

BALBUÉIA DIA

REVISTA DE DIVULGAÇÃO
CIENTÍFICA DOS DISCENTES
DO PIEC-USP 2021.02

Nº 3



*****NAO E DOCUMENTO FISCAL**
- RESUMO PARCIA

QTDE.	DESCRICA	UNIT.
20.899.938	CONFIRMADOS	*** 20.
19.894.660	RECUPERADOS	****
	DESCONTO	: -19.
53	EMAILS	****
400 MIL	DOSES DAVATI	US\$ 17,50

583.810 MORTES



PÁTRIA
AMADA
BRASIL

BALBÚRDIA

OBSERVAÇÃO: O texto a seguir foi elaborado como contribuição literária para a terceira edição da Revista Balbúrdia. Apresenta ironia e é fruto de uma visão artística da capa.

Bem-vindes ao kit negacionista,

Manuseie com cuidado pois seu conteúdo é frágil sob condições de pressão e questionamentos científicos, porém é forte o suficiente para alimentar seu gado! Você encontrará um exemplar realístico bidimensional (obviamente!) do nosso achatado mundo, um kit cloroquina que dispensa receitas, e uma dose de vacina superfaturada, que certamente vai iniciar o processo de reutilização.

E mais: para manter nossos assinantes ainda mais (des)informados, no fundo da caixa você encontrará um extrato parcial do impacto de nossa atuação em escala nacional!

GARANTIA DE QUALIDADE: o selo “E daí? *World Records*” foi uma grande conquista! O percurso foi longo para atingir essa posição recordista - que começou com pérolas “está superdimensionado o poder destruidor desse vírus”, avançando bravamente para “Esse vírus trouxe uma certa histeria”, seguindo corajosamente para “isso vai ser uma gripezinha” entre outras honrarias. Estamos confiantes e prontos para atingir novas marcas (adm tá on e com gravatinha inspiracional)!

OBS.: Nenhuma ema foi ferida durante o desenvolvimento do kit da capa.

Camila Cortez



**PÁTRIA
AMADA
BRASIL**

BALBÚRDIA
Revista de Divulgação Científica dos
Discentes do PIEC-USP

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

PUBLICAÇÃO ELETRÔNICA

Número 3 • 61 páginas • Setembro de 2021

Equipe Editorial

Anderson Ricardo Carlos
André Kyoshi Fujii Ferrazo
Caian Cremasco Receputi
Guilherme Balestiero da Silva
Luciene Fernanda da Silva
Natália Quinquilo
Nathália Formenton da Silva
Pina Di Nuovo Sollero
Renan Amorim
Walter Mendes Leopoldo
Ygor Bernardes Santos

Capa e Logotipos

Camila Cortez
Instagram Profissional: [@cortezcomz](https://www.instagram.com/cortezcomz)
Portfolio online: be.net/camila-cortez
linkedin: in/camilacortezrocha/

Diagramação

Walter Mendes Leopoldo

Revisão de Diagramação

Caian Cremasco Receputi
Pina Di Nuovo Sollero

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

ISSN

2763-8499

SUMÁRIO



CARTAS AOS EDITORES	7
EDITORIAL	8
CARTA ABERTA DOS DISCENTES DO PIEC	10
BÁRBARA CARINE SOARES PINHEIRO	12
O EFEITO MULTIPLICADOR DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES	15
<i>Por José Otavio Baldinato</i>	
A ABORDAGEM DA NATUREZA DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA E DE QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS PODEM ATENUAR O NEGACIONISMO CIENTÍFICO	17
<i>Por Fábio Luiz Seribeli</i>	
BENEFÍCIOS DA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA PARA UMA FORMAÇÃO CIDADÃ	19
<i>Por Rayane Teles Alves</i>	
HÁ RAZÕES PARA NÃO VACINAR SEUS FILHOS?	21
<i>Por Luiz Alberto de Souza Filho</i>	

“NÓS TEMOS QUE FAZER O OPOSTO DO ‘ESCOLA SEM PARTIDO’, NÓS PRECISAMOS COMO SOCIEDADE, TER CLARO QUE O PAPEL DA ESCOLA É O DE DEBATER QUESTÕES POLÊMICAS”, COMENTA IVÃ GURGEL, PROFESSOR DO INSTITUTO DE FÍSICA DA USP, AO FALAR SOBRE O TEMA NEGACIONISMO CIENTÍFICO E ENSINO DE CIÊNCIAS **23**

Por Caian Cremasco Recepti

100 ANOS DE PAULO FREIRE: POR LUTA E ESPERANÇA NA EDUCAÇÃO E DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA **30**

Por Rafael Vitame Kauano

PARA ALÉM DA INSTRUÇÃO DE CONTEÚDOS CIENTÍFICO-ESCOLARES: A ESCOLA COMO ESPAÇO DE TRANSFORMAÇÃO DE VIDAS **33**

Por Caian Cremasco Recepti

ENSINO EM TEMPOS DE PANDEMIA: QUAL REALIDADE PRECISOU SER ENFRENTADA POR PROFESSORES E ALUNOS DE ESCOLAS PÚBLICAS? **34**

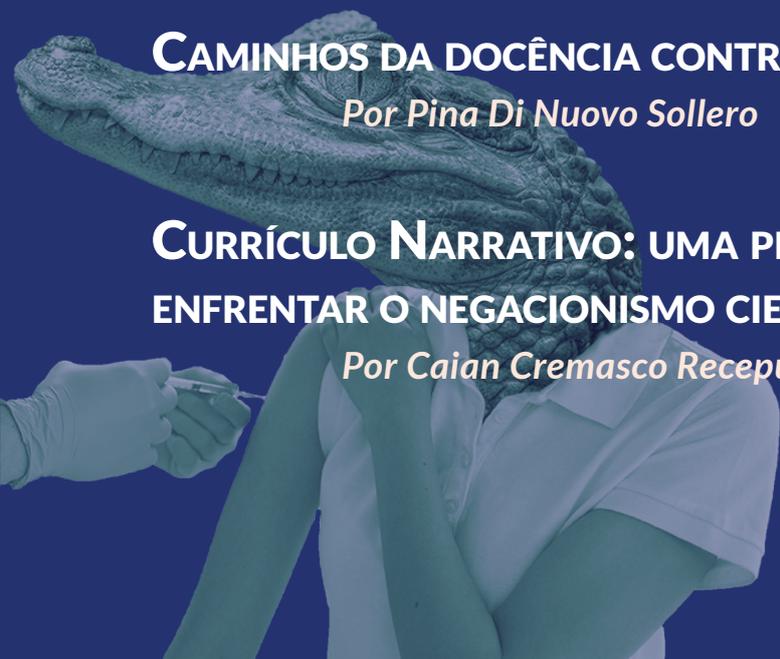
Por Guilherme Ventura Bondezan

CAMINHOS DA DOCÊNCIA CONTRA O NEGACIONISMO CIENTÍFICO **36**

Por Pina Di Nuovo Sollero

CURRÍCULO NARRATIVO: UMA PROPOSTA DE ENSINO CRÍTICO PARA ENFRENTAR O NEGACIONISMO CIENTÍFICO **40**

Por Caian Cremasco Recepti



O QUE PROFESSORES E ALUNOS PODEM APRENDER COM A OBSERVAÇÃO DA QUEIMA DE UMA SIMPLES VELA? 42

Por Jonathan Augusto da Silva

A VIAGEM DO BEAGLE, DE CHARLES DARWIN: RELATOS PARA DESPERTAR O GOSTO PELA EXPLORAÇÃO CIENTÍFICA 44

Por Anderson Ricardo Carlos

OFICINA DE COMPOSTEIRA E MINHOCÁRIO: AÇÃO DE UM CLUBE DE BIOLOGIA EM UMA ESCOLA DE SANTA CATARINA 47

Por Equipe Editorial BALBÚRDIA e colaboração com Clube "Meninas nas Exatas: no vale elas fazem ciência"

OFICINA DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA 49

GRUPO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL E FORMAÇÃO DE EDUCADORES (GPEAFE): CONSTRUÇÃO COLABORATIVA E ARTICULAÇÕES ENTRE PESQUISA, EXTENSÃO E ENSINO 50

BALBÚRDIA INDICA 53

BALBÚRDIA INFORMA 54

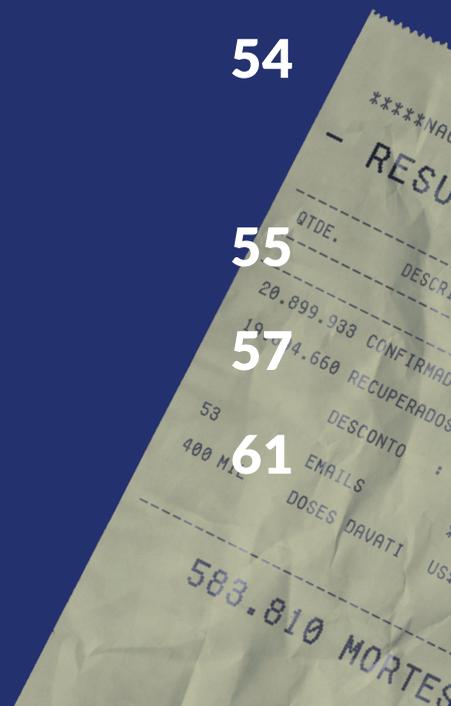
INCLUSÃO DE FATO NA PÓS-GRADUAÇÃO 54

Por Pina Elisa Di Nuovo Sollero

Como BALBURDIAR? 55

POR QUE BALBURDIAMOS? 57

APOIE O PROJETO DA REVISTA BALBÚRDIA 61



Queridos,
Boa tarde!

Quero compartilhar com vocês uma música que descobri nesta semana: Estudantes, da cantora Flaira Ferro (vale a pena demais o último disco dela - Virada na Jiraya).

Estudantes

Na calada da noite
Os estudantes fazem
O futuro amanhecer
Quem aprendeu a ler e escrever
Sabe bem que analfabeto
Jamais voltará a ser

Mesmo que o destino
Reserve um presidente adoecido
E sem amor
A juventude sonha sem pudor
Flor da idade, muito hormônio
Não se curva ao opressor

Pode apostar
A rebeldia do aluno é santa
Não senta na apatia da injustiça
Agita e inferniza e a rua avança
Escola não tem medo de polícia

Pode apostar
Balbúrdia de aluno é o que educa
Ensina o governante que caduca
Retroceder não é uma opção

Respeito é pra quem dá
educação





EDITORIAL

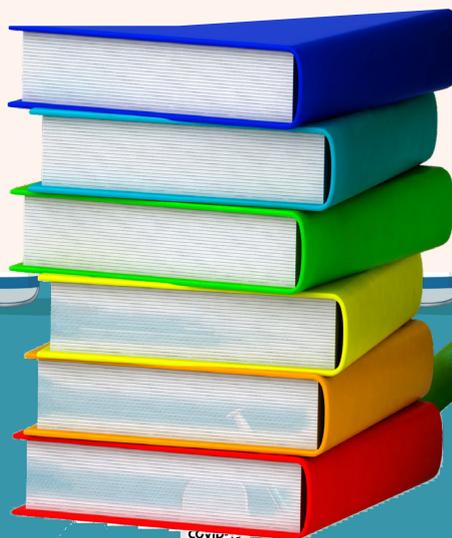
A reboque do avanço tecnológico e científico das últimas décadas, o mundo tem vivido, também, um aumento exponencial do negacionismo científico. Em países com governos reacionários, principalmente, como é o caso atual do Brasil, essa postura tem sido institucionalizada e usada como instrumento político de manipulação de informações. Ideias anticientíficas têm sido fomentadas em pronunciamentos oficiais do governo e pelas redes sociais, ambiente que facilita a disseminação de informações de forma rápida e sem a devida validação.

Dizer que esse movimento negacionista é novo e culpar exclusivamente o atual governo do nosso país é minimizar o papel de toda uma parcela da população que acredita, defende e dissemina informações sem comprovação. A exemplo, temos grupos que corroboram teorias e até mesmo experimentos científicos, ou pseudocientíficos, que buscam afirmar que o planeta Terra é plano ou que vacinas não funcionam. Contudo, também não podemos deixar de responsabilizar o Estado pelo atual empenho em enfraquecer a Ciência por meio de sua deslegitimação e do sucateamento de instituições de ensino e agências de fomento à pesquisa.

É cada vez mais difícil a situação da Pesquisa e da Ciência no Brasil. Se, por um lado, há um enorme esforço profissional em produzir conhecimento e fazer Ciência, por outro, há a desvalorização do trabalho,

com condições precárias de atuação, incluindo a pressão política exercida por grupos radicais inflamados. Mas qual a relação entre a situação do Brasil, o negacionismo científico e a divulgação científica?

Ampliar o acesso à Ciência está no coração da divulgação científica. Em primeiro lugar, é preciso pontuar que comunicar e divulgar Ciência são processos distintos. A comunicação científica é feita por cientistas e direcionada para a própria comunidade acadêmica, enquanto a divulgação científica pode ser feita por qualquer pessoa e se destina à sociedade como um todo. Portanto, divulgar Ciência busca aproximar o conteúdo acadêmico ao público em geral, decifrando textos muitas vezes elaborados em linguagem técnica e de difícil compreensão para quem não faz parte do meio especializado. Ao tornarmos a Ciência mais acessível, estamos atuando na democratização do conhecimento científico, fornecendo base para a discussão e para o desenvolvimento do pensamento crítico dos sujeitos. Valoriza-se, assim, a reflexão sobre as informações disponíveis e o discernimento próprio entre o que é fato e *fake news* e o que é ciência e pseudociência ou até charlatanismo.





Nesse sentido, a divulgação do conhecimento e da atividade científica também possui um caráter político, já que a Ciência nunca é neutra. O avanço tecnológico é majoritariamente promovido por uma pequena parcela mais abastada da população com o objetivo de moldar a sociedade a partir de seus interesses. Assim, fica evidente compreender que o ataque à universidade pública não é acaso, mas sim atende a um projeto de educação, ciência e tecnologia que vai contra os interesses da maioria da população.

Dentre muitos outros espaços, apesar das inúmeras críticas à sua organização e atuação, a universidade pública tem se mostrado como um importante ambiente de livre debate sobre inúmeros temas controversos de nossa sociedade, característica imprescindível para a construção do pensamento crítico. Enfatizamos que o livre debate tem o potencial de combater o negacionismo científico. Portanto, o uso de uma linguagem mais acessível, como a utilizada na divulgação científica, é uma das formas de aproximar a população do debate e do conhecimento científico, ampliando seu alcance e contribuindo para a formação de sujeitos mais críticos e com maior consciência de mobilização social.

Ainda, ressaltamos que divulgar ciência não é trabalho exclusivo de pesquisadores. O fato de qualquer pessoa poder fazer divulgação científica é fundamental para que a expansão do conhecimento seja cada vez maior. Entretanto, independente da formação ou do campo

de atuação, o divulgador científico deve ter consciência do seu papel e de como uma divulgação descuidada pode servir de embasamento para as mais absurdas teorias, afinal, nem todo negacionista é desprovido de conhecimento. Muitas vezes, a Ciência pode ser manipulada e distorcida para validar informações falsas e é nosso papel e responsabilidade ficarmos atentos àquilo que produzimos e divulgamos.

Primar pela qualidade, veracidade e pertinência da informação que publicamos é essencial para o reconhecimento do trabalho dos pesquisadores de todo o Brasil. Por isso, nós da Balbúrdia temos a honra de anunciar a obtenção do nosso ISSN¹ (*International Standard Serial Number*), que funciona como um registro único que identifica publicações periódicas de forma individual. Com esse código, os materiais que publicamos podem ser rastreados e, com o tempo, nossa revista poderá ser avaliada e categorizada por sua qualidade, juntamente com outros periódicos.

É por reconhecer a importância da divulgação científica e o seu papel na melhora do nosso país que o número 3 da Balbúrdia abordará o tema do negacionismo científico, desde a capa até os textos e entrevistas que você vai encontrar ao longo desta edição. Por fim, não poderíamos deixar de mencionar o centenário de Paulo Freire que modestamente contemplamos com uma homenagem, na página 30, e outras referências ao longo da revista.

Boa leitura!

¹ ISSN: 2763-8499



Os discentes do Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências da USP (PIEC-USP) realizam mensalmente uma Assembleia Discente para discutir sobre temas referentes ao Programa, a área de Ensino e a Sociedade.

Na Assembleia Discente do dia 07 de julho de 2021, em meio às atividades do XV Encontro do Programa (XV EPIEC-USP), realizado de forma remota, foi proposta a elaboração de uma carta aberta à sociedade visando declarar o nosso repúdio perante aos ataques que o (des)Governo

Bolsonaro tem perpetrado em relação ao Ensino Superior.

Para tanto, foi montado um grupo destinado a redigir a carta e apresentá-la no encerramento do XV EPIEC-USP. Por sugestão dos discentes do Programa, nós da Revista BALBÚRDIA, anexamos abaixo a carta mencionada e a nossa solidariedade aos milhões de trabalhadores e trabalhadoras que além de ter que enfrentar uma pandemia sem precedentes na história da humanidade também tem que enfrentar um governo que é pior que este vírus.

São Paulo, 07 de julho de 2021

Carta aberta à comunidade do Programa Interunidades em Ensino de Ciências, à comunidade acadêmica e à sociedade brasileira.

A pandemia de Covid-19 tem impactado fortemente as brasileiras e os brasileiros. Por esse motivo, nós, Corpo Discente do Programa Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo, reiteramos a importância das pesquisas executadas nas universidades públicas brasileiras e institutos de pesquisa para o desenvolvimento de ciência e tecnologia, para a soberania nacional e para o bem-estar social da nossa população.

