeitos que a estrutura de um composto pode causar durante sua interação com o receptor biológico. Essa relação foi encontrada nas enunciações de Marcelo (nome fictício) quando fala sobre a jurema: “você falou muito de jurema e ela não é usada só em defumação. Ela é alucinógena e produz uma **substância psicoativa**, também a mesma da louasca [sic], e elas são usadas no sertão de Pernambuco, pelo menos eu conheço de lá, têm umas tradições que usam por seu **efeito psicoativo**” (negrito dos pesquisadores).

Em busca de uma educação antirracista

Diversos outros turnos dos discursos produzidos pelos discentes foram analisados na pesquisa. À medida que as “relações estrutura-atividade” são mencionadas, os pesquisadores apresentam algumas estruturas químicas como ácido gálico, graveolinina, quercetina, rutina, entre outras. Nessa pesquisa, portanto, os pesquisadores conseguem demonstrar que é possível inserir a Lei 10.639/03 no ensino de Química por meio das contribuições dos povos e comunidades de matriz africana (os saberes tradicionais) e suas relações com o conhecimento científico. Assim, a inclusão dos valores civilizatórios daqueles que foram trazidos e que aqui se mantêm resistentes às violências e violações de direitos podem transformar os currículos eurocêntricos e possibilitar a implementação de uma educação antirracista, inclusive, no ensino de Química.

BENITE, Anna Maria Canavaro; FAUSTINO, Gustavo Augusto Assis; SILVA, Juvan Pereira da; BENITE, Claudio Roberto Machado. DAI-ME AGÔ (LICENÇA) PARA FALAR DE SABERES TRADICIONAIS DE MATRIZ AFRICANA NO ENSINO DE QUÍMICA. **Quím. Nova**, São Paulo, v. 42, n. 5, p. 570-579, Mai. 2019. Disponível: <<http://static.sites.s bq.org.br/quimicanova.s bq.org.br/pdf/v42n5a12.pdf>>. Acessado em 10 abr 2020.



PARA ALÉM DOS SEGUNDOS: UMA INVESTIGAÇÃO DO CONCEITO DE TEMPO NAS ESCOLAS

Por Daniel Trugillo Martins Fontes

Imagem: freepik.com



Daniel Trugillo Martins Fontes

Mestre em Ensino de Ciências pelo Píec e Licenciado em Física pelo IFUSP e ao longo da graduação foi bolsista durante 2 anos do PIBID, esse foi seu primeiro contato sério com o planejamento e aplicação de propostas ensino de física. Agora na pós-graduação seu interesse de pesquisa está relacionado com o ensino de eletromagnetismo a partir de uma perspectiva do ensino desenvolvimental. Atualmente faz parte do grupo de pesquisa ECCo (Educação em Ciências e Complexidades) e também compõe o Grupo de Divulgação Científica ViaSaber. Como hobby escreve na rede Scoob resenhas de livros sobre filosofia, educação, ciência e outros assuntos que sempre regam as conversas de bar :)

Ao longo de tantos séculos de história humana o nosso entendimento de tempo deveria ser mais profundo. De certo modo já é, mas por outro lado ainda não.

Palavras-chave: Ensino-Aprendizagem de Ciências; Ensino de Física; História, Filosofia e Sociologia no Ensino de Ciências

Através dos séculos de perplexidades e reflexões, chegamos a compreender alguns dos mistérios do tempo, mas muitos outros ainda permanecem. O tempo está entre os conceitos mais familiares e menos compreendidos que a humanidade possui. Alguns dizem que ele voa, que ele é dinheiro, alguns tentam ganhá-lo, outros ficam irritados quando o perdem. Em um encontro no elevador, dizem que o tempo está feio. Para o maestro, o violonista tocou a nota fora do tempo. Para o gramático, o tempo se combina, e o futuro do presente e o pretérito imperfeito ganham forma. Na hora H, o boxeador é salvo pelo gongo, e o conceito de tempo se constrói e se humaniza nas mais diversas atividades sociais. Na literatura, o tempo já foi uma breve história – mesmo assim, Stephen Hawking precisou de mais de 250 páginas.

Nos cinemas, vimos os tempos modernos de Charlie Chaplin chegarem aos tempos da brilhantina e ambos, agora, são tempos ultra-

passados. Para milhões de americanos, semanalmente, há uma nova Time, com notícias atualizadas no tempo. Para o apressado, instantes são horas, enquanto que para um casal apaixonado horas são instantes.

Para o apaixonado pela ciência, Gaston Bachelard (1884-1962), filósofo francês, o que há sentido é o tempo como instante. Para ele, o instante é uma realidade entre dois vazios, “o instante é a única realidade do tempo” segundo a tese de doutorado *Concepções de estudantes acerca do conceito de tempo: uma análise à luz da epistemologia de Gaston Bachelard* de André Ferrer Pinto Martins, orientado por Jesuina Pacca.

Martins enfrentou um trabalho dos tempos de Homero. Não apenas pelo seu caráter grandioso – o estudo da concepção do conceito de tempo – mas também pelo período histórico. O autor nos mostra como desde a Antiguidade

o debate sobre o tempo era atual. Ao passar por Platão (427-347 a.C.), Aristóteles (384-322 a.C.) e Plotino (204-270) o entendimento do tempo passou de uma criação divina para três diferentes concepções “o presente atual, que na verdade já pertence ao passado, o presente do passado, que se chama memória, e o presente do futuro, apenas imaginado por nossa esperança ou nosso medo”.

Esse era só o começo do entendimento do tempo físico. O pesquisador nos mostra como esse conceito se complexificou conforme modificava a compreensão humana acerca da natureza, sedimentando o nascimento da ciência moderna. Galileu Galilei (1564-1642) “expressa a ideia de um tempo contínuo, com infinitos instantes”, enquanto para Isaac Newton (1642-1727) o tempo era absoluto, no qual “‘flui’ por ‘direito próprio’, desvinculado de qualquer outra coisa” mas ainda vinculado a uma concepção divina. Para Gottfried Leibniz (1646-1716) o tempo era relativo, isto é, dependente dos fenômenos. Esse seria “a ‘ordem sucessiva das coisas’ que nos dá a noção de tempo”. A discussão avança – no tempo – e ainda passaria por muitos outros filósofos e físicos como Ernst Mach (1838-1916), Henri Bergson (1859-1942), Gaston Bachelard e Albert Einstein (1879-1955).

O tempo como objeto de investigação no ensino de ciências

Com tantas diferentes interpretações possíveis para a compreensão do conceito de tempo, Martins optou pelo referencial epistemológico de Bachelard para alicerçar sua investigação e sua análise de dados.

Através de questionários, atividades experimentais e entrevistas, Martins interagiu com alunos do ensino fundamental e médio de 3 diferentes escolas públicas. Para o início da análise, era solicitado que os alunos escrevessem (ou desenhassem) tudo o que conseguiam relacionar com a palavra “tempo”. Posteriormente, estruturadas por detalhes roteiros, as entrevistas duravam em média 25 minutos e foram gravadas para mais tarde serem transcritas.

O autor notou que um grande número de alunos associou o tempo a uma duração ou um período. “O tempo necessário à realização de um trabalho ou de uma ‘prova’ na escola” são citados como exemplos. Em segundo lugar apareceram associações de tempo com referência à sua marcação – exemplo do relógio – e a unidades de medida – como os segundos, meses, anos. Martins, ao final de sua tese nota que a conceptualização do tempo pelos alunos parece se desvincular da noção apenas de medida e passa a ganhar um certo “status de uma entidade existente independente dos fenômenos”. A opção teórica tomada por Martins buscou parâmetros que o possibilitasse apreender o conceito de tempo em seu processo formativo, a partir da dimensão humana de educação em ciências.

Ao final dessa breve reflexão acerca do trabalho de Martins fica o questionamento: por que pensar o tempo se as subjetividades de suas medidas são claras e a impossibilidade de o definirmos lhe é inerente? Porque o tempo parece se impor na construção do nosso psicológico. Não há escapatória. Por mais que se evite abordá-lo ele se faz presente, e é uma exigência imposta a nós aceitá-lo – de uma forma ou de outra.

Em tempo, há certas coisas que só o tempo irá dizer. Essa, talvez, seja um exemplo.

TESE

MARTINS, André Ferrer Pinto. **Concepções de estudantes acerca do conceito de tempo: uma análise à luz da epistemologia de Gaston Bachelard**. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências). Instituto de Física, Instituto de Química, Faculdade de Educação, Instituto de Biociências. Universidade de São Paulo, 2004. Disponível: <<https://teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-30112004-183841/pt-br.php>> Acessado em: 10 nov. 2019.

ARTIGO

MARTINS, André Ferrer P.; ZANETIC, João. Tempo: esse velho estranho conhecido. *Ciência e Cultura*, v. 54, n. 2, p. 41-44, 2002. Disponível: <<http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v54n2/14812.pdf>>. Acessado em: 10 nov. 2019.



A LIGAÇÃO ENTRE ESPAÇOS FORMAIS E NÃO-FORMAIS DE EDUCAÇÃO ATRAVÉS DO ENSINO DE BOTÂNICA

Por Marília de Freitas Silva

Imagem: Museu Diversão com Ciência e Arte DICA



Marília de Freitas Silva

Bacharela e Licenciada em Biologia pela USP. Realizou sua Iniciação Científica em Fisiologia Vegetal nos primeiros anos da Graduação, mas decidiu seguir sua carreira na área da Educação. Atualmente é Mestranda em Ensino de Ciências com projeto voltado para a Formação de Professores na modalidade EaD com foco no Ensino de Botânica, desenvolvido no grupo de pesquisa Botânica na Educação (Boted) do Instituto de Biociências da USP. Além do mestrado, atua como Professora de Ciências de Ensino Fundamental II na Rede Pública Municipal de São Paulo desde 2018.

Como professoras de Ciências e suas concepções sobre os espaços não-formais de Educação podem contribuir positivamente para o Ensino de Botânica

Palavras-chave: *Divulgação Científica e Educação Não Formal; Ensino-Aprendizagem de Ciências; Ensino de Biologia*

O ensino de Ciências pode ser construído em locais que vão além do que chamamos de espaços formais de Educação, ou seja, a escola. Os chamados espaços não-formais são ambientes em que ocorrem diversas atividades interativas que são realizadas com a participação dos visitantes, como por exemplo os museus, que podem contribuir positivamente com o ensino, visto que são locais com muita diversidade de informações. É comum que escolas façam parcerias com diversos ambientes não-formais com o intuito de enriquecer o ensino normalmente teórico que é oferecido dentro das salas de aula, já que as atividades desenvolvidas nesses espaços costumam ter estratégias práticas de ensino e interação com os conceitos abordados.

As concepções dos professores de Ciências sobre espaços não-formais de educação influenciam na procura desses locais para complementar o ensino escolar. Preo-

cupadas com essa perspectiva, Rafaella Faria, Daniela Jacobucci e Renata Oliveira, da Universidade Federal de Uberlândia, autoras do artigo “Possibilidades de ensino de botânica em um espaço não-formal de educação na percepção de professoras de ciências” de 2011, analisam as concepções de professoras de Ensino Fundamental sobre atividades de Botânica desenvolvidas no Museu DICA (Diversão com Ciência e Arte), localizado na cidade de Uberlândia (MG).

O cenário dessa pesquisa se dá a partir das estratégias de ensino proporcionadas por um museu de ciências e o interesse das pesquisadoras em possibilitar uma abordagem interativa sobre temas relacionados à Botânica, buscando então conhecer o entendimento das professoras de Ciências sobre os espaços não-formais de Educação e se esses locais eram importantes para o processo de ensino-aprendizagem dessa temática.

Como foi realizada a pesquisa

Para alcançar seus objetivos, as pesquisadoras convidaram dezessete professoras de Ciências do Ensino Fundamental de Escolas Municipais, Estaduais e Particulares de Uberlândia a participar de três etapas da pesquisa que foram realizadas ou por mensagem eletrônica ou presencialmente no Museu DICA.

Na primeira etapa, foi aplicado um questionário inicial composto por perguntas que visavam investigar o que as professoras entendiam por espaços formal e não-formal de Educação, quais eram as possíveis interações entre esses dois tipos de espaços e qual era a intenção de um professor ao usar os espaços não-formais para ensinar Ciências. A segunda etapa consistiu na realização da atividade “Chá dos Sentidos” pelas professoras e registro de suas impressões em um diário de campo. Por fim, como última etapa, foi aplicado um segundo questionário que buscava conhecer a utilização de Museus de Ciências como um espaço de ensino, avaliar a atividade feita na etapa anterior bem como se havia potencial em reproduzir essa atividade no Ensino de Botânica dentro da escola.

A atividade “Chá dos Sentidos” consistiu basicamente em explorar os sentidos humanos (olfato, visão e paladar) através de chás e seus aromas, e uma visita ao canteiro onde as diversas plantas medicinais utilizadas na atividade são cultivadas no Museu DICA com o intuito de reconhecê-las. Este canteiro sensorial contribuiu positivamente com a estética do local e para proporcionar o contato direto dos visitantes com as plantas.

Percepções das professoras de Ciências

Treze das dezessete professoras convidadas a participar da primeira etapa da pesquisa responderam ao Questionário 1. A partir da análise das respostas, percebeu-se que as professoras entendem como espaço de Educação formal o ambiente físico da sala de aula, e que para o conceito de espaço não-formal foram encontrados dois padrões de resposta, um que relaciona tudo que acontece fora da escola com o ensino não-formal, outro que considera qualquer espaço que não seja a sala de aula, como museus e parques públicos, mas também espaços que façam parte da escola, como o pátio, por exemplo. Com essa segunda associação, é possível perceber que o espaço não-formal é aquele em que há pouca formalidade ou regras, diferente do que acontece em sala de aula.

Para as professoras entrevistadas, a visita em espaços de Educação não-formal proporciona a oportunidade de maior interação com os estudantes como também permite a ligação da teoria estudada em sala com a prática vivenciada num museu, sendo este último a principal razão que motiva as professoras a procurar um espaço distinto do escolar, já que esses são espaços que atraem a atenção dos estudantes para aprender Ciência de forma dinâmica.

Para a segunda etapa da pesquisa, cinco professoras participaram da atividade “Chá dos Sentidos” e responderam ao Questionário 2, que tinha o intuito de avaliar o potencial da atividade em questão para a abordagem do conteúdo de Botânica. Observou-se uma grande preocupação com o nome das espécies utilizadas e uma busca em utilizar os conhecimentos prévios sobre o tema por parte das professoras. A atividade foi considerada simples, porém estimulante, e todas as professoras consideraram possível de ser aplicada em sala de aula para tratar temas relacionados à Botânica, sugerindo algumas alterações, como redução do tempo e os tipos de plantas utilizadas, por exemplo.

Museus enriquecendo o Ensino de Ciências

A partir das análises, as pesquisadoras constataram que o senso comum influencia as professoras na hora de conceituar os espaços formais e não-formais de Ensino, associando esses locais com a organização adotada em sala de aula, ao invés dos papéis e funções ligados a cada um. No entanto, mesmo com as confusões conceituais, os museus como espaços não-formais são procurados com o intuito de enriquecer a teoria estudada em sala e também tornar o Ensino de Ciências mais prazeroso. Por fim, a pesquisa mostra que atividades de Botânica dentro de espaços não-formais foram avaliadas de maneira positiva pelas professoras e considerada passível de reprodução com os estudantes nos ambientes formais.

FARIA, Rafaella Librelon de; JACOBUCCI, Daniela Franco Carvalho; OLIVEIRA, Renata Carmo. Possibilidades de ensino de botânica em um espaço não-formal de educação na percepção de professoras de ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** (Belo Horizonte), v. 13, n. 1, p. 87-104, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/epec/v13n1/1983-2117-epec-13-01-00087.pdf>>. Acessado em 10 jun. 2020.

POSSIBILIDADES INTERDISCIPLINARES EM “LITERATURA E CINEMA NO ENSINO DE FÍSICA: INTERFACES ENTRE A CIÊNCIA E A FANTASIA”

Por Caio Ricardo Faiad

Palavras-chave: Ensino de Física; Formação de Professores; Recursos Didáticos



Escrito por Luís Paulo Piassi (EACH-USP), Emerson Ferreira Gomes (IFSP – Campus Boituva) e João Eduardo Fernandes Ramos (UFPE – Campus Agreste), *Literatura e Cinema no Ensino de Física: interfaces entre a Ciência e a Fantasia* trata-se de uma

interessante obra que promove a construção de pontes pedagógicas entre o mundo científico e o mundo artístico. Tal livro é uma das seis obras editada pela Livraria da Física para a Coleção Professor Inovador coordenada por Maurício Pietrocola (FEUSP).

Inspirado pela pedagogia de Georges Snyders e pela premissa de que “todo professor, independente da disciplina que ensina, é também um professor de leitura”, o livro paradidático apresenta formas de pensar a relação Arte-Ciência na sala de aula. Assim, nas 152 páginas, o leitor encontra uma descrição pormenorizada de como trabalhar narrativas literárias e cinematográficas nas aulas de Física. No entanto, é importante acentuar que, muito embora tais descrições sejam específicas para os temas de ensino de Física, é possível que o leitor se inspire nelas para elaborar sequências didáticas para o ensino de outras Ciências da Natureza.

Ao enfatizar que as sequências didáticas não devam restringir apenas os fenômenos e conceitos científicos, mas também abranger questões relacionadas à história, filosofia e política da Ciências, os autores sugerem uma categorização de saberes sistematizados em três esfe-

ras (conceitual-fenomenológica, histórico-metodológica, sociopolítica) que permite aos professores desenvolver atividades mais criteriosas como o produto cultural de sua escolha. Além disso, os autores introduzem elementos de teoria literária para descrição dos gêneros ficção científica e literatura fantástica, que ampliam os subsídios teóricos do professor/leitor para essa abordagem interdisciplinar no ensino de Ciências.

Um dos grandes destaques da obra são as fichas técnicas de 20 filmes e 27 obras literárias (livros de contos e romances) que incluem além de dados técnicos (ano, país, gênero, etc.) um breve resumo abordando os principais assuntos que poderiam ser tratados com aquele produto cultural em uma aula de Física.

Pelo ineditismo da abordagem, *Literatura e Cinema no Ensino de Física: interfaces entre a Ciência e a Fantasia*, de Luís Paulo Piassi, Emerson Ferreira Gomes e João Eduardo F. Ramos, é uma obra que merece estar na prateleira não só dos dos professores de Física, mas também dos pesquisadores em Ensino de Ciências.

PIASSI, Luís Paulo De Carvalho; GOMES, Ferreira Gomes; RAMOS, João Eduardo Fernandes. **Literatura e cinema no ensino de física: interfaces entre a ciência e a fantasia**. 1. ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017.



Caio Ricardo Faiad

- 🎓 Bacharel e Licenciado em Química e em Letras
- 🎓 Doutorando em Ensino de Química, com projeto que versa sobre Educação das Relações Étnico-raciais por meio da interdisciplinaridade entre Química e Literatura.
- 📖 Editor da BALBÚRDIA e da Antitodo
- 📱 Bato ponto nas redes: Skoob | Twitter | Facebook | Instagram | TV Time | YouTube | Last.fm
- ✍️ Escritor no Medium



Resenha



A História da Ciência é importante por razões educacionais e filosóficas, diz pesquisador da Universidade de Pisa

Por Mateus Carneiro Guimarães dos Santos

Palavras-chave: História, Filosofia e Sociologia das Ciências; Ensino de Física



Professor catedrático da Universidade de Pisa argumenta sobre importância de estudar a história da ciência para formação de futuros professores e cientistas.



Prof. Dr. Paolo Rossi, nascido na cidade de Bolonha em 1952, é professor catedrático de História da Física na Universidade de Pisa desde 2000. Atualmente, é decano da Faculdade de Ciências Naturais, Físicas e Matemática, membro eleito do Conselho Universitário Nacional (CUN). foi bolsista de pós-doutorado no MIT e também no CERN. De 1988 a 2000, foi professor associado de Teoria de Campos. Publicando cerca de 100 artigos científicos em revistas internacionais. Sua pesquisa mais recente está focada na aplicação de métodos e idéias da física teórica ao estudo e modelagem de fenômenos sociais e culturais. Ele também está envolvido direta e ativamente em um projeto de tradução (do latim para o italiano) de várias crônicas medievais.

O físico e historiador da Universidade de Pisa, Prof. Dr. Paolo Rossi, explica qual o papel da história da ciência no ensino de ciências e suas contribuições para a educação. Para ele, existem dois motivos primordiais para ensinar ciências através da história da ciência. O primeiro motivo seria uma perspectiva educacional, onde se torna mais palpável para o aluno compreender um certo conteúdo através do seu percurso histórico. O segundo motivo que o professor Rossi defende, é que a história da ciência também deve ser objeto de estudo de cientistas e professores, pois somente com ela é possível enxergar quando uma teoria alcançou o seu limite.

BALBÚRDIA - EXISTE UMA PREOCUPAÇÃO DE ENSINAR A HISTÓRIA DA CIÊNCIA EM CURSOS DE CIÊNCIAS NA ITÁLIA?

PAOLO - Infelizmente não. Infelizmente, existem poucas vagas para professores universitários na Itália. Há muita concorrência nos locais que existem alguma universidade, e esses professores que estão fazendo pesquisa se ocupam sobre tema contemporâneos na física de matéria, física de partículas, astrofísica e etc. É obviamente mais fácil manter um diálogo com o governo sobre esse tipo de pesquisa para conseguir algum apoio financeiro. Mesmo com a administração da universidade, é mais fácil obter os recursos para uma pesquisa que depois vá para uma revista internacional, e assim então você é referenciado, o que acaba gerando uma imediata avaliação nacional e internacional para a universidade.

[A história da ciência] É uma pesquisa importante mas não apresenta apelo imediato, pois não pode ser mensurada ou quantificada com facilidade. O ensino da história da física [na Itália] está desaparecendo. Os cargos [de professores] são muito escassos.