Por conta disso, viemos por meio desta carta repudiar publicamente os atos da atual gestão do governo federal que têm acentuado a precarização das condições da classe trabalhadora. Em relação ao ensino superior, destacamos



os ataques que vêm sendo perpetrados contra a pesquisa produzida no Brasil, no que se refere a:

- . redução do orçamento para a manutenção das universidades: uma vez que a universidade pública sustenta-se no tripé EDUCAÇÃO, PESQUISA e EXTENSÃO, tais reduções impactam no investimento em pesquisas científicas; no estrangulamento da relação da universidade com a sociedade, em termos de saúde, cultura, ciência, tecnologia e ensino.
- . redução de bolsas da pós-graduação: tal medida impacta a formação de novos(as) cientistas e a manutenção da autossuficiência na pesquisa científica.
- . incentivo à população ao descrédito da ciência: através de atitudes negacionistas, como na recusa às vacinas e em outras medidas de prevenção à Covid-19, além da promoção de soluções não embasadas em evidências científicas e nem validadas por Sociedades Científicas nacionais ou internacionais.

censura da produção acadêmica: diversas situações em que houve represália a pessoas cujo trabalho científico não atendeu aos interesses imediatos do governo e/ou apresentou dados que expunham o cenário brasileiro na pandemia.

Diante disso, defendemos a necessidade de que a ciência esteja atrelada a princípios éticos e democráticos e que seja considerada na execução de políticas públicas para a sociedade brasileira.

Também prestamos solidariedade e apoio aos profissionais das redes de Educação Básica contra o retorno presencial sem as devidas condições de segurança, algo que tem sido imposto em diversas instituições e governos municipais e estaduais.

Fora Bolsonaro e seus generais, #forabolsonaro Discentes do Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências.

Discentes do PIEC

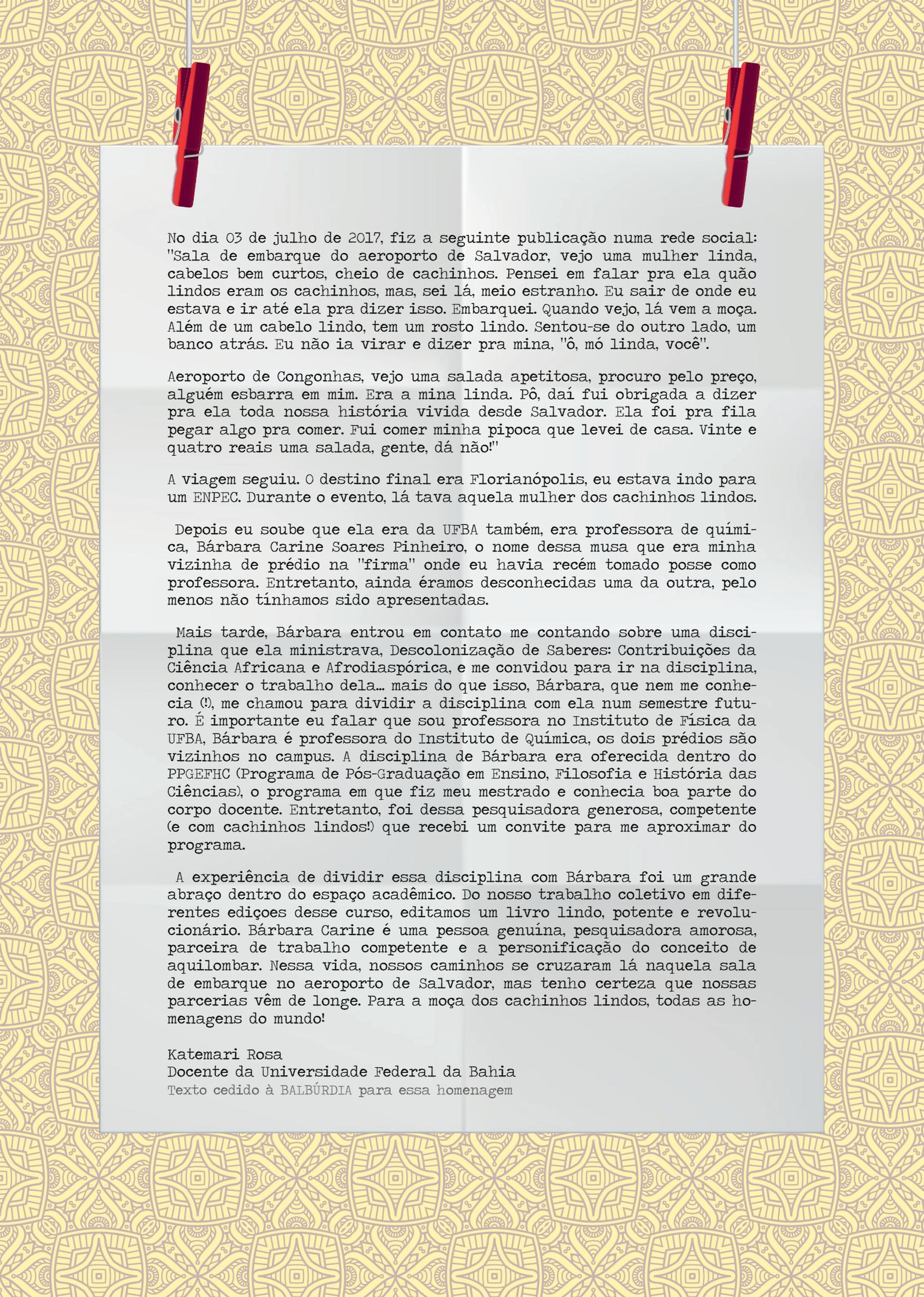
BÁRBARA CARINE SOARES PINHEIRO



Bárbara Carine Soares Pinheiro. Fonte: *Academo UFBA.*

Nossa educação é historicamente pautada em um currículo eurocentrado, que exalta a cultura e os conhecimentos ocidentais e mantém invisibilizadas as culturas de outros povos, tidas como “inferiores” na perspectiva colonizadora. São consequências desse viés curricular no ensino de Ciências o silenciamento de contribuições de pesquisadores(as) negros(as) e a ausência de discussões sobre tecnologias e conhecimentos desenvolvidos seja por povos originários da América ou por civilizações africanas e afrodiaspóricas, muitas vezes apagados ou usurpados ao longo da história. A Lei nº 10.639/2003, que estabelece a obrigatoriedade da história e cultura afro-brasileira no currículo da educação básica, foi conquistada a partir de lutas de movimentos sociais e de intelectuais para transformar esse cenário em nosso país. Pesquisadoras como a homenageada deste número da BALBÚRDIA, que discutem e também lutam pela descolonização desse currículo, de forma a tornar realidade nas escolas brasileiras as determinações da lei, se tornam mais relevantes que nunca, dada a investida conservadora na educação a qual enfrentamos atualmente. Nossa homena-

geada é a pesquisadora crítico-decolonial Bárbara Carine Pinheiro Soares, negra, baiana e professora da Universidade Federal da Bahia (UFBA). Ela é licenciada em Química pela mesma universidade e fez o mestrado e o doutorado em Ensino de Química pelo Programa de Pós-graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências da UFBA/UEFS (Universidade Estadual de Feira de Santana). Ela tem uma extensa produção acadêmica, sempre se preocupando com a descolonização dos saberes e com uma educação antirracista. Além de sua atuação acadêmica, a professora também mantém um perfil no instagram ([@descolonizando_saberes](#)) e um canal no youtube ([Uma Intelectual Diferentona](#)) onde dá visibilidade ao tema e aos(às) pesquisadores(as) negros(as). Também é idealizadora, sócia e consultora pedagógica da Escolinha Maria Felipa, em Salvador (BA), cujo currículo de educação infantil é afrocentrado. A revista BALBÚRDIA convidou pessoas que foram orientadas pela professora Bárbara, colegas de trabalho e pesquisadoras que utilizam suas obras como referência para relatarem a importância de seu trabalho em suas vidas. Acompanhe os relatos nas próximas páginas!



No dia 03 de julho de 2017, fiz a seguinte publicação numa rede social: "Sala de embarque do aeroporto de Salvador, vejo uma mulher linda, cabelos bem curtos, cheio de cachinhos. Pensei em falar pra ela quão lindos eram os cachinhos, mas, sei lá, meio estranho. Eu sair de onde eu estava e ir até ela pra dizer isso. Embarquei. Quando vejo, lá vem a moça. Além de um cabelo lindo, tem um rosto lindo. Sentou-se do outro lado, um banco atrás. Eu não ia virar e dizer pra mina, "ô, mó linda, você".

Aeroporto de Congonhas, vejo uma salada apetitosa, procuro pelo preço, alguém esbarra em mim. Era a mina linda. Pô, daí fui obrigada a dizer pra ela toda nossa história vivida desde Salvador. Ela foi pra fila pegar algo pra comer. Fui comer minha pipoca que levei de casa. Vinte e quatro reais uma salada, gente, dá não!"

A viagem seguiu. O destino final era Florianópolis, eu estava indo para um ENPEC. Durante o evento, lá tava aquela mulher dos cachinhos lindos.

Depois eu soube que ela era da UFBA também, era professora de química, Bárbara Carine Soares Pinheiro, o nome dessa musa que era minha vizinha de prédio na "firma" onde eu havia recém tomado posse como professora. Entretanto, ainda éramos desconhecidas uma da outra, pelo menos não tínhamos sido apresentadas.

Mais tarde, Bárbara entrou em contato me contando sobre uma disciplina que ela ministrava, Descolonização de Saberes: Contribuições da Ciência Africana e Afrodiaspórica, e me convidou para ir na disciplina, conhecer o trabalho dela... mais do que isso, Bárbara, que nem me conhecia (!), me chamou para dividir a disciplina com ela num semestre futuro. É importante eu falar que sou professora no Instituto de Física da UFBA, Bárbara é professora do Instituto de Química, os dois prédios são vizinhos no campus. A disciplina de Bárbara era oferecida dentro do PPGEFHC (Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências), o programa em que fiz meu mestrado e conhecia boa parte do corpo docente. Entretanto, foi dessa pesquisadora generosa, competente (e com cachinhos lindos!) que recebi um convite para me aproximar do programa.

A experiência de dividir essa disciplina com Bárbara foi um grande abraço dentro do espaço acadêmico. Do nosso trabalho coletivo em diferentes edições desse curso, editamos um livro lindo, potente e revolucionário. Bárbara Carine é uma pessoa genuína, pesquisadora amorosa, parceira de trabalho competente e a personificação do conceito de aquilombar. Nessa vida, nossos caminhos se cruzaram lá naquela sala de embarque no aeroporto de Salvador, mas tenho certeza que nossas parcerias vêm de longe. Para a moça dos cachinhos lindos, todas as homenagens do mundo!

Katemari Rosa
Docente da Universidade Federal da Bahia
Texto cedido à BALBÚRDIA para essa homenagem

A importância do livro "Descolonizando saberes"

O projeto "Cientistas negras brasileiras: visibilidade na Química e na Física" desenvolvido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, campus Nilópolis pesquisou e estudou sobre mulheres negras que realizam trabalhos incríveis na área da Ciência. Nesta busca, encontramos a professora Bárbara Carine que tem pesquisas que mostram a riqueza de reflexões sobre o tema em pauta. Um destes trabalhos é o livro "Descolonizando saberes: a lei 10639/2003 no ensino de ciências". A leitura traz à tona a importância da discussão sobre a história da educação da população negra na Bahia e foi viável debatermos sobre as nossas realidades principalmente na Baixada Fluminense, onde temos uma população de maioria negra. Assim, contextualizamos os embates e os conflitos vivenciados por conta da complexidade que a problemática anuncia. O estudo do livro também possibilitou entendermos as transformações que a educação pode ter quando outras histórias são evidenciadas a partir da compreensão do processo de exclusão educacional das crianças, jovens e adultos negros. Entre outros aspectos, o livro traz artigos que contribuem para nossas reflexões sobre as possibilidades de trabalhar o ensino de ciências evidenciando conhecimentos, problematizando saberes e criando rupturas com modelos epistemológicos vigentes. Uma leitura obrigatória para quem se debruça sobre educação para as relações étnico raciais.

Janaina de Azevedo Corenza

docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro- Nilópolis

Texto cedido à BALBÚRDIA para essa homenagem

A minha orientadora, Bárbara Carine, que mesmo sem me conhecer, aceitou me orientar, te agradeço muito por toda a contribuição para efetivação desse trabalho e por ter me apresentado a um Ensino de Química mais humanizado, crítico e decolonial.

Silná Maria Batinga Cardoso (2019)

Indícios de uma perspectiva (de)colonial no discurso de professores(as) de Química: desafios e contribuições na educação para as relações étnico-raciais

O EFEITO MULTIPLICADOR DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Por José Otávio Baldinato



José Otávio Baldinato nasceu em Carapicuíba/SP em 1983 e frequentou escolas públicas ao longo de toda a vida. É licenciado em Química pela USP, mestre e doutor em Ensino de Ciências pela mesma Universidade. Atualmente é professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (campus São Paulo) e coordenador do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (ENCiMA). Tem experiência na interface entre história da ciência e ensino, tratando também do uso de questões sociocientíficas como estratégia para a revisão dos conteúdos de ensino de ciências. Orienta trabalhos de Mestrado e Iniciação Científica junto ao Grupo Faraday de Pesquisa em História da Ciência. É pai da Sofia, 7, e do Heitor, 4, e se orgulha de ter contribuído na formação de quase uma dezena de professoras que hoje são discentes ou egressas do PIEC.

Fiquei muito contente com o convite para inaugurar essa coluna de egressos do PIEC na BALBÚRDIA.

A ideia de dar visibilidade aos projetos tocados por ex-alunos(as) deve trazer ótimos frutos, revelando a influência do Programa numa comunidade cada vez mais engajada de professores/pesquisadores do Ensino de Ciências.

Fiz mestrado no PIEC entre 2006 e 2009 e doutorado entre 2011 e 2015, sempre contando com a orientação do Prof. Paulo Porto. Trabalhei na interface entre História da Ciência e Ensino, pesquisando a atuação de Michael Faraday e outras iniciativas de divulgação da Química na Inglaterra de 1800. A conclusão do mestrado me permitiu ingressar como docente no Instituto Federal de São Paulo (IFSP), para atuar na formação de professores em paralelo às aulas que continuei ministrando no Ensino Médio.

A experiência de orientar estágios(as) e de ter contato com mais escolas foi me convencendo que, em muitos casos, não é ensinando conteúdos conceituais que as professoras e professores de ciências darão sua melhor contribuição à educação escolar. Seria melhor investir-

mos em compromissos compartilhados com colegas das demais áreas. Falo de compromissos como:

- formar melhores leitores, de palavras, notícias, livros e do mundo;
- desenvolver a argumentação dos estudantes, aprendendo a ouvir, criticar, buscar dados e fundamentar nossas ideias;
- estimular a criticidade, questionando fontes de informação e buscando entendimentos amplos sobre questões de interesse;
- valorizar a diversidade cultural, reconhecendo também as ciências naturais como elemento da cultura, que pode ser apreciado com senso estético.

Acredito que essas e outras metas educacionais compartilhadas podem ajudar a combater o negacionismo científico, sobre o qual há muito para ler nesta edição da BALBÚRDIA.

De minha parte, tenho orientado pesquisas de mestrado e iniciação científica no IFSP que exploram esses compromissos, e o artifício que usamos são as questões socio-científicas (QSC).

A ideia básica é organizar o ensino partindo não dos conceitos científicos, mas de um problema, notícia, tema ou acontecimento que seja socialmente relevante para os alunos e que possa ser melhor entendido mediante o estudo de aspectos científicos.

Essa ideia não é nova, mas ainda não foi incorporada ao senso comum de professores e alunos. Por isso requer estudo, paciência e perseverança. Ainda bem que os resultados são animadores!

O primeiro projeto de mestrado que orientei nessa linha foi o do Prof. Rodrigo dos Santos¹, que explorou o uso de charges para levar QSC aos seus alunos do 9º ano de uma escola municipal. Estimulando a interpretação das charges e notícias vinculadas, o Rodrigo conseguiu aliar o desenvolvimento da competência leitora dos estudantes a uma aprendizagem contextualizada de ciências. Ele testou a proposta com episódios sobre adulteração de leite e a tensão ligada às armas nucleares, depois compilou um catálogo de charges que permite explorar diversas outras questões. O relato dessa experiência compõe a dissertação intitulada “O uso de Charges no Ensino de Ciências nas Séries Finais do Ensino Fundamental” e a coletânea de charges é um dos anexos dessa dissertação.

¹ SANTOS, Rodrigo Aparecido dos. O uso de charges no ensino de ciências nas séries finais do ensino fundamental. 2019. 205 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo. São Paulo, 2019. Disponível em: <<https://spo.ifsp.edu.br/menu/68-menu-principal-pos-graduacao/1783-producoes-mestradoensino-2019>>. Acesso em: 23 ago. 2021.

Já no contexto do projeto Inova, da Secretaria de Educação de São Paulo, a mestranda Luzia Aguiar propôs uma disciplina eletiva sobre “Efeitos Sociocientíficos das Drogas”, coordenando atividades de pesquisa e debates que visavam, explicitamente, conciliar a aprendizagem de ciências com o desenvolvimento de habilidades argumentativas. Além da dificuldade de encerrar as aulas devido ao forte engajamento dos alunos e alunas, ao final eles demonstraram perceber que estavam melhor informados e mais dispostos ao diálogo, respeitando opiniões divergentes, mas buscando argumentar de maneira sustentada em fatos e evidências. Isso é coisa rara hoje em dia, não?

Outras pesquisas em andamento exploram a controversa indústria de plásticos e o potencial desse modelo de abordagem na EJA e na Educação Profissional de Nível Médio.

Nesse projeto de formação de professores, o essencial é aceitar que a apropriação dos temas e questões socio-científicas é mais importante que o domínio técnico dos conceitos científicos. Os conteúdos das ciências se tornam subordinados aos temas sociais e são esses últimos que organizam o currículo. Isso é parte da noção de “contextualização” que aprendi com a Profa. Maria Eunice Ribeiro Marcondes no PIEC, e que estou tentando levar adiante.

Agradeço aos colegas da Editoria da Balbúrdia pela oportunidade de compartilhar essas ideias.

Abraços e fiquem bem,

Zé Otavio.