A alguns anos, eu era o único professor de física que tinha uma cadeira em história da física na Itália. Atualmente, somos dois ou três, entretanto, são professores assistentes. Eu sou o único professor titular de história da física na Itália, é uma situação muito constrangedora.

BALBÚRDIA - NA SUA OPINIÃO, QUAL A IMPORTÂNCIA DO ESTUDO DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA PARA ENSINAR CIÊNCIA?

PAOLO - Eu acho que para ensinar ciências, a história da ciência é muito importante por duas razões, uma que penso ser educacional e outra filosófica. A primeira razão é que se o aluno aprende pelo caminho com o qual as descobertas foram feitas; é mais fácil aprender e a entender, pois o processo mental e histórico são paralelos.

Por exemplo, é difícil dizer que alguém pode compreender a mecânica quântica sem conhecer a mecânica clássica. Mas entender a mecânica quântica sem nem mesmo saber da existência da mecânica de Heisenberg, Bohr, antes de Bohr, existia a de Rutherford. E que por-

tanto várias descobertas no final do século XIX permitiram então desenvolver um certo modelo de átomo e conseqüentemente um modelo de interações microscópicas e, portanto, uma teoria dessa interação. Tudo isso quando se ensina sem seguir o caminho histórico, apenas começando no primeiro dia de aula escrevendo fórmulas e dizendo "estas são as leis da mecânica quântica" o aluno não vai entender, porque a sua mente deve seguir o caminho não apenas lógico, mas também histórico com o qual algo foi descoberto, porque, se não, [o aluno] não seria um ser humano.

Portanto, a história das descobertas está na base de uma apresentação mais compreensível dessas ideias. Se forem apenas ideias sem concretude no caminho mental pelo qual se chegou a tais conclusões [científicas], os alunos não vão aprender.

A razão filosófica é que, se não entendermos a história da ciência, em particular a história da física e quais tipos de erros são cometidos no processo de pesquisa, não vamos entender o limite de uma certa epistemologia. Assim, corremos o risco de ser um cientista sem visão ampla do problema e, portanto, que não entende quando é necessário abandonar, por exemplo, uma certa hipótese.

A história da ciência nos ensina que existe um momento de ruptura, o que Kuhn chama de revolução científica na qual as velhas ideias devem ser submetidas a uma crítica feroz, uma crítica muito severa para [a comunidade científica] poder ter novas ideias; caso contrário, o cientista continua fazendo as coisas usuais sem entender que aquele é o momento da mudança.

Assim, é importante entender quando é o ponto de ruptura, como as regras do jogo são historicamente determinadas e, portanto, como podem ser superadas historicamente. Ensinar física faz com que o aluno acredite que entendemos tudo, quando isso não é verdade, mas apenas a história entende que nós não sabemos de tudo.

Então, eu acredito que não é necessário, na minha opinião, que exista apenas um professor de história da física, mas de [vários] professores que conhecem a história da física, portanto, o conhecimento do professor de história da física deve servir em um nível superior, deve servir para os estudantes de doutorado, porque são eles que se tornarão professores e são eles que devem entender o limite de suas disciplinas.

É inútil fazer um curso de história da física para um aluno do primeiro ano, somente é efetivo fazer um curso de história da física para um aluno no quinto ano ou um estudante de doutorado. São eles que precisam entender bem como surgiram suas disciplinas, como ela é desenvolvida e quais são seus limites históricos. Eu não acho que se deve ensinar [história da física] nos primeiros anos da graduação, mas deve sim ser ensinado em um nível mais avançado, portanto, os professores do ensino médio devem saber a história da física.

BALBÚRDIA - QUAIS SÃO AS DIFICULDADES E OS DESAFIOS DO ENSINO DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA?

PAOLO - A principal dificuldade, como eu disse antes, é de recursos humanos, porque existem poucas posições [para professores] e pouco espaço acadêmico. Um jovem que ingressa no curso de física para se tornar um historiador da física, na minha opinião, é importante saber física acima de tudo. Por exemplo, um historiador da física moderna, tudo bem se ele quiser estudar Galileu, mas não seria muito interessante. Ou seja, se quer estudar a história da mecânica quântica deve saber primeiro mecânica quântica.

Vejo que se primeiramente eu não fosse um físico, antes de ser um historiador da física, eu não teria entendido realmente o que os físicos dos anos 60 e 70 estavam falando, não teria entendido os reais problemas daquele momento.

Por exemplo, aqui no instituto [Instituto de física da Universidade de Pisa], alguns teóricos da física contemporânea acabam repetindo os mesmos erros cometidos entre 1950 e 1960, meus colegas não percebem isso porque não estudaram o capítulo da história da física e, portanto, continuam repetindo os erros da mesma maneira.

Posso te dizer um outro exemplo, esse é muito engraçado, quando eu estava preparando uma palestra sobre Batteglí [1893-1916], um professor de física bastante conhecido veio falar comigo sobre o que eu havia dito a respeito de algumas considerações sobre o limite do método de Batteglí. Pois, Battlegli não tinha muito conhecimento matemático que lhe permitia fazer teorias mais elaboradas. Esse meu colega é um físico bastante reconhecido, portanto, uma pessoa que dizemos ser bastante conceituada na física contemporânea. E quando eu contei os limites da maneira de trabalhar dos físicos Pisano do século XIX, sua resposta foi muito ingênua “Mas nós também fazemos isso hoje”.

Esse tipo de limitação conceitual é determinado pelo fato de que a história de Octavio Fabrizio Mossotti [1791-1863] e Riccardo Felici [1819-1902] foi perdida. O cenário que marcou toda uma geração de físicos, espe-

cialmente Pisano, foi perdido. Ainda hoje a maneira de raciocinar de muitos colegas deste departamento é condicionada por algum tipo de cultura, estudando a história desses institutos, pode-se entender qual a razão disso. Então, claramente, o verdadeiro conhecimento nasce do estudo da história.

Digamos que a dificuldade, dos recursos, certamente, em particular os recursos humanos. Os jovens, que se escrevem para o curso de física o fazem com a ambição científica motivada pelo desejo de descobrir algo. É claro que não há muito a descobrir na história da física, eles não podem fazer uma grande descoberta, você não faz a teoria da relatividade a partir da história da física, portanto, não é difícil atrair um jovem para cuidar dessas coisas. É necessário ter uma motivação adequada para estudar a história da física, portanto, é difícil criar uma nova geração de estudiosos da história da física. O risco é que essas disciplinas passem a ser estudadas no ambiente da história acadêmica, ou seja, aquelas que estão no departamento de história.

Eles são muito bons em fazer seu trabalho, eles trabalham melhor nos arquivos do que nós, mas não têm uma compreensão profunda do que estão estudando. Eles não têm as noções necessárias para entender por que uma certa linha de pesquisa foi em uma determinada direção e não em outra, por exemplo, agora falamos sobre mecânica quântica ou a teoria das cordas, se eu colocar essas coisas nas mãos de um historiador de ciência, talvez encontre todos os documentos, mas não entenda o que realmente está acontecendo, pois não é um físico.

Infelizmente, é difícil encontrar físicos que fazem tais pesquisas. Infelizmente, minha trajetória pessoal é de que por muitos anos fiz pesquisa na área da física de campos, e só agora também venho pesquisando um pouco a história... Eu sempre tive uma pé na história em geral, mas falar cientificamente da história da física é algo mais recente. Por fim, é claro que não são todos como eu, são pouco os jovens que fazem a história da física, pelo menos na Itália.

O QUE PODEMOS APRENDER COM UM ACELERADOR DE PARTÍCULAS?

Por Ricardo Meloni Martins Rosado

Imagem Anna Pantelia/CERN



Ricardo Meloni Martins Rosado

Licenciado em Física pela Universidade Federal de Itajubá e mestre em Ensino de Ciências Exatas pela Universidade Federal de São Carlos. Desde 2010, é professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP) - campus Sertãozinho. Atualmente, é doutorando pelo PIEC na modalidade de Ensino de Física, onde trabalha com o tema "formação de professores".

Há mais de dez anos, o LHC desperta a curiosidade de muitas pessoas que querem entender o que se passa nesse acelerador.

Palavras-chave: *Divulgação Científica e Educação Não Formal; Ensino de Física; Recursos Didáticos*

Muitos de nós já ouviram falar sobre um famoso acelerador de partículas na Europa, conhecido pela sigla LHC (*Grande Colisor de Hádrons*, em inglês). Quando ele iniciou suas atividades em 2008, ganhou as manchetes dos principais jornais. Especulou-se até que ele poderia gerar um buraco negro capaz de engolir a Terra, o que felizmente não era verdade! Em 2012, ele voltou aos holofotes quando anunciou a descoberta de uma nova partícula.

Mas, afinal, o que é o LHC? É possível entender o que se passa nesse gigantesco túnel sem ser um especialista em Física de Partículas? Para Fábio Kopp Nóbrega e Luiz Fernando Mackedanz, pesquisadores da Universidade Federal do Rio Grande (FURG), a resposta é sim! Ainda que alguns assuntos sejam um pouco mais complexos, boa parte dos conceitos envolvidos na construção de um acelerador de partículas envolvem temas estudados no Ensino Médio, como Leis de Conservação, Eletromag-

netismo e Termodinâmica. Então por que não levar esse assunto para as salas de aula?

Para Maurício Pietrocola, professor da Universidade de São Paulo (USP), a Física de Partículas é um assunto que desperta o interesse dos estudantes, pois está presente não só no nosso dia a dia, mas também nos filmes e séries de ficção científica, bastante populares entre os jovens. Professores da Educação Básica, portanto, devem receber formação para poder debater esses assuntos com seus alunos, despertando assim a motivação para estudar Ciência.

Por que estudar o mundo subatômico?

A primeira pergunta que fazemos quando vemos um experimento que requer investimentos de diversos países é: qual é a relevância desse tipo de estudo? Existe alguma aplicação prática para esses conceitos? Apesar da nossa ansiedade por respostas, a Ciência nem sempre é tão imediatista

quanto queremos. O CERN (*Organização Europeia para a Pesquisa Nuclear*), instituição responsável pelo LHC, realiza pesquisas em Física de Partículas há mais de 50 anos. Seu trabalho possibilitou a criação de tecnologias como a *world wide web* e as telas *touch-screen*, que estão presentes no nosso cotidiano hoje, mas que jamais poderiam ter sido imaginadas no momento da sua fundação.

Vale lembrar que não são apenas a *internet* e os *smart-phones* que essas pesquisas nos trouxeram. Diversas tecnologias utilizadas na área de saúde como a *tomografia por emissão de pósitrons*, responsável por detectar tumores e metástase em pacientes com câncer, surgiram graças à pesquisa em Física de Partículas.

Portanto, não há como sabermos de antemão qual será a aplicação das descobertas do LHC. Pode ser que as pesquisas de hoje sejam a base da tecnologia do amanhã. Colocar os nossos estudantes em contato com o que há de moderno em Ciência é, portanto, formar as pessoas encarregadas pelo nosso futuro.