ESPAÇO DO EGRESSO

A ABORDAGEM DA NATUREZA DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA E DE QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS PODEM ATENUAR O NEGACIONISMO CIENTÍFICO

Por Fábio Luiz Seribeli

Imagem: Freepik.com



Fábio Luiz Seribeli

Fábio Luiz Seribeli é licenciado em Química e leciona a disciplina de Química para as turmas de Ensino Médio da rede federal. Fez mestrado no Programa de Pós-Graduação em Química IBILCE/Unesp de São José do Rio Preto-SP. É doutorando do Programa de Pós-Graduação em Química no Instituto de Química da Universidade de São Paulo (IQ-USP). Desde 2016, é professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP) - Campus Avançado Tupã. Desenvolve pesquisa em Aprendizagem no Ensino de Química, conceitos químicos no ensino médio e na graduação.

Negacionismo no Brasil durante a pandemia reforça a importância do Ensino de Ciências.

Em diversos temas envolvendo conhecimentos científicos, sobretudo no atual momento da pandemia causada pelo COVID-19, inúmeras crenças e opiniões pessoais estão sendo disseminadas via redes sociais, fundamentadas em posicionamentos de negação da ciência, desinformações e *fake news*. Junto a tal situação, a consequente desvalorização de evidências científicas baseadas em protocolos rígidos de estudos, experimentação e consenso entre pesquisadores, constituem desafios aos educadores que atuam no Ensino de Ciências. Entre estes desafios, há a demanda por propostas de intervenção que sejam elaboradas e contribuam para “iluminar a escuridão” do negacionismo. Nesse contexto, um estudo publicado na *Revista Educación Química*, no último trimestre de 2020, os autores Álvaro Chrispino, Thiago Melo e Márcia Albuquerque, traçam reflexões sobre este cenário e apontam as abordagens de Natureza da Ciência e da Tecnologia (NdCT) e de Questões Sociocientíficas (QSC), como possíveis alternativas para uma formação cidadã, bem informada, e que fortaleça o reconhecimento e respeito à Ciência.

As sombras de anti-ciência que ficaram evidentes com a pandemia

O artigo de Chrispino, Melo e Albuquerque foi escrito em maio de 2020, momento em que o Brasil contabilizava mais de 144.000 mortes, e agora, julho de 2021, esse número já é superior a 540.000. A pandemia demonstrou a importância dos conhecimentos científicos, desde as informações mais básicas sobre higienização das mãos e uso de máscaras, até o conhecimento das especificidades do vírus e dos processos de imunização a partir de vacinas produzidas em tempo recorde.

Em tal cenário, também foi possível perceber um aumento de manifestações de caráter pessoal, fundamentadas em princípios e opiniões sem base científica, até mesmo envolvendo outros temas não relacionados diretamente à COVID-19, mas que contribuiu para desinformações, *fake news* e amplifica o negacionismo científico. Alguns dos temas que emergiram neste contexto, fortemente correlacionados ao Ensino de Ciências, e que destacam a realidade brasileira com consequências nocivas quando

disseminadas pela sociedade são: negação de dados científicos em relação às queimadas e suas consequências ao meio ambiente; grupos antivacina que propagam a desconfiança sobre o processo de vacinação; e uso de medicamentos sem comprovação científica de eficácia com incentivo ao “tratamento precoce” inexistente. Em todos estes temas, as concepções pessoais na tomada de decisões prevalecem em relação às orientações respaldadas em pesquisas científicas. Por sua vez, muitos aspectos dessas “sombras” proporcionados por tais temas são objetos de pesquisas no campo do Ensino de Ciências, os quais têm sugerido que a abordagem de tópicos da NdCT e de QSC, podem “iluminar” e contribuir para o enfraquecimento do Negacionismo Científico.

Natureza da Ciência e da Tecnologia e Questões Sociocientíficas

A abordagem via NdCT trata-se de um campo complexo, interdisciplinar, contextualizado e transversal que tem como objetivo central expressar a interpretação da ciência e da tecnologia como um processo social. Com isso, ela pode ser caracterizada como uma abordagem adequada para um Ensino de Ciências que visa combater o negacionismo científico.

Em estudo anterior citado por Chrispino, Melo e Albuquerque, ao confrontar crenças de alunos de nível médio e superior a respeito da natureza da ciência e de diferentes tópicos sociocientíficos, com evidências científicas, e investigar suas reações, verificou-se que muitos estudantes julgam irrelevante tomar decisões apoiadas em conhecimentos científicos que não estejam de acordo com suas opiniões prévias. Como consequência deste posicionamento, esses estudantes tendiam a selecionar informações que concordassem com suas crenças pessoais. Ainda, foi identificado que boa parte dos estudantes aceitam a validade dos dados científicos, entretanto não costumam utilizá-los para tomarem suas decisões.

Outro estudo descrito pelos autores aponta que é fundamental ir além dos conteúdos específicos que constituem os currículos tradicionais, e as QSC podem auxiliar na compreensão do papel da ciência na sociedade, e auxiliar no desenvolvimento tanto moral dos estudantes quanto no processo de tomada de decisão informada.

Portanto, algumas das possíveis soluções para o enfrentamento do negacionismo científico passam pelo entendimento dos estudantes em relação à construção, estabelecimento e organização do conhecimento científico proporcionado pela NdCT. As QSC também podem oferecer contextos complexos que exigem a prática de negociação, sobretudo se levarmos em conta as diferenças culturais da nossa sociedade. E talvez, um dos objetivos mais elevados de ambas abordagens seja a mobilização dos estudantes para que possam agir fundamentados em conhecimentos validados pela ciência.

Participação efetiva do ensino de ciências

Alguns dos desafios que ficaram evidentes durante a pandemia, estão associados ao surgimento de novos aspectos do negacionismo científico e que contribuem para o seu fortalecimento. Logo, os temas a serem abordados nas aulas de ciências aumentaram de forma considerável, uma vez que o acesso a informações de qualidade distintas foi facilitado com o advento da internet, propiciando que tais temas científicos, constantemente fundamentados em crenças pessoais, sejam também muito disseminados.

Por fim, é fundamental observar que além da descrição de trabalhos anteriores de Ensino de Ciências, também é necessário perceber que questões antigas como o criacionismo, o terraplanismo e a homeopatia não foram enfrentadas adequadamente, ressurgindo mais uma vez como temas a serem debatidos em nossa sociedade.

Nessa perspectiva, compete ao Ensino de Ciências exercer participação efetiva para que ocorra uma atenuação e/ou superação do negacionismo científico, que é capaz de colocar em risco as práticas científicas já estabelecidas, além de proporcionar o verdadeiro exercício da cidadania, através de decisões embasadas em evidências.

CHRISPINO, Alvaro; DE MELO, Thiago Brañas; DE ALBUQUERQUE, Márcia Bengio. O crescimento da anti-ciência na Pandemia: Um quadro de luz e sombra. **Educación Química**, v. 31, n. 5, p. 162-168, 2020. DOI: <<http://dx.doi.org/10.22201/fq.18708404e.2020.5.77117>>.



BENEFÍCIOS DA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA PARA UMA FORMAÇÃO CIDADÃ

Por Rayane Teles Alves



Rayane Teles Alves

Rayane Teles Alves é licencianda em Física pelo IFRJ – Campus Nilópolis, é bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) e membro do grupo de pesquisa LOGOS, onde é estudado e desenvolvido pesquisas nas áreas de epistemologia das ciências e ensino das ciências. Tem interesse nas áreas de pesquisa em História das Ciências, Educação Científica e Metodologias para o ensino de ciências. Nas horas vagas se diverte cantando no karaokê, assistindo séries, restaurando coisas e brincando com os sobrinhos. Torce para o Flamengo, adora dançar e como uma boa carioca, ama praia!

Uma formação cidadã depende, entre outras coisas, de conhecimentos e habilidades desenvolvidas pelo indivíduo as quais o possibilita compreender, questionar e buscar transformar a realidade que o cerca. Estudos recentes têm evidenciado a importância da educação científica para o desenvolvimento desses conhecimentos e habilidades cruciais no âmbito da prática da cidadania.

Crescer e viver em sociedade não são tarefas simples, existem inúmeros artifícios que compõem a forma como vivemos e devemos nos portar nela, e um desses artifícios é a educação. A educação formal, quando praticada plenamente nos agrega e nos faz perceber isso, ela amplia nosso olhar sobre o mundo que nos cerca, nos mostra as nuances da sociedade, seus aspectos positivos e negativos. Ela nos faz compreender, questionar e, até quem sabe, modificar aquilo que pensamos que poderia ser melhor. E se conseguíssemos, de fato, uma maneira de se exercer a educação de forma mais plena, em que uma parte maior de seus objetivos fossem alcançados com sucesso?

O ensaio intitulado “História da Ciência na educação científica e tecnológica: contribuições e desafios”, realizada por Neusa Maria John Scheid da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, publicada em 2018 na Revista Brasileira de Ensino de

Ciência e Tecnologia, buscou expor sobre o benefício do desenvolvimento da história das ciências na educação científica e tecnológica e a necessidade da elaboração de um programa educacional que possibilite uma aproximação dos conceitos que envolvem a natureza da ciência em sala de aula.

Educação Científica e Tecnológica

A percepção que grande parte da população tem a respeito das ciências ensinadas em salas de aula é limitada, pois muitos as enxergam somente como fórmulas, decorebas, objetos distantes, como se fosse algo que não tivesse relação com suas atividades diárias. Infelizmente, o que ocorre é que, por conta das questões materiais a que professores e estudantes estão submetidos, esta forma de ensino é a mais usual. Esse é um dos motivos que levam a um desconhecimento sobre as características da natureza e da atividade científica.

Imagem: Freepik.com

O ensino de ciências, segundo Scheid deveria ser bem mais amplo, pois seria importante trabalhar com os modos de elaboração do conhecimento, das mudanças que ocorreram ao longo do tempo e da maneira que estão relacionadas com a sociedade em sua época. Isso nos mostra que o ensino de ciências possui um sentido vasto e interligado, esse ensino não está preso dentro de si, ele se relaciona com todas as esferas sociais, com a nossa rotina, e de forma análoga ocorre com a própria atividade científica.

A educação científica e tecnológica possibilita colocar os alunos como protagonistas, ensina-os de forma natural a tomar decisões sobre qual caminho é o melhor a ser seguido, fazendo-os ter iniciativa e os instruindo a ter discernimento frente às adversidades que aparecem dentro das experiências em sala de aula. Ocasionalmente esse aprendizado reflete não só na forma em que o aluno encara suas aulas na escola, mas também na forma em que encara o conhecimento e as adversidades que surgem ao longo de sua vida.

A distância existente entre o conceito de Natureza da Ciência e a formação inicial de professores

Temos que concordar que a prática da educação científica e tecnológica em sala de aula não é tarefa simples. Com o objetivo de obter informações a respeito desse tema, Scheid trabalhou com a concepção de Natureza da Ciência em uma disciplina de História da Ciência Aplicada ao Ensino, ministrada em um curso de mestrado profissional, a fim de possibilitar uma reflexão de professores sobre os desafios do ensino de Ciências na atualidade. Essa disciplina já foi cursada por dezenas de profissionais provenientes das mais diversas áreas do conhecimento.

É relatado no estudo que muitos profissionais somente se depararam de forma mais profunda com o questionamento: “O que é a Ciência?” nesta disciplina, o que mostra uma grande lacuna sobre a discussão desse tema na formação inicial desses profissionais. Na avaliação final, os alunos escreveram reflexões sobre as contribuições e as dificuldades que a percepção dos aspectos históricos da ciência pode trazer às suas práticas pedagógicas em sala de aula.

Em virtude das reflexões feitas, Scheid pode-se supor que para que exista uma melhoria no ensino de Ciências é necessário aproximar os professores de Ciências e os historiadores das Ciências. Para tanto, é preciso fomentar pesquisas que investiguem as práticas dos professores, seu interesse e disposição em relação à contextualização da história das Ciências no ensino. Também é preciso fomentar a interação e colaboração entre professores e pesquisadores.

A prática da Educação Científica nas salas de aula

A partir das reflexões da pesquisa realizada por Scheid, pode-se concluir que é de fundamental importância a discussão sobre as características da Natureza da Ciência em sala de aula, pois ela possui o embasamento necessário para que o professor trabalhe com seus alunos além dos conceitos científico-escolares propostos no currículo, as indagações que surgem durante as aulas, e são estas que elevam notoriamente o aprendizado e dão corpo à Educação Científica.

Pode-se, portanto, inferir que uma das principais mudanças que devem ser realizadas para se aproximar a atividade científica da prática de uma Educação Científica em sala de aula é a de que os professores devem ter o contato desde a sua formação inicial com o conceito de Natureza da Ciência. Para tanto, sugere-se a criação de uma disciplina, nos cursos de Licenciatura, que busque trabalhar com este tema. Dessa forma, estes futuros docentes poderão construir conhecimentos e saberes que facilitem o desenvolvimento de aulas que fomentem nos estudantes da Educação Básica percepções mais próximas da natureza das Ciências e da atividade científica.

SCHEID, Neusa Maria John. História da Ciência na educação científica e tecnológica: contribuições e desafios. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia**, v. 11, n. 2, p. 233-248, 2018. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/8452/pdf>>.

HÁ RAZÕES PARA NÃO VACINAR SEUS FILHOS?

Por Luiz Alberto de Souza Filho

Imagem: Freepik.com



Luiz Alberto de Souza Filho

Luiz Alberto de Souza Filho é mestrando em Educação em Ciências e Saúde pelo Instituto Nutes/UFRJ. Fez Licenciatura em Ciências Biológicas pela UERJ e durante o curso foi bolsista de Iniciação Científica em Divulgação Científica pela FAPERJ. Integrante do Grupo de Estudos de Recepção do Audiovisual na Educação em Ciências (GERAES) do Laboratório de Vídeo Educativo da UFRJ. Preocupado com as fake news em vacinas, desenvolveu o projeto de monografia da graduação sobre como fazer divulgação científica no cenário de desinformação.

Com tanta desinformação na internet, torna-se importante separar as informações verdadeiras das falsas. Com esse objetivo, professoras da UNIP investigam os argumentos de uma fake news sobre vacinas e os contrapõem com informações científicas.

Notícias falsas sobre vacinas são recorrentes na internet. Uma *fake news* bastante veiculada menciona 10 razões pelas quais os pais não deveriam vacinar os filhos. Mas será que seus argumentos se sustentam? Com o objetivo de esclarecer algumas das polêmicas envolvendo a vacinação, as professoras Carla Montuori Fernandes e Christina Montuori, ambas da UNIP (Universidade Paulista), buscaram na literatura científica argumentos que se contrapõem aos ditos nessa notícia, em um ensaio publicado na Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde da Fiocruz em 2020. Para tanto, as autoras agrupam as 10 razões mencionadas pela *fake news* em quatro tipos de argumentos: vacinas não funcionam, causam efeitos colaterais, beneficiam as indústrias farmacêuticas, e por fim, não vacinar permite maior imunização. Essa categorização foi feita porque, apesar da *fake news* apresentar 10 razões, os argumentos de cada uma delas se repetem e podem ser sintetizados nesses quatro argumentos. Diante disso, essa classificação foi realizada pelas autoras e se apre-

sentam como estímulo para trabalhar a argumentação no ensino de ciências, enriquecendo a formação crítica dos indivíduos.

Desarticulando as desinformações sobre vacina

O primeiro argumento alega que as vacinas não são seguras ou eficazes. No entanto, as professoras defendem que tal afirmação não se comprova tendo em vista as erradicações quase totais de doenças como a varíola, poliomielite, rubéola, dentre tantas outras no mundo. Além disso, desenvolver uma vacina requer etapas rigorosas de testes e monitoramento. Somente depois de aprovada por órgãos reguladores, com estudos criteriosos, o licenciamento e a comercialização das vacinas acontecem.

O segundo argumento diz que existem efeitos adversos às vacinas, como a ocorrência do espectro autista. As professoras mencionam que muitos relacionam esses efeitos à presença do mercúrio que se tinha no timerosal, um conservante utilizado nas vacinas dos Estados

Unidos para evitar contaminação. Ainda que, desde 2001, o timerosal não tenha mais sido utilizado na preparação das vacinas, o número de casos de autismo vem aumentando. Dessa forma, os estudos científicos não correlacionam o uso de vacinas à causa do autismo.

No que diz respeito à ideia de que as vacinas são um artifício que preveem exclusivamente a lucratividade das indústrias farmacêuticas, esta acompanha a história das disputas judiciais nos anos 1970 e 1980 dos Estados Unidos. Nesses episódios, advogados, de modo antiético, procuravam possíveis vítimas para moverem processos contra os órgãos de vacinação, tornando a indústria rentável através da desinformação. Além disso, as professoras relatam que argumentos de que a indústria de vacinas só visa lucro e que não podem ser processadas e responsabilizadas por danos são infundados. No Brasil, o Complexo Tecnológico de Vacinas do Instituto em Imunobiológicos (Bio-Manguinhos/Fiocruz), órgão público, também garante a autossuficiência em vacinas fundamentais para o calendário de imunização do Ministério da Saúde.

Por fim, com relação ao quarto argumento, o de que o ato de não vacinar garante maior imunização às pessoas, as professoras reforçam que a vacinação estimula o organismo a se preparar para o contato com vírus e bactérias causadoras de doenças. Assim, os sintomas em caso de contágio são mais brandos, porque o corpo consegue identificar o microrganismo muito mais rápido e eficientemente. Agora, não se vacinar torna-se um perigo, porque aumenta a possibilidade de desenvolver a doença de forma mais grave, o que pode levar à morte. Isto acontece porque o corpo não conhece o agente estranho e não sabe como combatê-lo, o que seria evitado com a vacinação.

Uma pesquisa fraudulenta sobre a vacina

Fake news como a apresentada são amplamente disseminadas nas redes sociais, afinal esses ambientes virtuais são terrenos férteis para a proliferação de notícias. A desinformação alimenta, ainda, os movimentos contrários às vacinações, composto por grupos de pessoas que não aceitam se vacinar de forma alguma, por motivos apontados na *fake news* apresentada.

As professoras retratam que esse movimento ganhou corpo dentro do campo científico de certa forma, porque o ex-médico Andrew Wakefield, publicou um artigo, em 1998, que relacionava uma vacina ao surgimento do espectro au-

tista em crianças. No entanto, diversas investigações foram feitas e mostraram que o estudo desse cientista foi fraudulento, que se utilizou métodos questionáveis e que, por isso, não tinha base científica. Assim, anos depois, o artigo foi retirado de publicação, o cientista perdeu seu prestígio e emprego, mas já era tarde para conter a propagação de desinformações sobre a segurança das vacinas. Ao longo do tempo, parcela da população já tinha deixado de acreditar nessa medida de imunização. A tentativa de reverter esse quadro só gerou argumentos para as teorias das conspirações que pairavam contra a ciência e a mídia tradicional.

De acordo com as professoras, todo esse contexto acaba por impactar a taxa de vacinação, que pouco a pouco tem sido diminuída. Tal redução gera baixa imunização da população, que acaba por ficar desprotegida para determinadas doenças. É dessa maneira que doenças já anteriormente controladas ou até mesmo as erradicadas, como o sarampo, retornam e viram preocupação para a saúde pública. Por conta disso, faz-se necessário pesquisar e buscar esclarecer as desinformações contidas nas *fake news*.

Como conter a desinformação?

O cenário de desinformação é complexo, tornando-se necessário discutir maneiras de contorná-lo. Entendendo que a educação básica é o lugar de encontro dos estudantes com a percepção pública de ciência, cabe aos professores de ciências e biologia prepararem atividades de combate à desinformação em ciências, sobretudo em vacinas. Propostas pedagógicas que abordem a investigação e a argumentação são essenciais para desestruturar *fake news*, do mesmo modo que as autoras do texto fizeram. Dessa forma, então, as *fake news* podem ser utilizadas como problemáticas iniciais de investigação no ensino de ciências. A partir desse ponto de partida, seria potencialmente explorado o estímulo ao pensamento crítico e reflexivo, para que os estudantes não aceitem de pronto tudo aquilo que lêem na internet e busquem ativamente a informação nas fontes confiáveis de dados.

FERNANDES, Carla Montuori; MONTOURI, Christina. A rede de desinformação e a saúde em risco: uma análise das *fake news* contidas em 'As 10 razões pelas quais você não deve vacinar seu filho'. **RECIIS - Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 2, p. 445-460, jun. 2020.



“

“Nós temos que fazer o oposto do ‘escola sem partido’, nós precisamos como sociedade, ter claro que o papel da escola é o de debater questões polêmicas”, comenta Ivã Gurgel, professor do Instituto de Física da USP, ao falar sobre o tema negacionismo científico e ensino de Ciências

Por Caian Cremasco Recepti

”

Em entrevista concedida à Revista BALBÚRDIA, Ivã Gurgel, professor do Instituto de Física da USP, fala sobre o tema negacionismo científico e ensino de Ciências, argumentando que o papel da escola deveria ser o de fomentar o debate de questões polêmicas.



O professor [Ivã Gurgel](#) é licenciado em Física pelo IFUSP (2004), mestre em Ensino de Ciências pelo PIEC-USP (2006) e doutor em Educação pela FE-USP (2010). Realizou estágio de doutorado no laboratório SPHERE - *Sciences, Philosophie e Histoire* do CNRS-França. Atualmente é professor no Instituto de Física da USP. Realiza pesquisa nas áreas de História da Ciência, Epistemologia e Educação, atuando principalmente nos seguintes temas: História da Física nos Séculos XIX e XX, História da Ciência no Brasil, Estudos Culturais da Ciência e Teorias Críticas de Currículo. É membro do Centro de História da Ciência da USP e coordena o Grupo de Teoria e História dos Conhecimentos (TeHCo) e o Acervo Histórico do IFUSP.

Em entrevista concedida à Revista BALBÚRDIA, Ivã Gurgel, professor do Instituto de Física da USP fala sobre os temas negacionismo científico e ensino de Ciências. Solicitamos ao professor que comentasse sobre a disciplina “Por que confiar nas Ciências? Epistemologias para o nosso tempo”, ministrada no final de 2020. O professor destaca que é preciso olhar para o negacionismo científico de outra maneira, é preciso ultrapassar o caráter demasiadamente lógico e epistemológico das Ciências e olhar para a perspectiva humana da atividade científica. Para Ivã, o primeiro passo para enfrentar o negacionismo é o de escutar as pessoas, tendo o cuidado de buscar compreender o que deve ser mobilizado para responder às inquietações em relação às Ciências. Neste sentido, o professor defende que o diálogo é o principal instrumento para superar a onda negacionista em que vivemos e, que ao contrário do que prega o movimento ‘escola sem partido’, a escola deveria ser o local privilegiado para a realização de debates sobre questões polêmicas. A entrevista foi realizada à distância, mais especificamente com a realização de uma videochamada, devido às restrições impostas pela pandemia de Covid-19.

BALBÚRDIA - RECENTEMENTE VOCÊ ORGANIZOU UMA DISCIPLINA INTITULADA “POR QUE CONFIAR NAS CIÊNCIAS? EPISTEMOLOGIAS PARA O NOSSO TEMPO”. O QUE O LEVOU A PROPOR ESSA DISCIPLINA? NOS CONTE UM POUCO SOBRE ELA, COMO FOI ESTRUTURADA, O QUE FOI ABORDADO AO LONGO DA DISCIPLINA, QUAIS FORAM OS PALESTRANTES E COMO FOI A RECEPÇÃO DOS ESTUDANTES.

IVÃ GURGEL - Vou iniciar pontuando questões relacionadas à disciplina. O primeiro ponto que gostaria de destacar é uma certa compreensão da forma como eu vejo a Filosofia e a Epistemologia, indicando que elas possuem um papel social importante. Digo isso, porque ao conversar com as pessoas, é possível perceber que normalmente elas têm uma visão distante da Filosofia, ou como se a Filosofia fosse algo distante das nossas vidas. Mas não é bem assim, a Filosofia questiona as questões básicas de nossa vida, de nossa vida em sociedade, do que é o conhecimento, do que é a moral, por exemplo. Nesse sentido, a proposta da disciplina, que tem um título que tenta ser um pouco provocativo, em forma de questão “por que confiar nas Ciências?” e um subtítulo que busca indicar que a reflexão filosófica possui um papel social relevante “epistemologias para o nosso tempo”, justamente para fornecer elementos que nos auxiliem a pensar nas questões da atualidade e, de certa forma, colocar por um lado, uma provocação, mas por outro lado, que não existe ainda uma resposta suficientemente completa. Temos que lembrar que esta não é uma questão nova, é uma questão que está na ori-

gem da Epistemologia, pois ela marca a própria natureza do que é a Epistemologia, uma área do conhecimento que se dedica a entender o que é o próprio conhecimento. Portanto, colocá-la como pergunta também é dizer que muitas respostas foram elaboradas ao longo dos séculos, por exemplo, se nós olhamos para o século XX, podemos perceber que há toda uma tradição da Filosofia da Ciência, com Karl Popper dentre outros que já lidaram com essa questão, mas que talvez com a situação atual do mundo e com os dilemas que nós temos enfrentado, as respostas apresentadas não sejam suficientes para respondê-la. Portanto, o título da disciplina tem a ideia de indicar que nós temos que construir respostas para essas questões, ou seja, não é só conhecer as respostas prontas, mas sim construir respostas e acreditar profundamente que elas ainda precisam ser formuladas e aperfeiçoadas. Essa foi a minha motivação para se organizar essa disciplina, a de criar um espaço onde pessoas possam se encontrar para repensar estas questões, propor coisas novas, colocar ideias em discussão.

Para isso, o principal critério para convidar os palestrantes foi o de trazer pessoas com diferentes olhares, pois a minha intenção foi a de trazer pessoas com visões muito diferentes entre si. Não vou negar que há um certo núcleo duro, que são pessoas da própria filosofia, nomes mais consagrados, por exemplo, o Alberto Cupani, o Antônio Augusto Videira, o próprio encerramento da disciplina foi marcado com o professor Michel Paty conjuntamente com alguns de seus ex-alunos, Olival Freire Júnior, Tatiana Roque, pessoas formadas por Paty, mas que hoje já são consagradas, portanto o encerramento teve um certo ar de *grand finale*. Mas como eu não tinha a intenção de encerrar a discussão sobre esse tema dentro de uma disciplina específica, fiz questão de trazer pessoas de diversas áreas. Tanto das humanidades, com pessoas da História, da Sociologia, que é uma disciplina que muitas vezes não tem o papel de destaque que merece, pois normalmente se aborda a História e a Filosofia das Ciências, mas deixa-se a sociologia de lado, mas a considero como uma das mais importantes, ou a que mais nos conecta com o tempo atual, como também, pessoas que possuem toda a formação e carreira nas Ciências da Natureza. Isso porque muitos que trabalham com a História, a Filosofia e a Sociologia das Ciências possuem formação inicial nas áreas de Química, Física e Biologia. Por exemplo, o Paulo Artaxo, que é muito reconhecido porque atua no IPCC (Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas), e é um dos cientistas mais reconhecidos em relação ao assunto de mudanças climáticas, e o Rogério Rosenfeld, presidente da Sociedade Brasileira de Física (SBF), e que também participou da disciplina. E claro que esse critério amplo, quase um não-critério, refletiu um pouco como cada pa-

lestrante lidou com a própria questão, algo curioso foi que a questão de partida foi um pouco subvertida por cada pessoa para que ela pudesse trabalhar com os temas que se sentissem mais à vontade. Por exemplo, teve uma mesa redonda com dois físicos falando sobre física nuclear, este foi um exemplo muito concreto que os palestrantes optaram em abordar. Teve outras mesas que os palestrantes buscaram trazer uma teoria mais abstrata. Ou o pessoal da Biologia que discutiu sobre o Charles Darwin, focalizando no aspecto histórico, pois todos possuem uma carreira voltada para a História e Filosofia da Ciência. Esses palestrantes trouxeram exemplos muito concretos, abordando a Teoria da Evolução, contando todas as confusões em torno dela. Essa mesa foi muito legal, pois era composta de três grandes nomes, o Nélio Bizzo, a Maria Elice Prestes e o Gustavo Caponi, que concordavam em muita coisa, mas também discordavam em outras e, presenciar essas diferenças foi algo bem interessante. Então, para tentar sintetizar, ao mesmo tempo que alguns abordaram questões de cunho mais filosófico, mobilizando conceitos e tentando dar uma resposta racionalmente muito organizada, outros optaram por fazer uma retrospectiva da História e Filosofia das Ciências, fazendo comentários ao longo da exposição, outros ainda, como a Tatiana Roque que possuem certa militância política bem reconhecida que politizaram mais a questão, no bom sentido. Por fim, também teve colegas que trabalharam com temas mais específicos de suas especialidades.

As pessoas que participaram, em geral me deram retornos positivos, acredito que elas gostaram da disciplina, e acredito que a disciplina teve um público muito parecido com o que vocês têm na Revista BALBÚRDIA, que são alunos da pós-graduação e professores da Educação Básica. Quando eu contatei os palestrantes, sempre mencionei que eu acreditava que o público alvo da disciplina seriam os professores da Educação Básica.

É importante mencionar que a disciplina não foi um ciclo em que questões didáticas foram debatidas, inclusive, quando as pessoas me contataram para se inscrever na disciplina eu comentei isso para não gerar uma falsa expectativa. Em nenhum momento entrei no mérito da discussão de como promover esse debate em sala de aula, todos os vídeos estão no canal do youtube do TeHCo USP (Teoria e História dos Conhecimentos), mas esse não foi o foco. Por outro lado, não quer dizer que o debate realizado na disciplina não possa dar subsídio, uma base teórica para quem efetivamente está na linha de frente, fazendo esse debate com a sociedade, que são os professores e professoras que podem pegar uma turma de pessoas que podem ter muita

desconfiança em relação às Ciências, que em certas ocasiões são por um bom motivo, pois não necessariamente a pessoa que tem alguma desconfiança é um negacionista ou faz parte de algum grupo negacionista. Quando falamos de uma educação crítica, temos que levar em consideração que faz parte da criticidade ser um pouco desconfiado, por isso que acredito que saber fazer esse debate seja algo fundamental e considero, que de certa forma, embora não fosse um ciclo sobre Educação, ele tinha um papel formativo importante para todos que lidam com a Educação.

BALBÚRDIA - VOCÊ CONSIDERA QUE NO FINAL DA DISCIPLINA AS PESSOAS TIVERAM A IMPRESSÃO ANÁLOGA AO DE ALAN FRANCIS CHALMERS SOBRE O LIVRO QUE ELE ESCREVEU, “O QUE É A CIÊNCIA AFINAL?”, EMBORA ELE CONSIDERE QUE NÃO TENHA RESPONDIDO A QUESTÃO DO TÍTULO DO LIVRO, CONSIDERA QUE AO FINAL DO PROCESSO O DEBATE FICOU MAIS REFINADO, MAIS BEM FUNDAMENTADO OU SEJA, NO FINAL DA DISCIPLINA NÃO SE COLOCOU UM PONTO FINAL SOBRE A DISCUSSÃO DO “POR QUE CONFIAR NAS CIÊNCIAS”, MAS AS PESSOAS SAÍRAM DA DISCIPLINA COM UMA FUNDAMENTAÇÃO MAIS RICA?

IVÁ GURGEL - Exato, considero que a referência ao Chalmers é boa, pois na referência ao Chalmers é boa, pois no final nós não tínhamos uma resposta para a pergunta “por que confiar nas ciências”, na última apresentação não houve um momento em que nós falamos “então pessoal, agora chegou o momento, peguem seus cadernos e anotem ciência é...”, isso não aconteceu. Porém, o objetivo da disciplina foi o de trazer ideias, subsídios, conceitos que, posteriormente, terão a possibilidade de formar o seu imaginário e criar as suas próprias respostas. Mas considero que no livro do Chalmers, embora ele não apresente uma resposta, ele já consegue tratar a questão em um contexto mais delimitado, as balizas ficaram um pouco mais claras. Já na disciplina a questão foi posta de uma forma um pouco mais aberta, portanto a variedade de ideias acabou sendo um pouco maior do que a esboçada por Chalmers. Até porque a questão do porquê confiar nas ciências é algo ainda pouco trabalhado, ainda está muito latente, muito em aberto.

BALBÚRDIA - PELA FALA DOS PALESTRANTES, DOS ESTUDANTES E PELA PRÓPRIA BIBLIOGRAFIA QUE VOCÊ DISPONIBILIZOU PARA A DISCIPLINA, É POSSÍVEL PERCEBER QUE HÁ DIFERENTES PERSPECTIVAS SOBRE O QUE É CIÊNCIA E O QUE CONSTITUI A LÓGICA E A NATUREZA DAS CIÊNCIAS. VOCÊ CONSIDERA QUE UMA INTERPRETAÇÃO EQUIVOCADA OU DE MÁ FÉ SOBRE OS RESULTADOS DESSES ESTUDOS PODE TER INFLUENCIADO A



PERCEÇÃO DE PARTE DA POPULAÇÃO SOBRE OS ASPECTOS DA ATIVIDADE E DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO?

IVÁ GURGEL - Essa é uma questão que já me colocaram algumas vezes e que tem sido um pouco recorrente. Eu diria que é comum as pessoas aceitarem que, de certa forma, posturas filosóficas excessivamente relativistas em relação ao conhecimento científico, seriam, em parte, as raízes do problema em que nós vivemos hoje em relação ao negacionismo. Há pessoas que, inclusive, gostam de colocar o Thomas Khun como o ser diabólico que tenha provocado tudo isso, outras pessoas preferem olhar mais para a sociologia do conhecimento científico ou falar que foi o David Bloor ou a antropologia do Bruno Latour, já outras pessoas fazem mais referência ao pós-estruturalismo. Eu acredito que não há uma relação direta, pois considero que o que nós vivemos hoje, e isso nós não podemos perder de vista, é muito mais do que um movimento intelectual. Eu diria que é muito mais do que um movimento cultural no sentido mais amplo, quando, por exemplo, se estuda um determinado período, o começo do século XX e conseguimos perceber o modernismo nas artes, uma série de coisas acontecendo, uma expansão do movimento cultural, mas eu não considero que seja bem isso. Acredito que o que nós vivemos hoje é um problema social muito mais generalizado, não é algo que nós conseguimos circunscrever, olhar os limites e dizer onde está localizado este movimento, pois está na sociedade como um todo, está na fala do cidadão comum, que está mais distante do debate sobre a natureza do conhecimento. E eu insisto nesse ponto, pois não dá para dizer que a pessoa que está indo participar de um protesto sem usar máscara, se aglomerando, defendendo o comércio, dentre outras coisas, está informada. O que eu quero dizer é que são discursos que estão muito longe da população e, portanto, considero um grande equívoco tentar localizar as raízes do problema nesses movimentos.

Por outro lado, e considero que indiretamente, possa ser que nós, e eu me coloco como grupo de pessoas que se dedica a discutir o que é Ciência, tenhamos pecado um pouco em não termos nos antecipado e ter construído um contra-discurso mais ou menos organizado, pois esse problema explodiu agora, mas não é novo. Se nós olharmos para a História e Filosofia da Ciência do século XX, pode-se perceber que, tipicamente, há uma redução dos autores sobre a definição do que é Ciência, em um processo que aponta cada vez mais o quanto ela não é algo que produz conhecimento 100% confiável. Portanto, a atitude crítica em relação à Ciência, essa ideia de ir desconstruindo todos os mitos, todos os critérios de demarcação muito rígidos, certamente foi a tônica de todo o debate. Por isso que considero que nós pouco nos mobilizamos para a formulação de um discurso que possibilitasse uma resposta positiva para a pergunta “por que confiar nas Ciências?”.

Hoje nós vivemos um período de inflexão na própria História e Filosofia da Ciência que é o de começar a ter um movimento mais construcionista, no sentido de que nós já fomos demolindo a Ciência para não se ter uma imagem muito idealizada dela. Isso nós já fizemos bastante e nos auxiliou a não ser tão ingênuos, a não dar respostas simplistas sobre o que é Ciência. Mas agora nós precisamos parar e dar uma reformada, temos que ver o que sobrou em pé, quais os critérios comuns. Até porque há uma sensação generalizada de que a Ciências merece um tipo de confiança, pois quando debatemos esse assunto, não há muita dúvida de que há motivos para se confiar na Ciência.