O que o LHC nos revela?

Os aceleradores de partículas se propõem a responder diversas perguntas sobre a origem do nosso universo. Uma de suas descobertas que ganhou mais destaque em 2012 foi o descobrimento de uma partícula que ficou conhecida como *bóson de Higgs*.

Para entender o significado desta descoberta, precisamos falar um pouco sobre *Cosmologia*, que é a Ciência que se dedica ao estudo da origem e evolução do Universo. Segundo as teorias atuais, as partículas que conhecemos foram produzidas a partir do resfriamento de um Universo sem massa. Mas então, de onde surgiu a massa dessas partículas?

Na década de 60, um grupo de cientistas dedicou-se a responder essa pergunta, entre eles, o britânico Peter Higgs. Segundo eles, o universo seria todo permeado por um campo (posteriormente denominado *campo de Higgs*) e a massa das partículas seria causada por perturbações nesse campo à medida que elas o atravessam. Em outras palavras, quanto mais massivo é um corpo, mais as suas partículas interagem com o *campo de Higgs*. A principal diferença entre esse campo e os outros que conhecemos, como o gravitacional e o elétrico, é que o *campo de Higgs* é constante em qualquer ponto do Universo enquanto os demais podem variar (o campo gravitacional,

da Terra, por exemplo, fica mais fraco quanto mais nos afastamos do centro da Terra).

Porém, em Ciência, não basta apenas propor teorias. É preciso também haver resultados observáveis e reproduzíveis para a validação delas. Mas como validar uma teoria que diz respeito ao surgimento do Universo? É por isso que o LHC realiza colisões de prótons a velocidades altíssimas. A energia liberada por essas colisões cria condições semelhantes àquelas nas quais o Universo se formou e, se o modelo proposto pelos cientistas na década de 60, estivesse correto, uma partícula deveria ser detectável nesse experimento. Essa partícula é o *bóson de Higgs* e foi observada simultaneamente em dois experimentos do LHC em 2012.

É possível levar o LHC às escolas?

Muitas pessoas pensam que só podemos ensinar conceitos científicos em ordem cronológica: para entender a Ciência do presente, precisamos dominar a Ciência do passado. Isso não é verdade! Crianças estudam o Sistema Solar muito antes de conhecerem as leis da mecânica celeste e, mesmo assim, a maior parte das crianças acha a Astronomia fascinante e quer saber mais sobre o assunto, mesmo sem compreender o conhecimento que há por trás de tantas descobertas.

Assim como a Astronomia, a Física de Partículas possui um poder motivador para os jovens estudantes que querem compreender como o nosso Universo se formou. Professores que levam esses assuntos para as suas salas de aula possuem alunos mais interessados e, consequentemente, com melhor desempenho nas disciplinas relacionadas a Ciências.

Artigos:

MAXIMO-PEREIRA, Marta. LHC: o que é, para que serve e como funciona?. **A Física na Escola**, v. 12, p. 37-41, 2011.

NOBREGA, Fábio Kopp; MACKEDANZ, Luiz Fernando. O LHC (Large Hadron Collider) e a nossa física de cada dia. **Rev. Bras. Ensino Fís., São Paulo**, v. 35, n. 1, p. 1-11, Mar. 2013. Available from <https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1806=11172013000100001-&script=sci_abstract&tIng=pt>. access on 20. Mai. 2020.

PESSANHA, Máriom; PIETROCOLA, Maurício. O Ensino de Estrutura da Matéria e Aceleradores de Partículas: Uma Pesquisa Baseada em Design. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 16, n. 2, p. 361-388, 3 set. 2016.



O CÉU DE ÍCARO NÃO TEM MAIS POESIA DO QUE O DE GALILEU: A BELEZA DA CIÊNCIA SOB O LUAR DO SERTÃO

Por Vinícius Carvalho da Silva

Imagem: Museum Alliance - NASA



Vinícius Carvalho da Silva

Cresceu fascinado pelo céu estrelado e o espaço sem fim. Foi estudar Filosofia na UERJ para tentar transformar esse bom espanto em um pouco de conhecimento, recebendo a bolsa CNPq de PIBIC, o que manteve sua mente e estômago aquecidos. Fez mestrado e doutorado na área de Filosofia da Ciência, com especial interesse na filosofia dos físicos. Hoje é professor de Filosofia na UFMS. Colabora em projetos de divulgação científica, como o Masterclass Hands on Particle Physics no IF-UERJ e o Museum Alliance da NASA. Graças a esse último, pode continuar vivendo no mundo da lua mesmo sem tirar os pés do chão, o que é uma grande vantagem.

Palavras-chave: Divulgação Científica e Educação Não Formal; História, Filosofia e Sociologia no Ensino de Ciências; Recursos Didáticos

A lua sempre exerceu grande fascínio sobre a humanidade. Seu encanto misterioso floresceu em poemas, romances, pinturas e músicas. O Fausto de Goethe quer livrar-se do peso do mundo, e penetrar nos seus “vastos domínios” para “banhar-se de luz”. A lua, cravejada no céu estrelado, revela a poesia do palco principal: o espaço insondável.

Shakespeare, em Hamlet, Ato 2, Cena 2 realça a importância do pensamento puro ao dizer que mesmo que alguém vivesse preso em uma casca de noz, poderia ser o rei do espaço sem fim. A física teórica, a cosmologia, a astronomia, nos permitem sonhar com o reino aspirado por Hamlet. Stephen Hawking, preso nos limites estreitos do próprio corpo, sondou sem dúvida as mais remotas regiões do universo. A ciência, longe de ser um empreendimento frio e impessoal, despido de beleza, é uma aventura fascinante, que pode nos revelar a poesia do mundo.

O conhecimento científico não se reduz à produção de utilidades práticas. O valor da ciência possui dimensões filosóficas, culturais e estéticas. Buscamos nos utilizar de projetos e recursos que possam promover a divulgação de

todas as dimensões da pesquisa científica, como o *International Masterclass Hands on Particle Physics*, ou “Colocando a mão na massa da física de partículas” promovido no Departamento de Física Nuclear e Altas Energias do Instituto de Física da Universidade do Estado do Rio de Janeiro e em outras instituições brasileiras, para divulgar o pluralismo do conhecimento científico.

O Masterclasses é um evento internacional de divulgação científica sobre Física de Partículas Elementares realizado anualmente em universidades e centros de pesquisa de todos o mundo, coordenado pelo IPPOG (Grupo Internacional de Divulgação Científica de Física de Partículas), envolvendo grandes centros internacionais de pesquisa, como o CERN (Centro Europeu de Física de Partículas). Como diz o nome, é um evento “Mão na Massa” (Hands on), onde os participantes não somente assistem a palestras sobre os experimentos do LHC, o “Grande Colisor de Hádrons”, no CERN, mas também analisam as colisões de partículas realizadas nesses experimentos, vivenciando, mesmo que por curto tempo, a rotina de trabalho de um físico de partículas.

Na UERJ o Masterclass assume uma característica peculiar. Ele deixou de ser um evento anual e se tornou um projeto de extensão realizado de modo contínuo ao longo de todo ano, ensinando física de partículas a universitários e estudantes de ensino médio. Também mantemos o canal “Dois prótons e um café” no youtube, onde veiculamos material de divulgação científica explorando a relação entre ciência, filosofia e outras áreas do conhecimento.

O projeto busca fazer com que estudantes “coloquem a mão na massa” da física de partículas praticada no CERN, aprendendo física de um modo criativo e não utilitarista, valorizando as relações entre ciência, filosofia, artes e outras formas de conhecimento e expressão. Na UERJ, coordenado pelos físicos Márcia Begalli e Victor Oguri, o projeto funciona continuamente e seu objetivo é divulgar a ciência como uma aventura aberta, cheia de desafios e oportunidades.

Outro projeto de divulgação científica e educação informal em ciências é o Museum Alliance da NASA (Administração Nacional da Aeronáutica e Espaço), a agência norte-americana de pesquisa aeroespacial. O Museum Alliance conta com cinco instituições parceiras no Brasil. A mais nova a ingressar no projeto foi a Universidade Estadual do Tocantins, a Unitins. Com campus espalhados pelo Estado, sua sede fica em Palmas, uma capital nova, localizada na região conhecida como “Sertão do Norte de Goiás”. O Museum Alliance da NASA disponibiliza recursos tecnológicos didáticos para a promoção das ciências aeroespaciais, da astrofísica do sistema solar e da astronomia, de modo mais amplo.

Coordenadas pelo autor e pela professora Clarissa McCoy, pesquisadora da Unitins e da University College Dublin (UCD), as ações do Museum Alliance em Palmas envolveram estudantes de escola públicas, universitários e a sociedade em geral, em eventos de divulgação científica, como sessões de “Cine Ciência”, com filmes que exploram a corrida espacial, seguidos de debates sobre temas como “Ciência e Direitos Humanos”, “Ciência, Tecnologia e Sociedade”, “Ciência e Filosofia” etc. O “Cine Ciência” envolveu o NEDIH, Núcleo de Direitos Humanos da Unitins, e contou com a colaboração da socióloga Leila Amaral, explorando a dimensão política e social da pesquisa científica.

Uma de nossas ações foi a realização da “Primeira Noite Unitins-IFTO de Observação Lunar” no campus da Unitins, em Palmas. Em parceria com o projeto Perigeu da Coordenação de Ciências Matemáticas e Naturais do IFTO, disponibilizamos três telescópios para observação guiada da lua e de outros astros. Mais de 80 pessoas participaram, e a imensa maioria revelou que utilizava um telescópio pela primeira vez. O Projeto Perigeu, coordenado pelo professor Francisco Romero, tem permitido que muitas pessoas experimentem a emoção de ver em detalhes a superfície da lua e a forma de planetas vizinhos.

Em sessões de observação como a que realizamos, as reações são variadas e emocionantes. O céu de Galileu é revelado em sua poesia natural, os instrumentos científicos transformam-se em portas que nos abrem novas experiências, a ciência é experimentada em uma dimensão estética e filosófica. Ouvimos expressões de surpresa, assombro e maravilhamento. Uma das participantes, com olhos lacrimejados, repetia que “a lua é linda” e dizia, estupefata, que não entendia como pôde viver sem realmente conhecê-la por mais de vinte anos. Sempre olhava a lua, mas pela primeira vez, realmente a via, compartilhando de seus segredos, conhecendo as “imperfeições” de sua superfície, penetrando em seu mistério.

A divulgação científica pode ocorrer por meio de textos, vídeos, podcasts. Estes podem ser fascinantes e abrangentes. Mas as experiências provocadas por eventos também são igualmente importantes. Algo como uma observação lunar é impactante, desvelando, para o participante, uma face da ciência até então desconhecida. Como disse o poeta Catulo da Paixão Cearense (1863-1946), o luar do sertão é lindo. Descortinado pelos instrumentos científicos, esse luar pode ressignificar a experiência do observador com a ciência.

Conforme o matemático francês Henri Poincaré (1854-1912), a astronomia é importante porque sua beleza nos eleva além de nós mesmos. “Tendo a lua, aquela gravidade aonde o homem flutua”, merece a visita de todos os que estão sob sua luz encantadora. Podemos conquistar os reinos do espaço sem fim viajando nas páginas de um belo livro, ou, como Einstein, pelo pensamento puro, percorrendo o cosmos em um feixe de luz, e também podemos navegar por parte do universo observável através das lentes translúcidas de um simples telescópio.

TESE

SILVA, Vinicius Carvalho da. **Qual é o valor da ciência? Metafísica e axiologia em tempos de Big Science e tecnociência.** Tese (Doutorado em Filosofia da Ciência e Teoria do Conhecimento). Instituto de Filosofia. Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2017. Disponível: <https://www.academia.edu/39012367/Qual_o_valor_da_ci%C3%Aancia_Metaf%C3%ADsica_e_axiologia_na_era_da_Big_Science_e_da_tecnoci%C3%Aancia_What_is_the_value_of_science_Metaphysics_and_axiology_in_era_of_Big_Science_and_Technoscience>. Acessado em: 26 abril. 2020

ARTIGOS

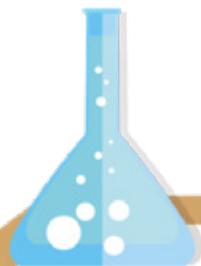
SILVA, Vinicius Carvalho da; BEGALLI, Marcia. Possibilidades e alternativas para o Ensino de Física: pensando em uma educação crítica, criativa e não utilitarista. **CIÊNCIA E SOCIEDADE**, v. 5, p. 1-6, 2018. Disponível: <<http://revistas.cbpf.br/index.php/CS/article/view/312>>. Acessado em: 26 abril. 2020.

SILVA, Vinicius Carvalho da; BEGALLI, Marcia. Masterclass Hands on CERN. **CROLAR - Critical Reviews on Latin American Research**, v. 5, p. 84-87, 2016. Disponível: <<http://www.crolar.org/index.php/crolar/article/view/235>>. Acessado em: 26 abril. 2020.



PIBID: BALBÚRDIA NA FORMAÇÃO DOCENTE

Por Jones Baroni Ferreira de Menezes



Fonte: cleanpng.com



Jones Baroni Ferreira de Menezes

Docente vinculado ao curso de Ciências Biológicas da Faculdade de Educação de Crateús/ Universidade Estadual do Ceará. Coordenador de área do PIBID no subprojeto multidisciplinar Biologia/UAB (BioEaD/UECE/UAB). Docente vinculado ao curso de Ciências Biológicas da Faculdade de Educação de Crateús/ Universidade Estadual do Ceará. Coordenador de área do PIBID no subprojeto multidisciplinar Biologia/UAB (BioEaD/UECE/UAB).

Cotidianamente, ouvimos sobre a necessidade do melhoramento da qualidade do processo educacional brasileiro, sendo este um fator de inclusão social e desenvolvimento. É certo que, apesar de tímido e ainda não suficiente, o Brasil avançou nos indicadores educacionais.

Palavras-chave: Formação de Professores; Currículo e Políticas Públicas

Cotidianamente, ouvimos sobre a necessidade do melhoramento da qualidade do processo educacional brasileiro, sendo este um fator de inclusão social e desenvolvimento. É certo que, apesar de tímido e ainda não suficiente, o Brasil avançou nos indicadores educacionais. Tal avanço passa por diversos fatores, entre eles a formação de professores é ponto focal da apropriação da possibilidade de modificação da realidade escolar, impactando diretamente nos procedimentos didático-pedagógicos.

Contraditoriamente, Ghedin, Almeida e Leite (2008), afirmam que ainda há uma insuficiência na formação docente por ser, algumas vezes, aligeirada, não possibilitando os futuros professores a (re) conhecerem as novas realidades e demandas, provocando os professores a assumirem novos papéis. Assim, emergiu a necessidade de novas políticas nacional de forma-

ção docente, de forma a “construir uma prática docente qualificada e de afirmação da identidade, da profissionalidade e da profissionalização dos professores” (GATTI, BARRETO, ANDRÉ, 2009, p. 49), entre elas o PIBID.

O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), que atende a uma parcela das licenciaturas, concedendo bolsas para alunos dos cursos de licenciatura, coordenadores e supervisores responsáveis pelo desenvolvimento do projeto, criado pelo Decreto nº 7.219/2010, propiciando fomentar a iniciação à docência e melhor qualificá-la, visando à melhoria do desempenho da educação básica.

Foi diante desse contexto, que o curso de Ciências Biológicas a distância, da Universidade Estadual do Ceará/Universidade Aberta do Brasil, decidiu adentrar no PIBID, vislumbrando a melhoria na

qualificação dos professores que estão sendo formados, contribuir na formação continuada dos professores supervisores, conforme destaca Menezes e Silva (2017), além de aproximar-se com as escolas da região onde o curso é ofertado.

Destarte, desde setembro de 2018, 24 bolsistas de iniciação à docência (ID) estão atuando em escolas dos municípios cearenses de Jaguaribe e São Gonçalo do Amarante, realizando atividades de ensino e pesquisa no contexto escolar. Em vista disso, foi solicitado aos ID, através da plataforma online *Mentimeter*, que expressassem em três palavras o que o PIBID representou para eles. Ao final, foi construído uma nuvem de palavras que representassem esses sentimentos, conforme observado na figura 1.

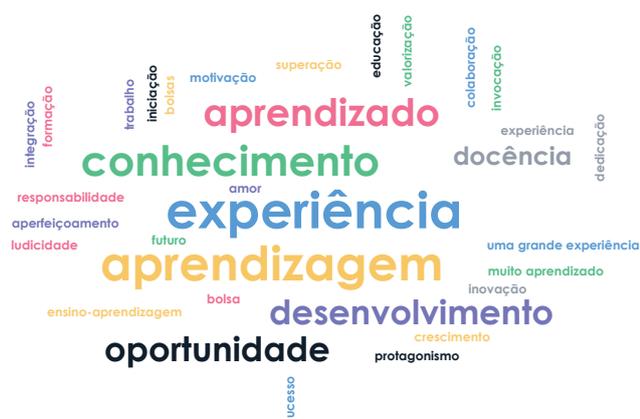


Figura 1: Palavras que representam o PIBID para os bolsistas de iniciação à docência do núcleo multidisciplinar Biologia/Química UAB/UECE. / Fonte: Elaborado pelo autor

Em maior destaque, observamos as palavras tais como: conhecimento, aprendizagem, experiência e desenvolvimento, circundadas por diversos outros termos que enlaçam-se e complementam-se com objetivo elementar do PIBID.

Este programa além de visar ao incentivo à formação docente em nível superior para a educação básica e con-

tribuir para a valorização do magistério, tem por metas oportunizar os licenciandos se inserirem no cotidiano das escolas das redes públicas de ensino, propiciando e oportunizando novas experiências, aprendizagens e conhecimentos nas vertentes “metodológicas, tecnológicas e práticas docentes de caráter inovador e interdisciplinar que busquem a superação de problemas identificados no processo de ensino-aprendizagem” (BRASIL, 2010, artigo 3º, inciso IV,), além de incentivar as próprias escolas e seus professores a tornarem-se co-formadores dos futuros docentes, investindo na articulação entre teoria e prática, “elevando a qualidade das ações acadêmicas nos cursos de licenciatura” (BRASIL, 2010, artigo 3º, inciso VI).

Portanto, a inserção de futuros professores no dia-a-dia escolar possibilita balbúrdias que implicam diretamente em novas visões, novos saberes, novas experiências, modificação do processo de ensino, trazendo consigo uma diversificação de estratégias e recursos didático, propiciado a altivez e protagonismo do aluno, em um constante sentimento de (r)evolução.

REFERÊNCIAS

BRASIL. DECRETO Nº 7.219, DE 24 DE JUNHO DE 2010. Dispõe sobre o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência - PIBID e dá outras providências. 2010.

GHEDIN, Evandro; ALMEIDA, Maria Isabel de; LEITE, Yoshie Ussami Ferrari. **Formação de professores: caminhos e descaminhos da prática**. Brasília: Liber Livro Editora, 2008.

GATTI, Bernardete Angelina; BARRETO, Elba Siqueira de Sá; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de. **Políticas docentes no Brasil: um estado da arte**. Brasília: UNESCO, 2011.

MENEZES, Jones Baroni Ferreira de; SILVA, Josefa Bento da. Contribuições do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência na formação continuada de professores supervisores. **Educação Por Escrito**, Porto Alegre, v. 8, n. 2, p. 225-243, jul.-dez. 2017.

ENSINANDO QUÍMICA EM COMUNIDADES QUILOMBOLAS COM O LIVRO “O KALUNGA TEM HISTÓRIA”

Por Caio Ricardo Faiaid

Palavras-chave: Ensino de Química; Recursos Didáticos; Diferença, Multiculturalismo, Interculturalidade



Em *O Kalunga tem história: desafios para o ensino de química na educação escolar quilombola*, publicado pela editora Navegando Publicações, em 2017, os autores Juliana Moraes Franzão e Guimes Rodrigues Filho retratam aspectos importantes da vida nos quilombos de Goiás. Fruto da pesquisa de doutorado de Franzão, na Universidade Federal de Uberlândia, sob orientação de Rodrigues Filho, o livro chama a atenção para a necessária tarefa de elaborar materiais didáticos que aborde o cotidiano das comunidades quilombolas conforme preconiza as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Escolar Quilombola na Educação Básica.

Narrado em terceira pessoa, *O Kalunga tem história* inicia apresentando José, um rapaz de 23 anos que só pode voltar a estudar quando o Ensino Médio foi implementado na Escola Estadual Calunga I – Extensão Maiadinha. Ao decorrer da narrativa passamos a conhecer sua família, os trabalhos executados pela comunidade e os festejos. Por trazer a história da comunidade Kalunga em textos curtos e em belas ilustrações, o livro se torna ideal para a contação de história no ensino infantil.

Contudo, para ser tratado no Ensino Fundamental e Médio, os autores se preocuparam em incluir passagens que pudessem ser utilizadas pelos professores de Química para contextualizar processos e conceitos químicos, como o caso dos sabões: “A chegada dos alunos à escola era festiva, eles conversavam animados e, aos poucos, iam para suas respectivas salas. Naquele dia, a professora de Química do terceiro ano estava concluindo um estudo sobre a produção de sabão a partir do Tingui e da coa-

da de cinzas ou dicuada como a maioria falava.” Outros conceitos e processos químicos podem ser abordados a partir desse livro, a saber: separação de misturas, propriedades dos metais, extração em plantas medicinais, o processo de conservação de alimentos.

Assim sendo, os autores mostram aos professores, leitores-alvo do livro, a potencialidade de despertar o interesse dos conteúdos de Química pela história de suas comunidades por meio da discussão, inicialmente fenomenológica, das atividades sociais relacionadas com a Química existentes nas comunidades quilombolas. Essa preocupação é importante porque na Educação Escolar Quilombola os saberes tradicionais da comunidade precisam ser incorporados como forma de reconhecimento e valorização e para que não se percam no tempo ao longo das novas gerações.