Mesmo vários dos autores acusados de terem promovido a descrença na Ciência, atualmente têm reforçado a importância de se confiar nas Ciências. Por exemplo, se você assistir as entrevistas atuais do Bruno Latour, ele diz “então pessoal, vamos com calma, o que eu disse não era bem isso” e ele mesmo diz “nós precisamos combater esse negacionismo”. Paul Feyerabend, vinte anos após escrever o livro *Contra o Método*, por volta dos anos 1990, tinha uma postura mais ponderada. Estas obras foram escritas nos anos 1970. Naquela época fazia sentido as pessoas serem mais provocativas, de dizerem “olha, a Ciência não é esse ideal que vocês possuem”. Mas já se passaram 50 anos, por isso que nós temos que contextualizar o texto desses autores com a época em que eles viviam, nós precisamos mostrar por que às vezes as coisas estão pintadas de certas cores para aquela época, mas hoje nós precisamos reequilibrar o discurso. Portanto, considero que nós temos um desafio difícil, o de construir uma visão construtivista que possibilite a formulação de respostas a essa questão.

BALBÚRDIA - O QUE OS PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA E DO ENSINO SUPERIOR, PODEM FAZER PARA FOMENTAR UMA REFLEXÃO MAIS PROFUNDA DA ATIVIDADE E DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO, TANTO COM OS ALUNOS, COMO TAMBÉM COM A COMUNIDADE ESCOLAR E ACADÊMICA?

IVÁ GURGEL - Eu sempre tenho medo dessa pergunta, não por que de certa forma ela seja legítima, pois ela é, mas eu tenho medo dela, pois é fácil de se cair em uma receita de bolo. Então eu que estou podendo trabalhar em casa em um certo conforto, falo para o professor “olha, você faz A, depois B, depois C”. Eu acho que não é bem assim, pois a questão é complexa.

Recentemente a Elysandra Figueredo Cypriano do IAG (Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas, da USP) me questionou “Ivã, por que você não faz um vídeo curto, de uns 15 a 20 minutos, sobre porque confiar nas Ciências” e eu pensei “ai meu Deus, agora vou ter que dar uma resposta para a pergunta que eu mesmo falo que não tem resposta?”, mas eu achei que valia a pena encarar

o desafio, então no vídeo eu tento deixar claro que não há resposta definitiva, mas o que eu tentei fazer, e que pelo menos dá alguma luz, foi o de tentar fazer um movimento que fomente a mudança da percepção das pessoas de que não é necessário responder positivamente à pergunta sobre o “por que confiar nas Ciências”, no sentido de essencializar a Ciência. Por exemplo, a de que existe um método que não falha ou a de que o método pode falhar de vez em quando, mas se nós reproduzirmos várias vezes o experimento, dará certo. Ou ainda, dizer que os cientistas são sempre iluminados pela razão e, portanto, você pode confiar no cientista. Eu acredito que a Ciência é humana em todos os sentidos, nos bons e nos ruins, portanto, se nós olharmos para a história da Ciência fica muito claro que por diversas vezes sobressaíram as necessidades humanas, as pulsões humanas. Se voltarmos alguns séculos na História das Ciências, podemos perceber algumas pessoas errando, outras sendo mau caráter, podemos perceber preconceitos, ou seja, é possível ver de tudo. Portanto, nós precisamos evitar idealizar as Ciências, de construir um caminho que seja do tipo “certificado de garantia ISO 9000”. Algo que nós normalmente tentamos fazer, a de ir por uma via demasiadamente lógica e epistemológica para responder a pergunta, e embora essa perspectiva seja relevante para fornecer respostas, nós também precisamos olhar para o problema de outra maneira. E é desta outra maneira que eu tenho tentado sensibilizar as pessoas, que é o de olhar para as Ciências em sua perspectiva humana, pois se os problemas das Ciências vem de sua natureza humana, então vamos olhar a Ciência por um viés mais sociológico, antropológico e psicológico. Às vezes, por mais contraditório que se pareça, são por essas perspectivas que nós encontramos respostas do porquê confiar nas Ciências. Por exemplo, eu confio mais nas instituições científicas do que nos cientistas, pois acredito que os cientistas estão muito mais propensos a erros do que as comunidades científicas. Hoje, com a pandemia, fica muito clara essa diferença, pois você pode ver casos de cientistas, individualmente, defendendo de tudo, porém não se vê nenhuma sociedade científica séria defendendo algo como a Hidroxicloroquina. São nesses casos que fica evidenciado que é interessante olhar para a Ciência como um constructo que tem instituições, tem modos de organização e modos de legitimação que são próprios a ela, pois assim é possível perceber que socialmente há pontos de garantia que, embora não dê certezas, ajudem esses processos a serem mais interessantes. Em um artigo que eu escrevi recentemente com a Graciella Watanabe, utilizamos o termo ‘epistemologia social’ para caracterizar o contexto atual, referente à esta epistemologia do conhecimento, a qual é preciso olhar para a Ciência com um olhar mais amplo, como um constructo da comunidade científica.

Nesse sentido, o que eu diria para os professores é que é preciso estar mais sensível para abordar sobre o porquê

confiar nas Ciências, é preciso abordar essa questão com diferentes perspectivas. Algo importante para mim, e é claro que é o meu lado freiriano falando um pouco mais alto, é preciso ouvir os estudantes, porque normalmente quando vemos uma atitude de um jovem que não é muito favorável às Ciências a nossa tendência é de se assustar, em primeiro lugar, e, logo em seguida, de ter um espírito combativo e, mesmo que não se cometa nenhum tipo de agressão e a situação se transcorra com alguma normalidade, às vezes é um discurso impositivo, o que é péssimo porque nós acabamos nem ouvindo o estudante. Portanto, o primeiro passo é o de ouvir o aluno e tentar entender o porquê de ele estar com alguma dúvida em relação à Ciência, e ouvir com um certo cuidado para saber o que precisa ser mobilizado para responder a inquietação dele. Em muitos casos o aluno tem mais predisposição de confiar nas Ciências do que nós tenhamos percebido *a priori*, e faz parte, nós temos dúvidas. O que nós, professores, precisamos saber fazer é localizar na fala dos alunos essas dúvidas para saber como abordá-las.

BALBÚRDIA - NAS SUAS FALAS VOCÊ JÁ DIRECIONOU PARA ALGUMAS AÇÕES QUE O PROFESSOR PODE FAZER CASO O ALUNO O QUESTIONE SOBRE O PORQUÊ CONFIAR NAS CIÊNCIAS, MAS PERGUNTO SE VOCÊ QUER COMPLEMENTAR ESSA PERGUNTA OU PASSAR ALGUM RELATO DE ALGUM ALUNO OU SE VOCÊ TAMBÉM VIVENCIOU ISSO ENQUANTO PROFESSOR.

IVÁ GURGEL - Sim, como eu já citei o Paulo Freire, autor que eu gosto muito. Para mim, Paulo Freire é um filósofo e digo isso não somente para tecer um elogio, mas também chamar a atenção para como nós podemos olhar para a obra dele. Considero que ele tem uma obra que constantemente aborda questões educacionais, mas também de epistemologia. Ele fala sobre o que é o conhecimento, e digo isso para chamar a atenção que o diálogo para o Paulo Freire é mais do que uma maneira de troca de conhecimento, é parte da construção do conhecimento, e isso é muito profundo, pois às vezes nós achamos que o diálogo é uma maneira de ser mais educado, de se estabelecer uma relação mais afável, de estar mais próximo ao estudante e, portanto, construir uma relação pessoal e interpessoal mais interessante. O conhecimento, utilizando um termo mais atual, perspectivo - pois nenhum conhecimento dá conta de tudo que existe na realidade, portanto, o conhecimento ser perspectivo - significa que às vezes é só pelo diálogo que nós conseguimos aprender e mudar de perspectiva, no sentido de você olhar por um outro viés e dizer “hum, agora eu entendi”. Em muitos casos nós falamos sem parar, mas a pessoa não está no mesmo canal que você, então a jogada do trabalho didático é a de mudar de canal.

Quando eu falo da Ciência, das instituições científicas, a Ciência criou as instituições, as academias científicas foram

criadas no século XVII justamente porque as pessoas precisavam debater, portanto, uma das coisas que mais caracteriza a Ciência é o debate. Não é o que se faz dentro do laboratório, são esses momentos onde as pessoas debatem e criam um discurso justificado. Ou seja, uma atitude fundamental para alguém que está na Ciência é o mínimo de humildade, embora muitas pessoas que nós conheçamos não pareçam muito humildes. Quando um estudante vai defender o doutorado, o que ele faz é submeter a sua tese para uma banca, é preciso se colocar em julgamento, portanto, é parte do processo aceitar o julgamento e responder tudo o que perguntarem. Esta mesma ideia sobre a defesa de um doutorado está presente quando eu vou em um congresso, quando eu submeto um artigo e vem um parecer. Por mais que eu discorde do parecer que foi dado, se eu quero publicar, terei que responder aquele parecer, então é preciso aceitar essas regras do jogo para se inserir na comunidade, caso não aceite, você está fora. No dia a dia isso é chato, pois todo mundo odeia receber um parecer muito crítico ou quando estamos defendendo o doutorado, é horrível receber umas pauladas da banca, não é nada confortável. Mas voltando à Paulo Freire, o que é legal é que no fundo é o diálogo acontecendo e esse diálogo é justamente o diálogo do conhecimento, o diálogo onde um consegue chamar atenção e fazer o outro perceber coisas que ele não percebia. Eu, por exemplo, sempre que estou em uma banca tento conduzir o diálogo de uma maneira mais agradável possível, pois eu também acho que isso ajuda a construir os laços, mas independente disso é que o diálogo ocorra e que ele ocorra de uma maneira onde os pontos de vistas serão colocados, debatidos e revistos, pois nesse contexto eu sou obrigado a justificar o meu posicionamento. Portanto, voltando para a questão didática, eu adoro quando o aluno me pergunta algo, inclusive algo que me desestrutura, pois muitas vezes é a pergunta de um estudante em sala de aula que me fez pensar em algo que eu nunca havia pensado e isso me obriga a refletir e correr atrás da resposta. Essas perguntas se davam nas aulas de Física tanto quando eu era professor na Educação Básica, como agora que sou professor no Ensino Superior.

Um exemplo que tem muita relação com essa discussão refere-se à disciplina que ministro, intitulada Introdução à Epistemologia. O objetivo do curso é debater o que é a Ciência. Claro que ao longo da disciplina eu constantemente faço esse debate com os estudantes e no primeiro dia eu já os alerto para qual será a questão da prova. No último dia do curso os alunos fazem uma redação sobre o que é Ciência. Eu já podia falar da questão da prova no primeiro dia, pois há múltiplas respostas para essa pergunta e, portanto, cada aluno iria esboçar uma resposta distinta. Após o curso, depois de eu ter apresentado o Popper, o Feyerabend, o Khun, sempre tendo o cuidado de evidenciar como os dife-

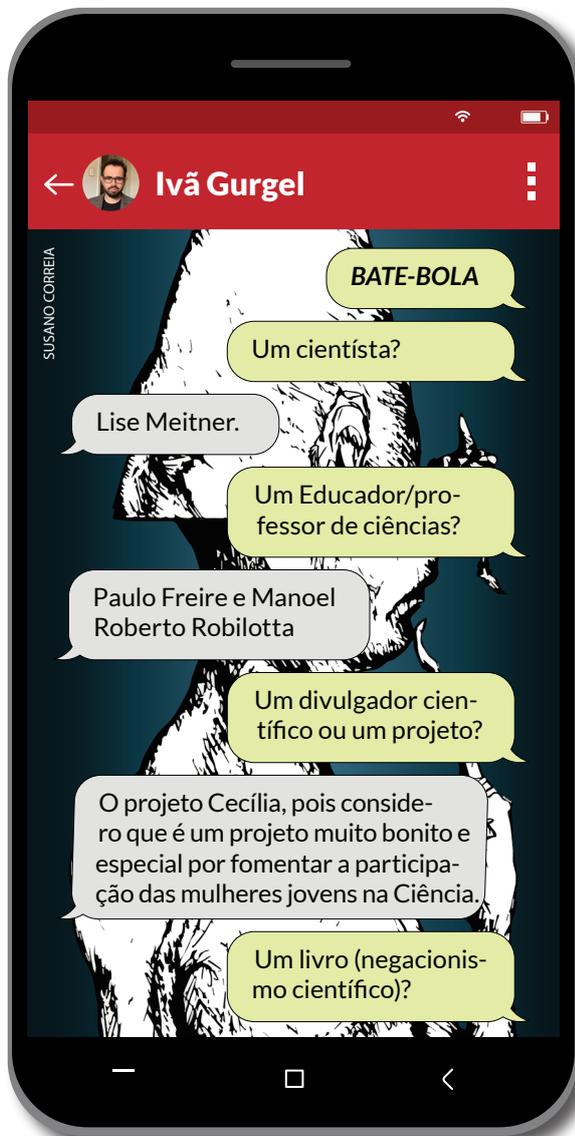
rentes autores responderam a essa questão, os alunos me intimaram e disseram “professor, nós não vamos encerrar esse curso sem você dar uma aula dizendo o que você acha que é a Ciência”. Eu achei aquilo muito legal, pois não estava nos meus planos lecionar aquela aula, mas como eu fui intimado eu tive que organizar uma série de coisas para tentar responder a pergunta. Isso e as perguntas que os alunos fizeram ao longo da aula me fizeram refletir para questões que eu nunca havia me atentado. Portanto, eu dei esse relato para realçar que é o debate que permite a construção do conhecimento, uma das coisas que eu acho mais importante, que tem um valor epistemológico mais importante é o debate, esse debate de trocas.

Eu abordei essas questões para dizer que, como eu já fui professor na Educação Básica, sei que os alunos nos confrontam, os alunos do ensino médio sabem colocar questões ácidas, que nos abala e não é nem um pouco fácil lidar com esse tipo de situação. Mas o que nós temos que aprender como professor, é lidar com esse tipo de situação e isso não é nada simples, mas é possível, por isso que eu não gosto das receitas. Eu fui aprendendo a lidar com essas situações com o tempo. Já como professor da Educação Básica eu gostava de trazer algumas questões, de fazer provocações para os estudantes. Às vezes eu até era um pouco corajoso demais, eu lembro que em uma aula para o ensino médio eu discuti com os alunos se o átomo existe e, para minha surpresa, eles diziam que não, diziam “eu sei que você está explicando bonitinho o modelo atômico e tal, mas para mim isso não existe”, então eu comecei a questionar o porquê de eles não acreditarem. A partir daí o debate foi acalorando de um jeito que no final enquanto um aluno dizia que não acreditava em átomo, pois não conseguia vê-lo, o outro contra-argumentava dizendo que ele acreditava em Deus sem também o ver, e eu no meio gerenciando tudo isso e é essa a habilidade que tem que ser construída.

Tenho certeza que entre mortos e feridos, e apesar das dificuldades de se lidar com esses debates, são justamente esses debates que devem ser feitos, pois eles tem um potencial de discussão. O que nós devemos aprender, e digo aprender como sociedade, é reconhecer a escola como esse espaço de debate. Se nós reconhecermos a escola dessa forma, a vida do professor da Educação Básica será mais fácil, pois se existir um projeto ‘escola sem partido’, algo que é um retrocesso sem tamanho, mata o debate, e o professor dirá, “assim eu não vou fazer o debate” e ele estará correto. Portanto, nós temos que fazer o oposto do ‘escola sem partido’, nós precisamos como sociedade, ter claro que o papel da escola é o de debater questões polêmicas. No momento em que a sociedade estiver convencida disso, será o momento em que o professor estará na sala de aula com muito mais tranquilidade. Ele até pode ficar nervoso com o aluno que deu uma alfinetada exagerada, mas isso será de-

vido às dificuldades do dia a dia, das relações humanas, algo normal. Portanto, eu sei que o que eu proponho enfrenta problemas com o atual contexto político, fica muito mais difícil. Eu ainda tenho tentado ter fôlego para fazer, pois mes-

mo nas universidades esses debates já não tem sido muito fáceis. Entendo que muitos professores não queiram fazer, mas o que nós devemos fazer, como já mencionei, é ter claro como sociedade que esse é o papel da escola.



TeHCo



Entrevista

100 ANOS DE PAULO FREIRE: POR LUTA E ESPERANÇA NA EDUCAÇÃO E DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

Por Rafael Vitame Kauano

Só a esperança que nasce do hoje e no hoje desta luta confere sentido ao futuro, não como vaguidade alienada ou como algo predeterminado, mas ao futuro como tarefa de construção, como “façanha da liberdade”

(PAULO FREIRE, 1981)



Rafael Vitame Kauano

Oi prazer, me chamo Rafael Vitame Kauano! Sou doutor em ensino de Ciências pelo PIEC/USP, professor temporário na FEUSP atuante nas disciplinas de metodologia de ensino de ciências e biologia. Biólogo, ex-zoólogo de invertebrados convicto encontrei na educação em ciências um caminho para preencher vazios outrora dados pela vida acadêmica. Trabalhei em minha tese com as articulações entre Aprendizagem Situada, Marx e Paulo Freire na investigação da prática de manejo de espécies invasoras como meio de aprendizagem sobre invasões biológicas em seus múltiplos aspectos – sociais, biológicos e políticos. Assim, me conecto com Freire e abro caminhos para meus estudos com CTSA e a articulação entre Educação Popular e Divulgação Científica que vem sendo desenvolvida dentro do coletivo Embraza.

É com muita satisfação que escrevo este texto sobre Paulo Freire (1921 - 1997), cidadão brasileiro e do mundo que muitos chamam de “o andorilho da utopia”. Seu pensamento, sintetizado em sua vasta produção bibliográfica, é sem dúvidas uma das maiores contribuições teóricas e metodológicas para os estudos e práticas em educação por todo o planeta, nas diferentes (inter)disciplinas, da alfabetização à formação profissional. Aqui, não pude deixar de reservar as primeiras linhas para que, ainda de forma genérica, reafirmar que estamos falando de um dos mais vívidos legados do Brasil para o mundo, que demonstra sobretudo, a grandiosidade de um povo que tem a cada dia sua alegria e esperança roubadas por um projeto nefasto de nação; uns dizem verde amarela, eu digo cinza; cor de mato queimado, de corpo cremado e de uma vida sem esperança.