Rico na proposição, *O Kalunga tem história: desafios para o ensino de química na educação escolar quilombola* é uma obra feita para a comunidade quilombola, mas que traz luz para as demais modalidades de ensino por também suscitar reflexões para a incorporação das relações étnico-raciais na Educação Básica – conforme determina a Lei n.º 9394/96, com a redação dada pelas Leis n.º 10.639/2003 e n.º 11.645/2008, e na Resolução CNE/CP n.º 1/2004, fundamentada no Parecer CNE/CP n.º 3/2004 –, o que torna a obra fundamental para todos os cursos de Licenciatura em Química.

FRANZÃO, Juliana Moraes; RODRIGUES FILHO, Guimes. **O Kalunga tem história: desafios para o ensino de química na educação escolar quilombola**. Uberlândia: Navegando Publicações, 2017.



Caio Ricardo Faiaid

- 📄 Bacharel e Licenciado em Química e em Letras
- 🎓 Doutorando em Ensino de Química, com projeto que versa sobre Educação das Relações Étnico-raciais por meio da interdisciplinaridade entre Química e Literatura.
- 📁 Editor da BALBÚRDIA e da Antitodo
- 📱 Bato ponto nas redes: Skoob | Twitter | Facebook | Instagram | TV Time | YouTube | Last.fm
- ✍️ Escritor no Medium



Resenha

“Respeito”, diz professora Maria Eunice Marcondes sobre os 50 anos do IQ-USP

Por Mateus Carneiro Guimarães dos Santos

Palavras-chave: Ensino de Física; História da Química

Em entrevista, a professora e pesquisadora comenta sobre o lugar do Ensino de Química nos 50 anos do IQ-USP.



Profa. Dra. Maria Eunice Ribeiro Marcondes é bacharela e licenciada em Química pela Universidade de São Paulo (1972) e Doutora em Química Orgânica pela Universidade de São Paulo. É professora do Instituto de Química da USP e coordenadora do Grupo de Pesquisa em Educação Química - GEPEQ - que desenvolve atividades de divulgação científica, de formação continuada de professores e de pesquisa em ensino de Química. É orientadora no Programa de Pós-Graduação Interunidades de Ensino de Ciências, da Universidade de São Paulo. Atualmente desenvolve trabalhos de pesquisa nas linhas de ensino e aprendizagem de Química e formação de professores.”

A professora e pesquisadora da Universidade de São Paulo, explica sua trajetória dentro do Instituto e o desenvolvimento da área de Ensino de Química ao longo do aniversário de 50 anos do IQ-USP. A pesquisadora afirma que o perfil da universidade, do IQ-USP e da licenciatura em química mudaram bastante ao longo dos anos. Com isso, a ampliação e preocupação com o Ensino de Química foram se transformando conforme a demanda e adequação do currículo de formação de professores. Por fim, Marcondes fala sobre os grandes desafios que a área de Ensino de Química tem dentro do IQ-USP, como manter a área ativa após a sua aposentadoria, nova contratação de professores e expansão das pesquisas vinculadas ao ensino.

BALBÚRDIA - COMO E QUANDO FOI O PRIMEIRO CONTATO COM O IQ-USP?

MARIA EUNICE - Meu primeiro contato, foi em 1966 ou 1967, eu acho. Quando eu era aluna do Ensino Médio e nessas coisas da escola começar a discutir o que cada um gostava, o que cada um queria fazer, a minha escola organizou - ... eu estudava em uma escola pública -, grupinhos de pessoas que gostariam de ir conhecer as faculdades. A minha professora de Química era pesquisadora da Escola Paulista de Medicina, UNIFESP hoje né?! Então, ela tinha estudado na Química da USP. Ela indicou, nos deu o nome do Centro Acadêmico, eu e mais dois colegas fomos visitar, já estava na Cidade Universitária, ainda era Faculdade de Filosofia, um departamento da Faculdade de Filosofia. Então, nós fomos visitar e conversar com os alunos. Foi muito interessante, pois a professora tinha nos dado um papel escrito "Centro de Estudos Químicos" e embaixo "Rheinboldt¹¹", quando chegamos no IQ, no prédio, não era IQ ainda, você procurando o Hauptmann e o Rheinboldt, cadê o Doutor Rheinboldt, aí os alunos...já viu né? Foi nosso primeiro trote! Eles nos explicaram, contaram a história e foram muito receptivos.

BALBÚRDIA - JÁ ERA NO MESMO PRÉDIO?

MARIA EUNICE - Sim, a química mudou para lá em 1966 e virou o Instituto em 1970 com a reforma universitária. Eu acho pouco educativo falar nos 50 anos e não colocar na perspectiva histórica. Como é que mudou de um Departamento da Faculdade de Filosofia para um Instituto? Houve toda uma reforma universitária, não foi só passar para o Instituto, a graduação mudou muito, a gente tinha o curso anual, não era crédito. Com a reforma universitária [o curso] passou a ser semestral o que na perspectiva era fazer dois vestibulares, o que nunca aconteceu na USP. Então, aquela identidade de turma foi perdendo ao longo daquela implantação da reforma,

o prédio já era lá na época que eu fui visitar, então eu fiz vestibular e acabei entrando.

BALBÚRDIA - A ÁREA DE ENSINO DE QUÍMICA EXISTIA DE ALGUMA FORMA NESTA ÉPOCA?

MARIA EUNICE - Olha, eu entrei lá, comecei a ser aluna, minha graduação começou em 1968. Formalmente não tinha nada de Ensino, a licenciatura era um curso à parte, era feito à noite, a gente era período integral e não tinha o curso noturno, era período integral e a gente fazia a licenciatura à noite. Ninguém fazia só a licenciatura porque era muito mal visto na época, então não tinha uma área, não tinha professores que se dedicavam à pesquisa em Ensino de Química, tinham professores que gostavam do ensino e que tinham alguma relação internacional com a questão de ensino, que era o professor Ernesto Giesbrecht e depois o professor Pitombo. É isso, mas uma área constituída não. Essa área só foi constituída muito mais pra frente.

BALBÚRDIA - COMO QUE A PREOCUPAÇÃO PELO ENSINO DE QUÍMICA SE INICIOU NO IQ?

MARIA EUNICE - Isso foi uma construção longa, foram muitos anos. O professor Ernesto Giesbrecht estava ligado com órgãos internacionais, então ele tinha alguns simpósios sobre ensino e produziam materiais, apostilas, experimentos e discutiam os experimentos para ajudar nas escolas. O professor Pitombo junto com o professor Fernando Galembeck da UNICAMP planejaram, propuseram e foi aprovado no Instituto as disciplinas de Instrumentação para o Ensino de Química. A partir dessas disciplinas, a licenciatura começou a ter uma cara diferente. Tinha as matérias da Faculdade de Educação, mas agora tinham duas disciplinas. No começo eram três, mas agora viraram duas disciplinas. Aliás, acho que no começo eram quatro!! Eu não peguei essas disciplinas na minha graduação, então, eram duas disciplinas de Instrumentação para o Ensino de Química, uma em cada semestre e com essas disciplinas começou a ter alunos mais interessados. Os alunos que se formaram na licenciatura e foram dar aulas depois procuravam o professor Pitombo. O Fernando foi pra UNICAMP - ele era lá do IQ e depois foi pra UNICAMP -, então, o professor Pitombo que ficou encarregado dessas disciplinas. Alguns alunos que já não eram mais alunos, já eram professores, voltaram a conversar com o Pitombo para fazer um grupo de estudos sobre Ensino, pois eles estavam um pouco frustrados com o ensino, mesmo nas escolas particulares onde eles estavam dando aula. Daí essa ideia foi evoluindo, foi crescendo e teve um marco que eu acho que é bem significativo para a história da área de Ensino no IQ, que foi o programa chamado SPEC (Subprograma de Ensino de Ciências) da CAPES.

¹ Heinrich Rheinboldt foi um químico e professor universitário alemão, naturalizado brasileiro. Rheinboldt morreu em São Paulo, em 5 de dezembro de 1955, aos 64 anos

Como é que surgiu esse programa? O programa da CAPES financiou grupos de pesquisas em Ensino na Universidade toda, grupo da Física, da Química, da Matemática, Letras, foi assim, um 'boom' dos grupos de ensino, porque tinha dinheiro.

BALBÚRDIA - EM QUE ANO MAIS OU MENOS?

MARIA EUNICE - Foi em 83 ou 84, o Brasil e a Academia Nacional de Ciências dos Estados Unidos fizeram um convênio chamado PADCT, um Plano de Apoio e Desenvolvimento Científico e Tecnológico do país com recursos estadunidenses. Só que para isso houve uma contrapartida, o Brasil tinha que investir no Ensino de Ciências, esse PADCT era de Ciência e Tecnologia, a CAPES abriu essa linha que era um subprograma de Ensino de Ciências dentro do PADCT. Chamava SPEC/PADCT/CAPES, nessa época, eu fui contratada lá em 1975, comecei a dar aula de Química Geral. A gente acabou fazendo um grupinho de professores que dava aula para os físicos, e a gente resolveu inovar; A gente fez umas apostilas, dava aula em laboratório, foi uma coisa bem diferente. Com isso, alguns se interessaram também pelo Ensino e houve duas correntes: a nossa, eu e Pitombo, e o grupo da professora Reiko Isuyama, que também se desenvolveu no Instituto, eles também participaram do PADCT.

Bom, com isso alguns docentes acabaram se interessando. O Pitombo, a professora Reiko, eu, a professora Vera Pardini e o Professor Peter Tiedemann.

Eu comecei a dar aula lá para os físicos mas depois eu fui ajudar o Pitombo nas instrumentações, eu comecei a dar aula de Instrumentação para o Ensino de Química junto com o Pitombo. Eu fazia pesquisa em Fotoquímica na mesma época que estava trabalhando com ele, então surge o PADCT/SPEC, o projeto foi aprovado e com isso surgiu nosso grupo. A gente convidou aquele grupo que o Pitombo já tinha, aquele grupo com os ex-alunos e professores para fazer parte desse [novo] grupo.

A partir de 84, foi se firmando um grupo de Ensino da nossa parte. Também houve um grupo da professora Reiko. Eles trabalharam com o Telecurso 2000, fizeram muito material e a gente continuou nessa linha, até chegar na pós-graduação, que foi um caminho longo de 84 à 99.

A área cresceu graças a implementação do curso da licenciatura noturna, o Instituto só foi ter curso noturno em 2003, quando a USP estava sendo cobrada de ter pelo menos 70% de cursos noturnos. Então, o Instituto resolveu fazer o curso de Química Ambiental e Licenciatura. Com isso, a gente fez um projeto da licenciatura e conseguimos a contratação de mais quatro professores para a pesquisa e o Ensino de Química. Então, três foram muito fáceis e o quarto veio com um projeto junto a Pró-reitoria de Graduação. Havia uma Comissão Interunidades de Licenciatura e foi assim que a área cresceu. Em 2003 e 2004 foram contratados a professora Car-

men Fernandes, o Paulo Porto, o Flávio Maximiliano e o Guilherme [Marson]. A professora Daisy [Rezende] já era contratada e migrou para a área. Então a área cresceu nessa época, a gente já fazia parte do Programa de Pós-Graduação Interunidades [em ensino de ciências] e eles então entraram como orientadores do Programa.

BALBÚRDIA - QUAIS ERAM OS PRINCIPAIS FOCOS DO ENSINO DE QUÍMICA NO INÍCIO DA ÁREA?

MARIA EUNICE - O nosso primeiro projeto, do professor Pitombo e eu, foi da experiência com esse grupo de estudos, o que os colegas colocavam. Eles estavam insatisfeitos com o conteúdo de química que estava sendo ensinado, estavam insatisfeitos com a metodologia de ensino e com a aprendizagem dos alunos. A partir dessa três variáveis, desses três problemas que eles colocavam a gente propôs desenvolver um projeto de ensino de química. A gente trabalhava com conteúdos que fizessem mais sentido para o aluno, na nossa visão, então a gente trabalhou com conteúdos contextualizados que Tivessem alguma relação com a vida do aluno, com a vida em sociedade e com metodologias do aluno participativo e do aluno elaborador do seu conhecimento e com a aprendizagem significativa. A gente foi nessa linha de material tanto para o professor quanto para o aluno. E fazer um projeto de ensino na elaboração de material tanto para o aluno quanto para o professor. Os nossos referenciais da época eram Ausubel, aprendizagem significativa e as ideias do Piaget.

BALBÚRDIA - QUAL FOI O MOMENTO QUE A SENHORA PASSOU DA FOTOQUÍMICA PARA O ENSINO DE QUÍMICA?

MARIA EUNICE - Eu sempre gostei da fotoquímica, gosto da fotoquímica até hoje. No meu trabalho de doutorado, fui muito bem orientada. Foi muito bacana, foi uma experiência assim muito boa. Não só em conhecimento mas em orientação, tive um orientador muito legal, aprendi muito com ele. Eu sempre gostei de dar aula desde o ensino médio para meus colegas. Na graduação comecei a dar aulas particulares, a gente formou um grupinho... formou um grupinho que dava aulas para os físicos, um pouco diferente, onde a gente se dedicava muito. E depois o professor Pitombo me convidou e eu comecei a trabalhar com ele, então no início eu fazia as duas coisas. Um pouco do ensino e um pouco da fotoquímica. Quando veio o projeto PADCT/SPEC, as coisas começaram a complicar, pois eu não conseguia dar conta de aula, e trabalhar e fazer pesquisa nos dois grupos. Daí eu fiz uma opção e optei pelo ensino, fui me afastando aos poucos da fotoquímica e fui me dedicando bem mais ao ensino, e não me arrependo dessa minha decisão.

Então, foi mais ou menos isso, não foi algo da noite pro dia. Quando eu estava na fotoquímica era uma época que eu fiz um curso, eu e a professora Daisy, no antigo FUNBEC [Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências] um curso dos materiais dos CHEM

*Study*², eu era docente turno completo, aí eu fiz esse curso, então, já tinha interesse pelo ensino. Aí as coisas foram evoluindo.

A área de ensino sempre muito carente, muito necessidade de trabalhos e de ideias, aí fui aos poucos me afastando da fotoquímica e me dedicando ao ensino. Até que eu mudei do bloco 12 para o bloco 7 [do IQ-USP].

Eu sentia que eu era mais útil socialmente [na área de ensino], eu me encaixava muito melhor com as minhas ideias, meus ideais de vida, minha perspectiva social de vida e etc.

Não tive nenhuma dificuldade em decidir, nesse aspecto eu falo que eu tive críticas no instituto. Muitos colegas falavam 'olha lá os pedagogos' quando viam eu e mais alguns grupinhos. Mesmo um professor que eu trabalhava, 'Se o Instituto soubesse que você iria para a área de ensino, jamais teríamos te contratado.'

Pois é, não havia apoio, mas por outro lado eu tive a liberdade de fazer propostas de continuar, não fui chamada em nenhum momento pelo diretor ou pelo chefe do departamento e falar 'ou volta pra fotoquímica ou nós vamos te isolar', nunca! Ao contrário, quer dizer, a gente custou para conquistar um espaço, não foi fácil, mas não houve nenhum momento crítico que [diziam] 'você não pode fazer isso'. Essa liberdade eu tenho que deixar claro que existiu, apesar das críticas de outros colegas.

BALBÚRDIA - COMO A ÁREA DE ENSINO DE QUÍMICA É VISTA PELAS DEMAIS ÁREAS DENTRO DO IQ?

MARIA EUNICE - Eu acho que hoje em dia ela é vista de uma forma melhor do que já foi. Mas eu continuo achando que ela não tem o status que as outras áreas tem. O diretor anterior, quando tomou posse não falou da pós-graduação em ensino, por exemplo. Quando a gente cobrou, ele falou que tinha esquecido. Mas diferentemente, quando houve a última comemoração, teve uma cerimônia formal, um jantar e etc. O docente responsável por fazer uma preleção sobre o instituto, ele falou do nosso grupo GEPEQ [Grupo de Pesquisa em Educação Química] e da pós-graduação em ensino, então já é uma luzinha. Eu acho que não existe mais essa rejeição que já tivemos, hoje em dia não se tem.

Mas, se eu pensar em uma futura contratação, se abrir uma vaga para o ensino de química, eu acho que vai ser bem difícil. Vai ser uma lutinha lá dentro.

Vai ter uma publicação dos 50 artigos e 50 anos do IQ, nossa área foi consultada para sugerir artigos da área. Então, isso aconteceu.

BALBÚRDIA - COMO A ÁREA DE ENSINO DE QUÍMICA É VISTA PELOS ALUNOS?

MARIA EUNICE - Essa é uma boa pergunta, porque eu acho que quando começa a minha disciplina de estágio supervisionado ou instrumentação, cada um se apresenta e eu sempre pergunto se estão fazendo a licenciatura e pretendem ficar na área. O que eu vejo é que tem muitos alunos que vão fazer a licenciatura, mas não sabem se vão ficar na área. Agora, tem outros que são firmemente convictos que vão ficar na área e a gente tem tido alunos do IQ que querem fazer a pós-graduação. Eu acho que a área não tem o mesmo prestígio que tem a físico-química, orgânica, produtos naturais... eu acho que não tem, tanto que a gente é muito pouco procurado para iniciação. Tem uma disciplina de iniciação à pesquisa e tem poucos alunos que procuram. Mas eu acho que tem um grupinho que é bem interessado sim, mas eu vejo que é um pouco... não sei se é preconceito, [é] um desconhecimento. Tem aluno lá que não conhece o GEPEQ e há vários anos que já tem uma atividade semanal. Então, acho que ela tem um status menor do que as outras áreas e os alunos também percebem isso.

BALBÚRDIA - QUAIS SÃO OS PRINCIPAIS DESAFIOS PARA A ÁREA DE ENSINO DE QUÍMICA DENTRO DO IQ?

MARIA EUNICE - Eu acho que um dos desafios que a gente tem é manter a área, pois eu daqui a pouco me aposento e a professora Daisy também. Acho que é um desafio abrir vagas para novos docentes da área de ensino.

Eu vejo um desafio grande que é a gente enfrentar esse modelo de pós graduação que a universidade está veiculando, de desvalorização do mestrado. E na nossa área a gente considera o mestrado um passo importante na constituição do futuro pesquisador, então enfrentar isso é muito difícil, não só no IQ mas no programa [Programa Interunidades em Ensino de Ciências] mesmo.

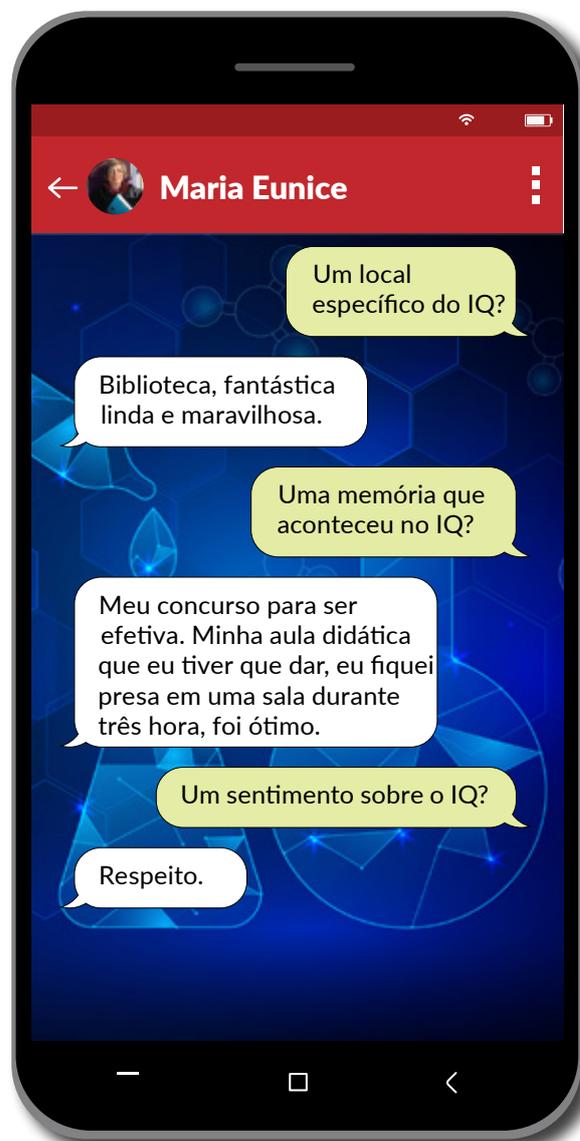
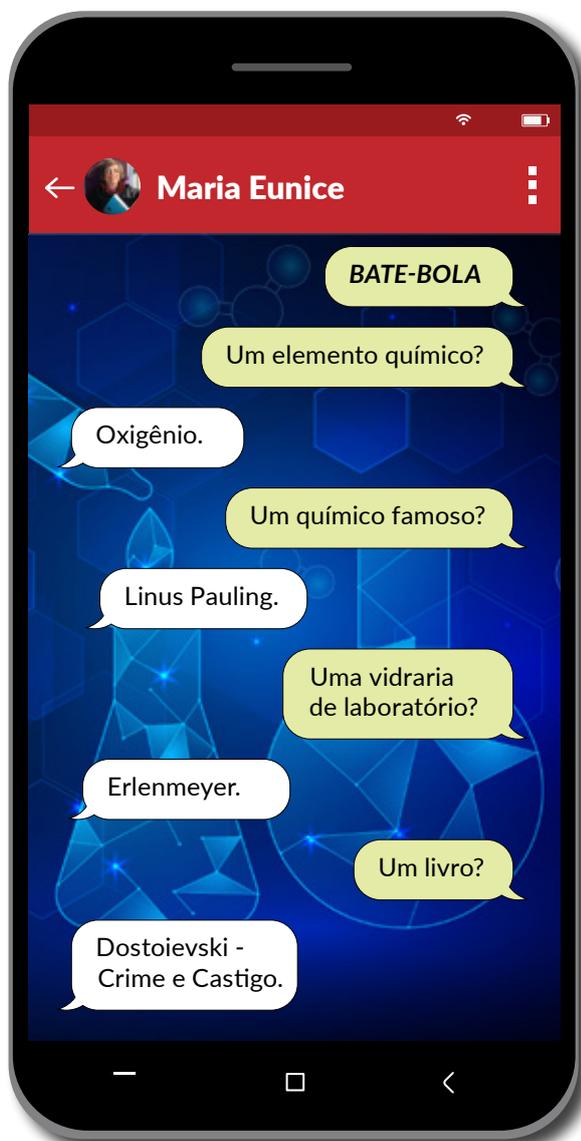
Outros desafios da área do ensino, é a questão do programa de formação de professores, a Base Nacional curricular de formação de professores. Eu acho que ela é bastante contundente, no sentido de exigir uma mudança na nossa licenciatura, uma mudança muito grande e não é pela mudança, é politicamente.