À sombra deste imperioso projeto que traço laços - não paralelos - entre Freire e a educação e a divulgação científica. Ora, se não faz parte de sua agenda o revisionismo histórico, cultural e científico. Ademais, vemos que este projeto necropolítico, tal como se apresenta, nada mais é que a versão pouco palatável de uma mesma engenharia secular

subserviente às elites intelectuais e econômicas ocidentais que quando não sobrepostas, são oriundas de mesma raiz imperialista, mercantil, escravocrata e patriarcal.

Portanto, conectar-se ao pensamento freireano não é urgência apenas de uma reação ao negacionismo científico institucionalizado, mas também ao elitismo, neoliberalismo, desenvolvimentismo, cientificismo e determinismo biológico - cofatores das opressões de gênero, sexualidades, classe, raça e capacitistas - forças históricas materializadas em uma sociedade opressora e normatizadora na qual se insere o trabalho científico e projetos educacionais; em lealdade, conformidade ou reação.

É na reação que Freire se situa. Nas primeiras palavras da célebre Pedagogia do Oprimido (2018), Freire dedica sua obra aos “esfarrapados do mundo e aos que neles se descobrem e, assim descobrindo-se, com eles sofrem, mas, sobretudo, com eles lutam”. Posso afirmar, com o entusiasmo de um jovem educador e pesquisador, que nestas poucas palavras está a síntese de toda a teoria educacional freireana.

As pessoas esfarrapadas, oprimidas, silenciadas e seduzidas pelo



fatalismo - projeto domesticador - deverão ser a partida de qualquer projeto educacional revolucionário - não somente um currículo determinado por sábios especialistas, tampouco apenas a comunicação de métodos, resultados e discussões de trabalhos científicos. Logo, é na história das pessoas educandas forjada em estruturas opressoras que pessoas educadoras podem reconhecer o chão em que se pisa, onde habitam os reais sentidos do conhecimento científico. Este é o primeiro ato de humildade dentro da práxis educativa que irá abrir caminhos à dialogicidade, pela qual almeja-se consciências críticas de suas realidades em um processo político pedagógico dialético, ao mesmo tempo circular, entre pessoas educadora, educanda, conhecimentos e o mundo. Por isso, em uma perspectiva freireana a educação configura-se enquanto um fazer político e humanístico.

É nesse fazer-aprender político e humanístico que desvelam-se cotidianos a serem descobertos por todas as pessoas envolvidas no processo. Tomo aqui como base o coletivo **Embraza Ciência** de educação e divulgação científica popular no qual faço parte enquanto um dos membros fundadores. Primeiro, trabalhamos a partir dos temas geradores e palavras geradoras propostos por Freire (2018); temas que emergem de dada realidade a partir de um processo de investigação temática feito por uma equipe de pessoas educadoras posta em diálogos com pessoas educandas localizadas em determinado tempo-espço, que assumimos aqui como territórios - incluindo a diversidade do ciberespaço - a serem desvelados com compromisso político e ético, portanto humanístico.

Partindo deste pressuposto, buscamos em várias esferas compreender um problema central do nosso presente: a pandemia da COVID-19. Considero este ponto importante para a compreensão da magnitude da educação e divulgação científica pautada em Freire pois apesar de termos consensos científicos universais sobre o coronavírus e seus estudos filogenéticos, infectológicos, patológicos e epidemiológicos, a pandemia enquanto um processo dinâmico e determinada por fatores sociais, não assume a tal posta neutralidade e universalidade científica representadas em curvas perfeitas de modelos estatísticos. A pandemia é diversa e se desenvolve enquanto processo multideterminado por contradições histórico-culturais em contextos diferentes; essa que está para nossos povos indígenas é completamente diferente da pandemia que se constituiu para mulheres cis, trans e travestis traba-

lhadoras sexuais ou a que se impõe sobre pessoas trabalhadoras das quebradas de uma grande metrópole como São Paulo. Portanto, assumir um caminho de educação e divulgação sem olhar para tais especificidades do Sul Global - conceito de Boaventura Souza Santos para designar países oriundos de processos colonizadores e em desenvolvimento - é nada mais do que impor a autoridade de um conhecimento higienizado e antidialógico.

As contradições específicas, requerem diálogos e estratégias específicas, neste ponto entendo que o tema gerador não é a pandemia, mas as pandemias que estão representadas em nosso trabalho no Embraza na palavra geradora investigada para se promover debates amplos e diversificados em suas vozes; as máscaras PFF2. Freire em sua obra "A importância do Ato de Ler: em três artigos que se complementam", traz a conceitualização de alfabetização

O Embraza é formado por um coletivo de educadoras/es e cientistas que acreditam na educação científica como um dos meios para transformação social e emancipação popular. Para nós, conhecer a ciência é entender a construção do mundo tal como conhecemos; determinado por avanços, reproduções históricas e, evidentemente, retrocessos. Além disso, não basta entender seus métodos, sua linguagem, seus produtos presentes, embora muitos destes despercebidos, de alguma forma em nosso cotidiano. Precisamos localizar a ciência e a tecnologia, entender seu uso, sintonizá-las com nossos saberes e cultura, decidir coletivamente sobre suas aplicações e pedir por alianças e diálogos entre cientistas e sociedade trabalhadora para a construção de um Brasil justo. Assim nos apresentamos, para além de tudo, como um grupo político que acredita na educação e no poder da democratização do conhecimento científico em sintonia com a realidade do povo brasileiro, para alavancar e embrazar a construção daquilo que Paulo Freire chama de "Ser Mais"; a ciência na boca do povo é poder popular!

como um processo dialógico e de relação intersubjetiva objetivando "entender o que se lê e escrever o que se entende" e com implicações na "autoformação da qual pode resultar uma postura atuante do homem em seu contexto" (FREIRE; 1989 p. 41). Aqui a palavra máscara, mais especificamente máscaras com certificação PFF2 é tomada como o objeto científico e tecnológico foco de alfabetização científica, a ser compreendido, entendido, apropriado com seus significados ampliados pela potencialização da leitura da palavra pela ação transformadora em contextos complexos e diversificados. Mais adiante veremos que a ação, não resume-se apenas no uso de máscaras de melhor qualidade.

Mas há de se ressaltar que nem tudo são flores, falar de um projeto que surge com entusiastas das construções teóricas freireanas não é o suficiente para que criemos uma cultura de valorização de nossa maior referência teórica para o mundo. Desafio a todas as pessoas leitoras, em especial as que estão na área da educação em ciências, com um questionamento; o quanto fomos oportunizados em nossos processos formativos a conhecer de forma mais elaborada as teorias de Paulo Freire? Como nossas práticas, TCCs, dissertações e teses estão balizadas com contribuições freireanas? Deixo claro que isto não é um julgamento, mas um convite a uma reflexão pela qual questiono; em terra de Paulo Freire a educação em ciências, salvo em grupos que se aprofundaram neste debate, por exemplo os oriundos de pesquisadores como Demétrio Delizoicov, José Angotti e Marta Pernambuco, ainda

é reativa em se trazer profundidade teórica de seu pensamento, limitando-se por muito em vagas citações e elaborações superficiais; “colocar para dizer que tem”. Justifico, a metodologia de Freire é dialógica mesmo em sua construção teórico-epistemológica, seus preceitos como dialogicidade, consciência, práxis, ética, política, comprometem-se e muito com a diversidade de referências e teorias comumente usadas por nós educadores e pesquisadores em educação e divulgação científica; e neste sentido muito vem sendo feito como a articulação entre o enfoque CTSA, ensino por investigação, educação não formal e, mais recentemente, divulgação científica.

Neste percurso, assumo enquanto compromisso pessoal de docente na FE USP, trabalhar no tempo que por lá estiver já que estou como professor temporário - diga-se pre-carizado- elementos teóricos freireanos na educação em ciências nas licenciaturas de ciências biológicas e pedagogia. Trago em minha práxis pedagógica como principal referencial a articulação entre a educação CTSA e o pensamento Paulo Freire na construção de uma proposta latino americana de se pensar/fazer a educação em ciências. Destaco, para além de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) e seus respectivos trabalhos, as contribuições de pesquisadores como o, já falecido, Wildson Santos e Décio Auler, Christiane Muenchen e Simone Gehlen. Um caminho que ao meu entender, deveria ser tomado, ao menos em disciplinas optativas ou eletivas, em todas licenciaturas que envolvem as ciências da natureza.

Concluo, trazendo Paulo Freire a luz de debates sobre a importância na construção de uma cultura científica pautada nas complexas realidades latino-americanas, que prioriza o compromisso ético-político para a superação das contradições e opressões históricas em uma visão que é contraposta a apresentação do conhecimento científico e tecnológico pré-determinado e (im)posto de forma bancária e anacrônica em currículos totalizadores para que em algum momento possa nortear as famosas tomadas de decisões baseadas em evidências pelo dito “bom cidadão”. Retorno a pandemia, esta vem nos deixando claro que a cidadania que falamos e almejamos a partir do conhecimento científico oriundo de processos de alfabetização científica não resume-se a pequenas ações que

talvez sejam satisfatórias em países preocupados em apenas com regulação social. As orientações científicas para o enfrentamento da pandemia na esfera individual como o ato de vacinar-se, ficar em casa e usar máscaras não devem e jamais serão a necessária cidadania do povo latino americano, do nosso diverso povo brasileiro.

Precisamos entender enquanto educadores, pesquisadores e divulgadores que a cidadania em um país com quase meio milhão de mortos por COVID-19 é um processo de participação e luta popular, daí a importância de um referencial educativo mobilizante, estruturante de outra cidadania, a participativa na busca por um vasto repertório de direitos básicos ainda não conquistados em nosso país, entre eles o simples direito a vida. Vacinas, distanciamento social, máscaras são conceitos e/ou objetos mediadores que podem mobilizar o reconhecimento e apreensão crítica das opressões estruturantes de nossa história. Com isto, rumar a propostas de superação a partir de consciências críticas em um processo que Freire denomina de síntese cultural (FREIRE, 2018) - saberes, conhecimentos, vozes em diálogo - que deve ser construída em um esperançoso e mobilizante novo samba enredo que pautará uma nova realidade, de novo colorida, para as relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente que destinará a partir da presença da riqueza e diversidade de nossa sociedade uma nova proposta de soberania popular, científica e tecnológica.

FREIRE, Paulo. **Ação cultural para a liberdade**. 5 ed, Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1981

FREIRE, Paulo. **A importância do Ato de Ler: em três artigos que se complementam**. 23 ed São Paulo Cortez, 1989.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 66 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2018.



Viva
Paulo Freire

PARA ALÉM DA INSTRUÇÃO DE CONTEÚDOS CIENTÍFICO-ESCOLARES: A ESCOLA COMO ESPAÇO DE TRANSFORMAÇÃO DE VIDAS

Por Caian Cremasco Receptuti



Recorrentemente ouvimos falar sobre a importância da Educação para a formação de sujeitos que possam se inserir no mercado de trabalho ou que possam exercer sua cidadania, embora quase nunca o conceito de cidadania seja explicitado. Nas entrelinhas do discurso, emana o sentido de uma cidadania pautada no consumo ou em pequenas escolhas do dia a dia. O pleno desenvolvimento humano, o qual passa pela constituição de uma identidade e de um propósito de vida para si e para a sua comunidade, quase nunca é colocado em discussão.

Escrito por Ulisses Ferreira de Araújo (EACH-USP), Valéria Arantes (FE-USP) e Viviane Pinheiros (FE-USP), *Projetos de vida: fundamentos psicológicos, éticos e práticas educacionais* é um dos livros em que se propõe discutir a Educação para além do senso comum, para além do que é propagado pela grande mídia.

Inspirado, por um lado, no psiquiatra austríaco, Vitor Frankl¹, e, por outro, no psicólogo William Damon², os pesquisadores brasileiros resgatam a história, trajetória e os principais conceitos que envolvem o constructo Projeto de vida. Mas não param por aí: também são apresentados os resultados das pesquisas empíricas que vêm sendo desenvolvidas no Brasil, assim como exemplos de como os Projetos de vida podem ser trabalhados na escola. Isto só foi possível, pois o livro é o resultado de 12 anos de pesquisa

¹ Após viver durante vários anos em diversos campos de concentração na segunda guerra mundial, Vitor Frankl atribui a sua capacidade de sobrevivência a de ter um sentido para a vida.

² Pesquisador na Stanford University, William Damon é uma das grandes referências na área dos projetos de vida (em inglês, purpose).

desenvolvida no Núcleo de Pesquisas em Novas Arquiteturas Pedagógicas (NAP).

Ressalta-se que Projeto de vida não refere-se apenas a um projeto de escolha profissional, pois, além de considerar o desenvolvimento pleno do sujeito, também deve ir além do sujeito, no sentido de envolvê-lo em um compromisso com o mundo. Portanto, um bom projeto de vida deve incorporar as dimensões pessoal, social, política, psíquica e cultural. Segundo o próprio Damon (2009), projeto de vida pode ser definido como “uma intenção estável e generalizada de alcançar algo que ao mesmo tempo é significativo para o eu e gera consequências no mundo além do eu” (p. 53 apud ARAÚJO, ARANTES; PINHEIRO, 2020, p. 24-25).

O livro foi publicado em 2020 pela Summus Editorial e possui 120 páginas. Esta obra faz parte da coleção *Novas Arquiteturas Pedagógicas*, que visa ajudar os profissionais da Educação a produzirem um ambiente inovador por meio de novas linguagens e tecnologias educacionais. O livro está organizado em cinco capítulos. Os dois primeiros capítulos são mais teóricos e visam desenvolver os conceitos centrais do Projeto de vida. O Capítulo 3 é resultado de anos de pesquisas empíricas sobre os projetos de vida dos jovens brasileiros. O capítulo quatro centra-se na defesa da formação de bons professores para que seja possível se implementar os princípios do Projeto de vida na escola. Já o último capítulo do livro aborda as práticas educacionais que visam promover Projetos de vida.

Em suma, este é um daqueles livros que nos faz refletir profundamente sobre nossas práticas educativas e sobre os objetivos da Educação. Certamente é um livro que deve ser lido e discutido por professores da Educação Básica e do Ensino Superior, assim como entre os licenciandos.

ARAÚJO, Ulisses Ferreira de; ARANTES, Valéria; PINHEIRO, Viviane. **Projetos de vida: fundamentos psicológicos, éticos e práticas educacionais**. São Paulo: Summus, 2020.



Caian Cremasco Receptuti

Caian Cremasco Receptuti é licenciado em Química pela Universidade Federal do Espírito Santo (2015) e mestre em Ensino de Ciências (Modalidades Química) pelo Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo (2019). Durante a graduação foi bolsista de Iniciação à Docência (PIBID). Possui experiência na área de Ensino de Química. Atuou como professor substituto UFES (2015-2017), lecionando, principalmente, disciplinas de Metodologia Científica e Química Básica. Atualmente é doutorando no PIEC-USP e membro do grupo de pesquisa Linguagem no Ensino de Química (LiEQui). Desenvolve projeto de pesquisa na linha de Formação de Professores, utilizando como aporte teórico-metodológico a Teoria das Representações Sociais. Participa do corpo editorial da Revista BALBÚRDIA - Revista de Divulgação Científica dos Discentes do PIEC-USP.



Resenha

ENSINO EM TEMPOS DE PANDEMIA: QUAL REALIDADE PRECISOU SER ENFRENTADA POR PROFESSORES E ALUNOS DE ESCOLAS PÚBLICAS?

Por **Guilherme Ventura Bondezan**

Imagem: nappy.co



Guilherme Ventura Bondezan

Guilherme Ventura Bondezan é licenciado em Física pela Universidade de São Paulo em 2016, mestre em Ensino de Ciências na modalidade Física pelo PIEC em 2019 e professor de Física e de Matemática na rede estadual paulista de ensino desde 2019. Sua principal preocupação é estudar a cidadania e como ela pode ser incentivada no Ensino de Ciências, encontrando formas para a educação contribuir para um mundo melhor para todas as pessoas.

Estudar pelo celular é tão fácil quanto estudar pelo computador?

Ao longo de 2020 acompanhamos o rápido alastramento da COVID-19 e as medidas para evitar perdas humanas. Dentre essas medidas, destaca-se a suspensão do ensino presencial, que deu lugar a um ensino remoto sem o devido planejamento.

Embora o ensino a distância não seja algo recente e embora o acesso a celulares e a internet seja muito mais fácil hoje do que há alguns anos, ainda assim muitas dificuldades foram enfrentadas na adoção do ensino remoto. Estas dificuldades, tendo como base a situação de alunos e professores das escolas públicas estaduais paulistas, podem ser agrupadas em três conjuntos:

O primeiro conjunto de dificuldades diz respeito aos recursos necessários à implementação do ensino remoto. Ainda que praticamente todas as famílias de estudantes e professores possuam celulares, poucas possuem computadores, e nem sempre estes dispositivos estão em perfeitas condições ou em quantidade suficiente. Além disso, embora boa parte das famílias tenha acesso à internet, nem sempre a conexão é rápida ou com tráfego ilimitado de dados.

Esta situação, associada ao fato dos estudantes raramente terem um local tranquilo e confortável para estudar, indica que o ensino remoto, apesar de possível, pode ser extremamente cansativo e desgastante.

O segundo conjunto de dificuldades diz respeito à rotina dos estudantes. Devido à pandemia, muitos alunos precisaram trabalhar para complementar a renda familiar, o que diminuiu o tempo disponível para o estudo. Os estudos foram dificultados, também, pela monotonia da rotina dentro de casa, que gerou desânimo e até mesmo depressão em muitos alunos.

O terceiro conjunto de dificuldades diz respeito às condições econômicas dos alunos. As necessárias medidas para conter a propagação do vírus suspenderam muitas atividades que garantiam o sustento das famílias e, para isso, foi aprovado o auxílio emergencial. Este auxílio, contudo, teve valor extremamente baixo e duração limitada, não impedindo que alguns alunos enfrentassem condições financeiras precárias e não pudessem dar prosseguimento aos estudos.

De maneira geral, são dois os tipos de ensino remoto que podem ser colocados em prática, o ensino síncrono e o assíncrono, ambos com vantagens e desvantagens, tanto em sua capacidade de incentivar o aprendizado, quanto de ser mais acessível aos estudantes.

O ensino síncrono é muito mais dinâmico e possibilita uma relação mais estreita com os alunos, o que o torna mais didático, mas exige uma conexão de boa qualidade e que professores e alunos estejam disponíveis ao mesmo tempo. O ensino assíncrono, por sua vez, não exige uma conexão veloz, nem o mesmo grau de disponibilidade, podendo se valer de materiais físicos e virtuais, mas possui relação menos direta com os professores e pode se tornar mais distante dos alunos.

A escolha entre o ensino síncrono e o assíncrono, portanto, deve ser realizada, idealmente, em diálogo com a comunidade escolar e levando em consideração não apenas as preferências dos docentes, mas também as dificuldades enfrentadas na adoção destas modalidades de ensino e suas potencialidades em alcançar os alunos.

Ao longo de 2020, a Secretaria da Educação do Estado de São Paulo veiculou aulas de todas as disciplinas, de todos os anos da educação básica, tanto pelo aplicativo do Centro de Mídias e pela TV de forma síncrona, quanto assíncrona pelo YouTube. Embora a Secretaria incentivasse o ensino síncrono e o Google Classroom, as escolas tiveram bastante liberdade para escolher sua forma de trabalho.

Diante deste contexto, a coordenação da escola em que trabalhei optou por utilizar formulários Google semanais com duas questões de cada disciplina para cada uma das séries. Essas questões, na grande maioria dissertativas, mas também de múltipla escolha, deveriam ser elaboradas pelos professores com base nas aulas do Centro de Mídias e, posteriormente, respondidas e comentadas.

O envio dos formulários e dos comentários das questões para os alunos era feito por meio de grupos de Whatsapp, meio também utilizado para solução de dúvidas, envio de materiais complementares e comunicação em geral. Os alunos que não conseguiam acompanhar as atividades dos

formulários poderiam responder e entregar apostilas fornecidas pelo governo.

A escolha dos formulários Google como forma de ensino permitiu que cerca de metade dos alunos desta escola fossem alcançados, parcela que aumenta quando consideramos, também, aqueles atingidos com as apostilas. A título de comparação, escolas vizinhas que adotaram o ensino síncrono alcançaram, apenas com esta modalidade, uma parcela muito menor de alunos.

Apesar das vantagens da forma de trabalho adotada pela escola, várias dificuldades foram enfrentadas, além das já citadas, como o fato das aulas de Física do Centro de Mídias terem uma exposição muito rápida de conteúdos, o que dificultou a aprendizagem dos alunos. Além disso, várias questões dos formulários não possuíam contextualização adequada, nem eram claras o suficiente, dificultando a compreensão dos alunos, principalmente, daqueles acostumados a buscar e a reproduzir informações. Os formulários Google, por conterem muitas questões, ficavam muito extensos, o que desmotivava sua resolução, principalmente, em aparelhos celulares.

Para colocar o ensino remoto em prática de maneira eficiente e superar as dificuldades é necessário tanto que professores e a equipe pedagógica das escolas se esforcem, quanto que as diretorias de ensino, a secretaria da educação e demais gestores educacionais ajam de maneira coordenada, organizada e compromissada. Esta ação, além de nada fácil, é política e envolve interesses diversos.

Muitos foram os aprendizados desde o início da pandemia de COVID-19, como os professores que aprenderam a lidar com a tecnologia e se desdobraram para repensar sua atividade docente. Mas outros aprendizados ainda precisam acontecer, como o conhecimento sobre as condições de vida dos alunos e o conhecimento dos fatores burocráticos e organizacionais que influenciam a prática docente. É preciso ter em mente que não é possível que professores continuem a ensinar os conteúdos tradicionais em meio ao “fim do mundo” e fingir que nada está acontecendo.

“

Caminhos da docência contra o negacionismo científico

Por Pina Di Nuovo Sollero

”

Em entrevista concedida à Revista BALBÚRDIA, a professora e pesquisadora Tatiana Roque fala sobre a importância da luta para manter as conquistas obtidas na recente democratização das Universidades e avançar no fortalecimento das instituições públicas de Ensino e de Pesquisa.



A professora Tatiana Marins Roque é graduada em Matemática (1991), mestre em Matemática Aplicada (1994) e doutora na área de História e Filosofia das Ciências (2001), todos pela UFRJ. Obteve o doutorado sanduíche durante os anos de 1998 e 1999 na equipe REHSEIS – CNRS (*Recherches Épistémologiques et Historiques sur les Sciences Exactes et les Institutions Scientifiques*). Foi Jovem Cientista na FAPERJ e *directrice de programme* no *Collège International de Philosophie* (Paris). Atualmente é professora titular do Instituto de Matemática da Pós-Graduação em Ensino e História da Matemática e da Física e da Pós-Graduação em Filosofia da UFRJ. É membro dos *Archives Poincaré (Histoire et Philosophie des Sciences)* da *Université de Nancy*. Tem experiência nas áreas de História e Filosofia da Ciência e da Matemática e de Filosofia Francesa Contemporânea. Seu livro “História da Matemática: uma visão crítica, desfazendo mitos e lendas” (Zahar, 2012) foi um dos vencedores do Prêmio Jabuti 2012. Atualmente é, também, Coordenadora do Fórum de Ciência e Cultura da UFRJ.

Com grande gentileza, a professora Tatiana Roque concedeu esta entrevista à Revista BALBÚRDIA para nos ajudar a elucidar algumas questões sobre o negacionismo, tema do nosso número 3. As perguntas enviadas em documento escrito foram inicialmente respondidas com áudios do Whatsapp. Depois, realizamos uma conversa por vídeo conferência, na qual esclarecemos alguns pontos das respostas obtidas e aproveitamos para fazer o bate-bola da BALBÚRDIA. A professora defende que, para combatermos o negacionismo, precisamos ampliar o debate com a população de modo a dificultar que a extrema direita se aproveite da crise da expertise que vivemos. Tatiana reforça, ainda, que nessa luta é imperativo fortalecermos as instituições públicas de Ensino e de Pesquisa.

BALBÚRDIA - EM PRIMEIRO LUGAR, EM NOME DE TODA A EQUIPE EDITORIAL, MUITO OBRIGADA POR ACEITAR COLABORAR COM A REVISTA BALBÚRDIA!

PROFESSORA TATIANA, EM UMA PESQUISA RÁPIDA NA INTERNET É FÁCIL ENCONTRAR QUE VOCÊ RECEBEU O PRÊMIO JABUTI EM 2013, TEM UM SITE, DÁ MUITAS ENTREVISTAS, É FILIADA AO PSOL, É ATIVA NAS REDES SOCIAIS... MAS COMO VOCÊ SE DESCREVE ATUALMENTE?

TATIANA ROQUE - Eu me defino como professora, pesquisadora e ativista. Mas confesso que é difícil. Na Universidade eu trabalho em diferentes áreas; sou professora da Matemática, eu faço pesquisa em Filosofia e em História da Ciência. E tem ainda a política: eu fui presidente do sindicato e candidata a deputada federal pelo PSOL. Então essa trajetória é um pouco difícil porque, em primeiro lugar, a Academia ainda é muito disciplinar, ainda divide muito em áreas, em caixinhas. Segundo, porque essa relação entre Pesquisa, Pensamento, Reflexão e Ação Política também não é algo muito bem visto em alguns espaços. É, essa acho que você foi no ponto. A minha biografia é difícil porque tem essas diferentes inserções, mas eu não consigo fazer de outro jeito porque são coisas que importam muito pra mim.

BALBÚRDIA - ESTAMOS CHAMANDO DE NEGACIONISMO A REVISÃO DE FATOS DA HISTÓRIA E DA CIÊNCIA PARA ATENDER INTERESSES DE UMA PAUTA POLÍTICA E IDEOLÓGICA. SABEMOS QUE ATUALMENTE, NO BRASIL, O PRÓPRIO ESTADO (REPRESENTADO PELO PRESIDENTE DA REPÚBLICA E SEUS MINISTÉRIOS) É O PRINCIPAL ATOR A INFLAMAR E EMPODERAR DISCURSOS FUNDAMENTALISTAS RELIGIOSOS, CONSERVADORES E REACIONÁRIOS. NESSE CONTEXTO, COMO DEVEMOS DIALOGAR COM OS NEGACIONISTAS?

TATIANA ROQUE - Acho que essa é uma boa definição de negacionismo. Agora, eu acho que talvez a gente precise definir de modos distintos o negacionismo em diferentes áreas, porque não é tudo a mesma coisa. Eu acho que no caso das Ciências biológicas, naturais, o negacionismo tem muito a ver com uma crise que é mais profunda, da qual a extrema direita se aproveita, que é o que eu chamo de crise da confiança, ou crise da expertise, dos especialistas. Algumas áreas da ciência têm implicações mais diretas em políticas públicas, como é o caso da área de remédios, vacina, ambiental, poluição, agrotóxicos, transgênicos; em todas essas áreas a gente tem uma cultura desde o pós guerra de acreditar na opinião dos especialistas pra embasar essas políticas sem muita participação do público nas decisões de um modo mais amplo. Então a gente vive essa crise da expertise sobre a qual o autoritarismo ganha força e que a extrema direita tem se aproveitado para as suas iniciativas conservadoras e autoritárias, mas, eu acho que ela tem razões mais profundas.

BALBÚRDIA - O PROFESSOR PROGRESSISTA VIVE ATUALMENTE NUM AMBIENTE DE TRABALHO BASTANTE HOSTIL, IMPULSIONADO POR ATAQUES À LIBERDADE DE CÁTEDRA (COMO O MOVIMENTO DA ESCOLA SEM PARTIDO, POR EXEMPLO), PELOS SEGUIDOS CORTES DE VERBAS PARA EDUCAÇÃO E PESQUISA E PELA CONSEQUENTE DESVALORIZAÇÃO DA DOCÊNCIA. QUAL VOCÊ CONSIDERA QUE SEJA UM CAMINHO DE AÇÃO POSSÍVEL PARA OS PROFESSORES NO COMBATE AO NEGACIONISMO? E PARA A ESCOLA (COMO INSTITUIÇÃO)?

TATIANA ROQUE - Acho que um dos principais problemas dos ataques mais recentes à ciência, e que é muito grave, é o desmonte das políticas de permanência e de assistência estudantil. Isso além do desmonte que a gente já tinha com a baixa do financiamento da Universidade e da Pesquisa. As nossas universidades vinham se tornando mais democráticas e é fundamental que esses estudantes possam permanecer na Universidade. Além disso tudo que já ocorre desde o golpe, agora a gente tem esses ataques à liberdade de expressão, à liberdade de cátedra que, eu acho, é uma reação conservadora aos avanços que nós tivemos na democratização das nossas universidades. Eu costumo dizer que, nesse sentido, piorou porque melhorou. Nossas universidades são mesmo focos de resistência, de coletivos, de lutas por direitos... Temos movimentos feministas, movimentos antirracistas, LGBTQIA+ e todo esse ambiente faz com que a juventude tenha mesmo mais possibilidades de fazer parte

desses coletivos, desses movimentos... E isso assusta, isso traz reações, isso assusta as próprias famílias. A gente tem muitos jovens hoje que são os primeiros das suas famílias a entrar na universidade. E existe uma reação conservadora de famílias a esse avanço que faz parte de um movimento progressista.

BALBÚRDIA - VOCÊ TEM TODA RAZÃO, A UNIVERSIDADE TEM SE APRESENTADO COMO RESISTÊNCIA AOS ATAQUES CONSERVADORES E PRECISAMOS LUTAR PARA QUE ISSO SE MANTENHA E SE FORTALEÇA. MAS E NA EDUCAÇÃO BÁSICA? UM PROFESSOR PROGRESSISTA PODE SE SENTIR COMPLETAMENTE ISOLADO E À MERCÊ DESSE CONTROLE REACIONÁRIO. QUE AÇÕES VOCÊ CONSIDERA POSSÍVEIS PARA ESSE PROFESSOR COMBATER O NEGACIONISMO?

TATIANA ROQUE - É muito difícil que o professor, sem apoio institucional, tenha força para reagir. Então é claro que o professor não deveria se submeter, mas a gente também não vai exigir do professor uma atitude de mártir. Se ele não tiver apoio institucional nenhum e ele estiver lidando com pais, que muitas vezes são violentos, ou mesmo membros da comunidade que são violentos, que ameaçam, que assediam, a gente não vai exigir que o professor seja um mártir. Essa resposta tem que ser do sistema escolar, ela tem que ser política, ela tem que ser da direção da escola, ela tem que ser do sindicato, ela tem que ser do conselho regional de educação, ela tem que ser da secretaria de educação. O professor, individualmente, tem muito pouco a fazer. Não é que ele vá se submeter, mas é que a gente precisa proteger esse professor, compreender a situação difícil em que ele se encontra. Essa resposta deve ser política e institucional, por isso é muito importante que o professor tenha apoio da própria escola, da direção da escola.

BALBÚRDIA - E VOCÊ ACHA QUE OS SINDICATOS TÊM APOIADO OS PROFESSORES NESTA LUTA?

TATIANA ROQUE - Eu acho que tem tentado sim. Muitas vezes o sindicato não tem força política para fazer valer mais a sua posição. Mas ele tem tentado apoiar, tem buscado apoiar sim, com certeza. Agora, precisa que isso tenha maior repercussão na sociedade.

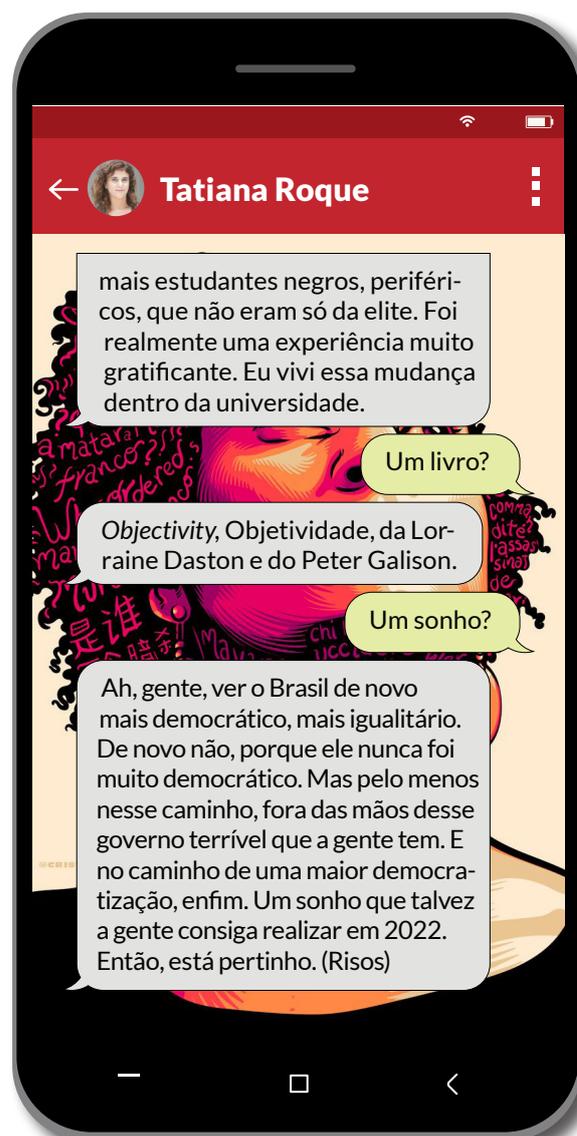
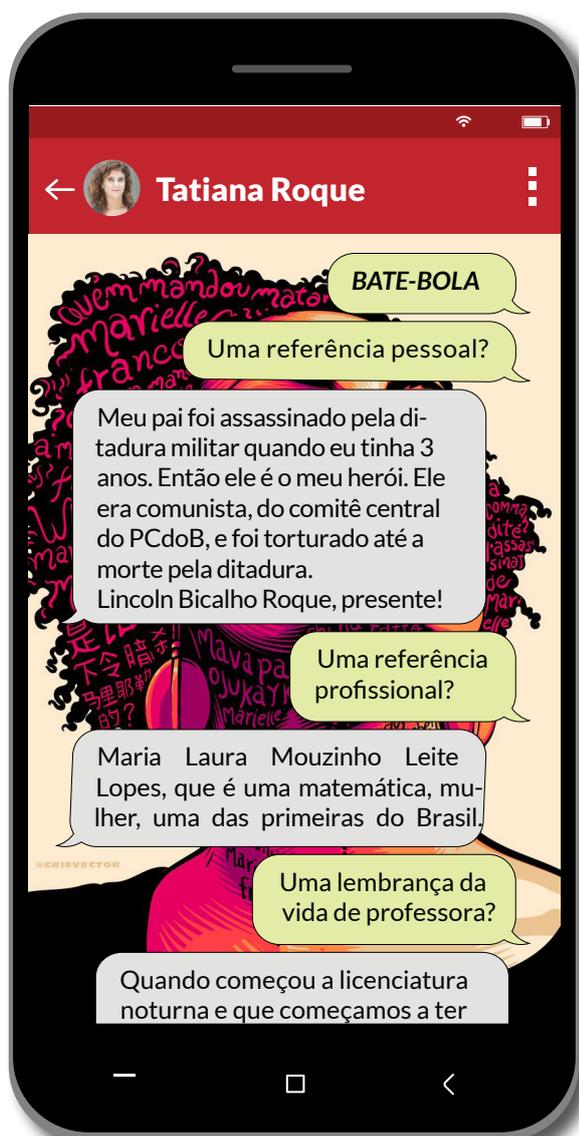
BALBÚRDIA - TODO ESSE DESMONTE DA EDUCAÇÃO E DA PESQUISA TEM POTENCIALIZADO O SURGIMENTO DE VOZES INDIVIDUAIS DA CIÊNCIA NA INTERNET (COMO ALGUNS CIENTISTAS YOUTUBERS, POR EXEMPLO). COMO VOCÊ AVA-

LIA O USO DA FORÇA POLÍTICA DESSES INDIVÍDUOS (QUE ASSUMEM UM PAPEL IMPORTANTE DE INFORMAÇÃO DA POPULAÇÃO, MAS QUE NÃO TÊM AMPARO INSTITUCIONAL) EM RELAÇÃO AO CRESCIMENTO DA DESCONFIANÇA NA CIÊNCIA?