O que ela significa? Nós estamos ligados ao Conselho Estadual de Educação, que encampou a mudança anterior das diretrizes curriculares para formação de professores do MEC com modificações, apesar de manter a ideia básica, como as 400h de trabalho pedagógico, as 400h de estágio e etc. A gente acha que o Conselho Estadual vai acabar propondo algo ou alguma reformulação na mesma linha dessa Base Nacional. Essa base nacional no meu ponto de vista, compromete muito a formação do futuro professor de química, física, biologia e matemática, da área das ciências da natureza, eu acho que compromete muito.

² Foi um programa estadunidense que buscava aperfeiçoar o ensino de química na educação básica.

Eu acho que é um desafio nosso fazer uma crítica, fazer propostas e tentar de todas as formas segurar a sua implantação, na mesma forma que muitas licenciaturas rejeitaram o Programa Residência Pedagógica pelos princípios que ela advoga, pela linha da BNCC que ela quer que todo mundo siga. Reduzir a formação do professor ao que tem na BNCC é um desserviço para a formação de professores.

Essa luta política também é um desafio para a continuidade da área, todos esses cortes de bolsas, essas mudanças de regulamento da CAPES. Eu acho que isso é bastante sério e exigiria de todos nós uma pulsão e uma ação.



A OFICINA DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA DA BALBÚRDIA

A universidade pública é estruturada no tripé **Pesquisa, Ensino e Extensão**. A formação da pós-graduação é centrada na **Pesquisa**, porém vem ganhando espaço a formação para a docência no Ensino Superior. Na USP, essa preocupação com o Ensino na formação da pós-graduação é materializada no PAE - Programa de Aperfeiçoamento de Ensino, que oferta aos discentes de mestrado e doutorado disciplinas para a reflexão e desenvolvimento de técnicas para a docência na graduação. No âmbito da **Extensão**, por sua vez, a Universidade ainda carece de estratégias formativas nesse quesito.

Podemos analisar a Revista BALBÚRDIA como um projeto de Extensão Universitária coordenada pelos discentes do Programa Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo (PIEC-USP). Essa “inovação” dos discentes do PIEC traz consigo o desafio de pensar nas estratégias de comunicação que serão adotadas para dialogar com um público mais amplo. A Equipe Editorial da Revista BALBÚRDIA, então, se viu em uma berlinda: ou ampliávamos os nossos esforços em explicitar aos colaboradores o formato dos textos que queremos entregar aos leitores da BALBÚRDIA ou enterrávamos este importante projeto sem ter dado os primeiros passos.

Por este primeiro número que acabamos de lançar, fica evidente que optamos pela primeira opção. No primeiro semestre de 2020, esta Equipe Editorial assumiu um

compromisso de desenvolver um projeto piloto para a formação de escritores de textos de divulgação científica para a Revista BALBÚRDIA. Esse projeto piloto foi intitulado de WORKSHOP DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA DO PIEC desenvolvido totalmente a distância pela plataforma Google Sala de Aula.

O workshop foi ofertado exclusivamente para os discentes do PIEC e teve uma boa recepção pela nossa comunidade. Contudo, o workshop foi realizado em período em que todos nós estávamos começando a nos adaptar com o isolamento físico decorrente das medidas de contenção da propagação do novo coronavírus. Isso resultou em uma queda no número de discentes/egressos que de fato realizaram o Workshop: dez discentes iniciaram as atividades do Workshop e seis concluíram a elaboração de seus textos de divulgação.

Faremos aqui uma breve descrição da metodologia empregada no citado workshop. Inspirado na parte prática da disciplina PRG0002 – Tópicos de Pesquisas nas Ciências Contemporâneas da Pró-Reitoria de Graduação da USP, a produção do texto de divulgação científica foi dividida em quatro partes.

Na Semana 1 escolheram-se os temas, na Semana 2 e na Semana 3 o desenvolvimento dos textos e na Semana 4 produziram-se os títulos, as leads e as imagens com os

devidos créditos. Para cada semana havia duas etapas de trabalho: a produção e a avaliação por pares. De quinta a domingo cada cursista desenvolvia a tarefa proposta e de segunda a quarta avaliava a produção dos colegas. Ao final, os participantes foram convidados a avaliar a dinâmica do Workshop, incluindo aqueles que interromperam a produção de seus textos. O Workshop foi bem avaliado e os discentes deram dicas importantes para a melhora da proposta.

Assim, no segundo semestre de 2020 teremos a *I Oficina de Divulgação Científica em Ensino de Ciências do PIEC-USP* em um formato mais apropriado para a nossa área. Somos ambiciosos! Queremos que essa oficina seja reali-

zada via Moodle USP, com inscrição pelo Sistema Apolo, com certificação como curso de Difusão da USP e com abertura de vagas para outras instituições de ensino superior. Fiquem atentos as nossas redes sociais, onde será divulgada todas as informações.

A execução dessa tarefa é árdua, pois os membros desta Equipe Editorial conciliam a execução deste projeto de divulgação científica com as suas respectivas pesquisas científicas. Por isso, nunca é tarde para reafirmar o convite para você, discente do PIEC, em se somar com a gente na elaboração deste projeto que já é um marco na história do Programa Interunidades de Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo.



COMO BALBURDIAR?

Se interessou em escrever para a revista? Dá uma olhadinha nas diretrizes de como balburdiar.

A BALBÚRDIA possui espaço para quatro tipos de publicações, em caso de dúvidas podem ser consultados textos já publicados na revista.

Textos de Divulgação: Espaço reservado para textos que divulguem pesquisas científicas da área de Ensino de Ciências e Educação. As pesquisas devem ter sido previamente publicadas na comunidade científica da área, como em teses e dissertações e/ou artigos publicados em periódicos especializados da área.

Resenhas: Espaço reservado para a publicação de resenhas de livros da área de Ensino de Ciências e Educação.

Entrevistas: Espaço reservado para a divulgação de entrevistas com profissionais da área (pesquisadoras e pesquisadores, professoras e professores da Educação Básica, entre outros). As entrevistas devem versar sobre pontos importantes da área de Ensino e realizadas a partir de solicitações do corpo editorial.

Espaço Aberto: Espaço reservado para divulgação de textos que discutam questões importantes da área de Ensino de Ciências e Educação como ensaios, relatos, crônicas, artigos de opinião, projetos, eventos, políticas públicas, entre outros.

DIRETRIZES

O material deve ser enviado pelo [formulário](#) em arquivo no formato .odt, .doc ou .docx.

Linguagem do texto: Por se tratar de um material de divulgação, a linguagem deve ser leve, fluida e acessível, respeitando a norma padrão da língua portuguesa. Desta forma, pode-se utilizar figuras de linguagem, como metáforas, analogias e comparações para facilitar a compreensão. Não utilize termos técnicos ou de outras línguas antes de explicar o seu significado.

Tamanho do texto: O texto não deve ultrapassar o limite de 3 páginas. Utilize letra Arial, tamanho 12, espaçamento 1,5. Tente ao máximo ser objetivo e sucinto. É difícil passar todas as informações de uma tese de doutorado, por exemplo, ao leitor. Assim, pode ser necessário escolher quais informações se quer passar. Evite desviar o assunto para outros temas, evite repetições, apresente apenas as informações necessárias e importantes dentro do tema trabalhado. Tente “enxugar” o texto ao máximo, exercitando previamente o seu poder de síntese.

Texto chamativo: O texto deve ser chamativo para pessoas que não são da área específica. As informações devem ser passadas de forma atrativa. Evite rodeios, evite

deixar as informações importantes e interessantes apenas para finalizar o texto. O texto deve ser chamativo logo no início. Escolha um título envolvente, que convide o leitor a ler.

Fundamento científico: O texto deve ser fundamentado em pesquisa(s) científica(s). Não utilize “achismos” e informações exclusivamente de senso comum. Utilize e cite conceitos científicos, explicando-os de forma clara e simples.

Estrutura do texto: O formato do texto é livre, entretanto sugere-se que o texto contenha também: um título chamativo, um líde e figuras ou imagens. Em caso de dúvidas sobre como organizar um texto de divulgação científica, acesse os textos já publicados na revista.

Figuras e imagens: Para facilitar a comunicação com os leitores, é imprescindível que o texto tenha pelo menos uma imagem. Figuras e imagens devem ser enviadas em um arquivo separado e não devem violar `_copyrights_`. Busque utilizar imagens de elaboração pessoal ou de bancos públicos de imagens, como *Freepik*, *Getty Images* e *Pixabay*. As figuras e imagens devem ser acompanhadas de legenda que dialogue com o texto e a fonte que foi extraída.

Lide: Parte introdutória de um artigo ou notícia, geralmente o primeiro parágrafo, que sintetiza o conteúdo do texto que se segue, no intuito de atrair e conduzir o leitor aos demais parágrafos.

Tags: O(a) divulgador(a) deve indicar em qual (ou quais) das seguintes áreas o texto está inserido: Abordagens CTS/CTSA; Alfabetização Científica; Currículo e Políticas Públicas; Diferença, Multiculturalismo, Interculturalidade; Divulgação Científica e Educação Não Formal; Educação Ambiental; Ensino de Biologia; Ensino de Física; Ensino de Química; Ensino-Aprendizagem de Ciências; Formação de Professores; História, Filosofia e Sociologia da Ciência; Recursos Didáticos.

Por fim, além do material de divulgação, entendemos que conhecer um pouco sobre o(a) divulgador(a) auxilia a aproximar o leitor ao conteúdo divulgado. Por isso, no momento de envio você deverá enviar uma `_Descrição do(a) divulgador(a)_`, acompanhada de uma fotografia de escolha pessoal, evidenciando quem é você nos mais diversos espaços de vivência.

Ao submeter um texto à BALBÚRDIA, o(a) divulgador(a) atesta que o material submetido é de sua autoria.

Caso haja dúvidas em relação a submissão dos textos, enviar e-mail para: balburdia.piec@gmail.com.

Estamos ansiosos para receber sua contribuição.

BALBURDIE-SE!

**BAL, *
BUR
DIA** 
REVISTA DE DIVULGAÇÃO
CIENTÍFICA DOS DISCENTES
DO PIEC-USP