TATIANA ROQUE - Na verdade eu acho complicado que diante dessa crise da Ciência, com ataques às universidades e às instituições científicas, como a Fiocruz e o Butantã, a gente veja o crescimento de vozes individuais que não são de instituições públicas como vozes da Ciência. Eu acho que fazer divulgação científica é ótimo, qualquer um pode e deve fazer. É muito bom ocupar as redes sociais e etc., mas agora estamos falando de políticas públicas de saúde, de recomendações gerais. Eu acho que nesse momento é muito importante fortalecer as instituições e sobretudo as instituições públicas. Por outro lado, as nossas instituições também precisam se comunicar melhor, incentivar mais essa área de divulgação científica, mas também as iniciativas que existem de recomendações oficiais à população e que não têm a escala necessária de alcance. Precisamos saber ocupar essas novas formas de comunicação, mas como alternativas adicionais e não como única opção.

BALBÚRDIA - COM O CRESCIMENTO DO NEGACIONISMO CIENTÍFICO E DAS FAKE NEWS, QUE RECADO VOCÊ DEIXARIA PARA OS LEITORES DA REVISTA BALBÚRDIA?

TATIANA ROQUE - Eu acho que há uma questão muito importante envolvendo as nossas Universidades que é a compreensão da dimensão que ela ocupa hoje no Brasil. A democratização, a expansão das universidades públicas, principalmente federais porque a USP está muito atrasada nesse processo, estão gerando mudanças que são muito importantes. São ainda insuficientes diante de um país tão desigual, mas são muito estratégicas. Precisamos defender com unhas e dentes essas políticas de democratização e expansão das Universidades públicas, das cotas raciais, do combate às desigualdades. As universidades são hoje lugares muito estratégicos, então precisamos levar isso em consideração e defender com unhas e dentes essas políticas e a manutenção de estudantes cotistas, de estudantes que são os primeiros das suas famílias a cursar o Ensino Superior. Acho que essa é talvez a tarefa mais estratégica desses tempos para podermos preparar o Brasil para novos tempos, que nós todos esperamos que venham por aí, depois desse período autoritário, conservador, genocida, fascista, que estamos vivendo.



Conclusão da CNV (Comissão Nacional da Verdade)

"Diante das investigações realizadas, conclui-se que **Lincoln Bicalho Roque** morreu em decorrência de ação perpetrada por agentes do Estado brasileiro, em contexto de sistemáticas violações de direitos humanos promovidas pela Ditadura Militar, implantada no país a partir de abril 1964. Recomenda-se a continuidade das investigações sobre as circunstâncias do caso, para a identificação e responsabilização dos demais agentes envolvidos".

Disponível em: <<http://memoriasdaditadura.org.br/memorial/lincoln-bicalho-roque/>>. Acesso em 27 ago. 2021.

CURRÍCULO NARRATIVO: UMA PROPOSTA DE ENSINO CRÍTICO PARA ENFRENTAR O NEGACIONISMO CIENTÍFICO

Por Caian Cremasco Receptuti

Imagem: Freepik.com



Caian Cremasco Receptuti

Caian Cremasco Receptuti é licenciado em Química pela Universidade Federal do Espírito Santo (2015) e mestre em Ensino de Ciências (Modalidades Química) pelo Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo (2019). Durante a graduação foi bolsista de Iniciação à Docência (PIBID). Possui experiência na área de Ensino de Química. Atuou como professor substituto UFES (2015-2017), lecionando, principalmente, disciplinas de Metodologia Científica e Química Básica. Atualmente é doutorando no PIEC-USP e membro do grupo de pesquisa Linguagem no Ensino de Química (LIEQui). Desenvolve projeto de pesquisa na linha de Formação de Professores, utilizando como aporte teórico-metodológico a Teoria das Representações Sociais. Participa do corpo editorial da Revista BALBÚRDIA - Revista de Divulgação Científica dos Discentes do PIEC-USP.

Pesquisadoras da Universidade Federal Fluminense propõem a inserção de um currículo narrativo para a construção de um ensino crítico que combata o negacionismo científico.

Você já se questionou sobre os motivos dos conteúdos científico-escolares parecerem tão distantes de seu cotidiano? E se te falassem que isto acontece de forma intencional, tendo como objetivo te excluir do processo de escolarização? Além disso, como essas questões estão relacionadas com o crescente movimento de negacionismo científico que assola a nossa sociedade? É o que buscam compreender as professoras e pesquisadoras da Universidade Federal Fluminense (UFF), Mariana Lima Vilela e Sandra Escovedo Selles, no ensaio “É possível uma Educação em Ciências crítica em tempos de negacionismo científico?”, publicado no Caderno Brasileiro de Ensino de Física em dezembro de 2020. As autoras apresentam reflexões sobre a crescente onda do negacionismo científico e propõem um caminho que pode auxiliar a superar esse problema.

As reflexões estão pautadas, por um lado, na provocação de Bruno Latour, o qual questiona se as críticas dos próprios cientistas sobre a atividade científica podem ter influenciado negativamente na imagem pública da Ciência, e por outro

lado, Ivor F. Goodson, que defende que o currículo escolar promove desigualdades por se afastar das relações com a vida e com as utilidades do cotidiano dos estudantes. Vilela e Selles realizaram uma revisão bibliográfica com o objetivo de compreender melhor quais críticas têm contribuído para propagar uma visão negativa da Ciência.

Cientista contra cientista?

Partindo das reflexões de Bruno Latour, as pesquisadoras argumentam que as críticas que os cientistas fazem à Ciência, seu método e seus resultados têm causado efeitos nefastos por terem sido apropriados indevidamente e utilizadas contra o próprio empreendimento científico.

Desde os anos 1970, há um movimento que busca analisar de forma crítica a atividade científica. Esse movimento levantou importantes reflexões sobre a imparcialidade e veracidade irrestritas da Ciência. Em síntese, o que os pesquisadores propõem é que a atividade científica é uma atividade humana, e, portanto, carregada de subjetividades. Esta atividade se fundamenta na

construção de modelos explicativos para as diversas questões que envolvem o mundo físico e o social.

Este questionamento, apontado pelas autoras como a força motriz do conhecimento científico, é o que tem influenciado negativamente a imagem pública da Ciência. Isto porque o público leigo espera da Ciência, verdades seguras, rápidas e carregadas de autoridade. Quando esta percepção estereotipada da Ciência é reapropriada por um movimento conservador, gera-se um movimento de negacionismo científico. Segundo as autoras este é o processo mais sofisticado de produção de desinformação, pautadas em narrativas conspiracionistas e travestidas de Ciência.

Mas como a escola, instituição na qual associamos à formação e ao conhecimento, tem contribuído para esse movimento de negacionismo científico? Esse é o tema que será desenvolvido no próximo tópico.

Uma proposta de currículo transformador – o currículo narrativo

Fundamentadas em Goodson, o qual investigou de forma profunda a história das disciplinas escolares, Vilela e Selles explicam que o distanciamento entre a vida dos estudantes e o conhecimento produzido pelas Ciências é o resultado de uma ‘aliança pela persistência de poder do currículo’, referindo-se ao movimento que ocorre em distintas épocas e sociedades que se utiliza do currículo escolar como um instrumento de dominação das classes menos abastadas pelas mais abastadas. Para isso, os conhecimentos priorizados no contexto escolar são os mais afastados do cotidiano dos jovens e de suas relações com a sociedade.

Para se enfrentar este problema é preciso valorizar conhecimentos que tenham forte relação com as trajetórias formativas dos sujeitos, dando prioridade às aprendizagens de situações reais, das experiências práticas, relacionando-as com contextos sociais e políticos mais amplos. Estes são os princípios fundantes do currículo narrativo.

Para se implementar o currículo narrativo, Vilela e Selles expõem algumas estratégias que podem auxiliar neste processo.

A primeira estratégia refere-se à necessidade de se conhecer como os estudantes categorizam e organizam seu mundo. O professor deve ter disposição para ouvir as histórias de vida e as opiniões dos alunos e suas experiências e opiniões sobre os fenômenos sociais. É preciso entender suas emoções, desejos, sonhos e inquietações.

A segunda estratégia está relacionada com a didática da controvérsia, que refere-se ao movimento de priorizar as incertezas em detrimento de uma exposição organizada de conteúdos, ou seja, deve-se colocar a dúvida como o centro da discussão da aula de modo a acessar as experiências vividas pelos estudantes. Para tanto, o professor deve ter uma disposição honesta para o diálogo.

A proposição de temas controversos pode auxiliar no diálogo em sala de aula. Esses temas referem-se a questões de repercussão tanto na sociedade como nas Ciências, temas que não podem ser enfrentados com uma única resposta ou um único conceito. Possuem a característica de envolver o confronto de valores e interesses, o que auxilia na promoção de um posicionamento e uma tomada de decisão por parte dos estudantes. Os conhecimentos científico-escolares devem ser trabalhados de forma conjunta com as dimensões sociais, culturais e históricas, mas também com os valores e as emoções dos estudantes.

Portanto, para se transformar o ensino e superar o negacionismo científico é preciso, por um lado, politizar o currículo de ciências, transformando-o em um instrumento de construção de significados tanto em nível individual ou pessoal, como em nível coletivo, e, por outro lado, é preciso promover a alfabetização política. O diálogo e os temas controversos podem fomentar a relação entre a educação científica e a formação cidadã.

Um caminho para a transformação do currículo de Ciências

Há muito que avançar no currículo de Ciências da Educação Básica. A articulação entre sentimentos e emoções, temas sensíveis ou controversos juntamente com o aprendizado contextualizado nas histórias de vida dos estudantes é um dos atuais desafios na transformação desse currículo. Estas reflexões podem fundamentar novas práticas na Educação Básica, possibilitando a formação de sujeitos mais engajados nas diversas esferas da Sociedade. Este, segundo as autoras do texto, é um princípio importante para se combater o negacionismo científico.

VILELA, Mariana Lima; SELLES, Sandra Escovedo. É possível uma Educação em Ciências crítica em tempos de negacionismo científico?. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v.37, n.3, p.1722-1747, 2020.

O QUE PROFESSORES E ALUNOS PODEM APRENDER COM A OBSERVAÇÃO DA QUEIMA DE UMA SIMPLES VELA?

Por Jonathan Augusto da Silva



Imagem: David Monje on Unsplash



Jonathan Augusto da Silva

Jonathan Augusto da Silva é atualmente discente do curso de Licenciatura em Química no Instituto Federal de Alagoas e bolsista CAPES pelo Programa Residência Pedagógica. Ao longo do curso também participou de dois projetos de pesquisa relacionados à Educação: um com foco em ensino-aprendizagem e outro com foco em currículo. Formou-se Técnico em Química pelo mesmo instituto e tem trabalhado na área.

Análises de eventos argumentativos, que surgiram a partir da reflexão sobre a queima de uma vela, levantam pontos importantes sobre a relação entre as ações de professores em sala de aula e o desenvolvimento da argumentação dos seus estudantes.

Apesar de duramente criticado, o Ensino de Ciências ainda permanece centrado na transmissão de conteúdos estanques ou acabados, entrando em contradição com a própria natureza da Ciência. E essa, infelizmente, não é uma realidade da qual foge o Ensino de Química. Por um lado, isso se deve à falta de consciência docente de que o desenvolvimento da argumentação está estreitamente relacionado ao planejamento docente e a condução didática em sala de aula - coisa que acaba por descobrir intuitivamente. Por outro, está relacionado a uma falsa oposição entre *ensinar a argumentar* e *ensinar conceitos científicos*, o que levaria professores a optarem pelo último caminho para atender às demandas curriculares que prezam pelo ensino de conceitos.

Indo além dessa dualidade, as pesquisadoras Stefannie Ibraim e Rosária Justi, doutoras em Educação em Ciências e professoras da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), na área de Educação Química, propõem um estudo no qual analisam cinco eventos argumentativos que ocorrem durante uma aula a respeito dos aspectos cinéticos envolvidos nas reações químicas, em uma turma de segundo ano do ensino médio. O objetivo? Avaliar as

implicações que as ações da professora responsável pela turma tiveram sobre o envolvimento dos estudantes em processos argumentativos relacionados à produção de conhecimentos. No estudo, publicado na Revista Química Nova na Escola, no primeiro trimestre de 2021, as autoras chegam à conclusão de que as ações da docente acompanhada conseguiram mobilizar os estudantes para participarem das discussões e, além disso, promoveram a reflexão tanto sobre a construção de evidências, quanto sobre a validade das afirmações científicas.

O caso da queima da vela

“Eu fico pensando qual é o verdadeiro papel da parafina na vela, se é só para deixar o barbante em pé ou se é para não queimar tudo [retardar a queima da vela]”. Esse é o questionamento de uma das alunas de Ana (nome fictício dado à professora).

Diante do questionamento, Ana tinha duas opções: dar a resposta “correta” aos alunos ou explorar o potencial de aprendizagem presente no questionamento. Ana optou pelo segundo caminho e solicitou aos estudantes que realizassem o experimento da queima de uma vela e, se possível, avaliassem a

queima de velas de diferentes espessuras. A aula destinada à discussão sobre este experimento foi o momento escolhido pelas pesquisadoras para analisar.

Assim, Stefannie e Rosária resolveram relatar em artigo cinco eventos argumentativos, registrados em vídeo, que ocorreram na aula. O objetivo foi tentar compreender como as ações manifestadas pela professora poderiam ter contribuído com o envolvimento dos alunos na prática científica de argumentar. Para tanto, as ações da professora foram analisadas de acordo com um quadro analítico que apresenta um conjunto de 48 tipos de Ações Favoráveis ao Ensino Envolvendo Argumentação (AFEEA), que foi elaborado por uma das autoras, Stefannie Ibraim, e que categoriza as ações em quatro temas: Processo, Estrutura, Função e Suporte.

Mas por que desenvolver a prática de argumentação científica em estudantes? Para responder à questão, as autoras partem do pressuposto de que a argumentação está intrinsecamente ligada ao fazer científico, e, sendo a Química uma disciplina científica, é contraditório que seu ensino, na Educação Básica, se realize predominantemente de forma transmissiva.

Um pouco da análise: a queima da vela

A discussão inicia com a solicitação de que os alunos apresentem suas observações a respeito da queima da vela. O foco se volta para entender se a parafina teria desaparecido ou não. A professora demanda uma justificativa para as observações, e isso faz o discurso da sala mudar, levando a uma análise dos fatos à luz do conhecimento científico, isso fica evidente quando um dos alunos usa uma lei científica para deslegitimar a hipótese do desaparecimento da parafina. Sem justificar, um outro aluno apresenta a conclusão de que a parafina teria participado da reação. Apesar da conclusão estar correta, Ana não ficou contente com a resposta e diante disso estimulou a elaboração de teoria alternativa, ou seja, uma explicação diferente.

Neste momento, há abundância de ações de suporte e processo. As ações de suporte possuem a finalidade de prover condições para a ocorrência de argumentação; algo que é muito necessário no início da discussão, por contribuir com a criação de um ambiente favorável à argumentação. Essas ações ficam explícitas quando a professora solicita que os estudantes apresentem suas observações, quando os pergunta se concordam com as ideias expostas e quando os encoraja a assumirem um posicionamento diante do que está sendo exposto. As ações de processo, por outro lado, fomentam o envolvimento dos alunos no processo argumentativo, estimulando-os a argumentar, a avaliar afirmações à luz da ciência, a apresentar argumentos, teorias e refutações. No desenvolvimento do primeiro evento, o uso dessa ação fica marcado nos momentos em que Ana solicita justificativas, quando os incentiva a analisar os dados disponíveis e a elaboração de teoria.

Os movimentos de transição entre ações de suporte e ações de processo, realizados pela professora, assumem aqui um papel essencial, pois criam um ambiente favorável à discussão no qual fica explícita a falta de clareza inicial sobre as conclusões formuladas, levando os discentes a se engajarem.

A vela queimou e o que aprendemos?

Como você deve ter observado na apresentação do primeiro evento, as AFEEA não são nenhum bicho de sete cabeças. Ao contrário! Muitas dessas ações já são conhecidas por nós, professores, no cotidiano da sala de aula, e talvez tão “naturalizadas” que consideramos banais. Quando pensamos “desenvolver argumentação nos estudantes”, tal como previsto na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), podemos imaginar algo mirabolante, mas, como se vê, não precisa ser assim, o que não significa que seja um processo fácil!

Mobilizar os estudantes em um processo reflexivo e argumentativo é algo que envolve contestar os modelos educacionais com os quais estamos acostumados. Um ambiente argumentativo é um ambiente de mais incertezas do que certezas; é um ambiente de conflito, contradição e disputa, e envolve a necessidade de ruptura com o modelo tradicional que delimita papéis claros no ambiente de sala de aula: um transmite “a verdade”, outros absorvem “a verdade”.

Por uma questão de espaço, limitei-me aqui a apresentar apenas um pouco do evento 1, que com certeza não dá conta de explorar toda a riqueza deste trabalho. Ao longo da análise dos cinco eventos, realizada pelas autoras, é bastante notável que a professora observada sempre buscou fomentar a participação e engajar os alunos no processo reflexivo e argumentativo, tentando, sempre que possível, desviar da solicitação dos alunos de que ela forneça as respostas “certas”.

O trabalho das autoras é bastante pertinente e nos faz refletir sobre o processo de estímulo à argumentação no ensino de ciências (e, em especial, no Ensino de Química), que se estrutura a partir de fatos, construção de evidências, hipóteses e argumentos. Apesar de ter como objeto de estudo o Ensino de Química, o trabalho das autoras apresenta muitas contribuições para o estudo da argumentação no ensino das diversas áreas do conhecimento, uma vez que a análise das AFEEA não se limita a uma área específica.

É importante destacar que de modo algum as *ações favoráveis* devem ser tomadas de forma mecânica, estruturando-se, por exemplo, um roteiro utilizando as ações e identificando em que momento cada uma deverá ser usada. Tal processo é inconcebível em sala de aula, dada a sua singularidade, e principalmente no processo de ensino da argumentação, que demanda um espaço marcado pela imprevisibilidade.

No mais, espero ter despertado seu interesse pela leitura do artigo em sua íntegra. Diante do cenário anticientífico em que vivemos, atualmente, ensinar a argumentar talvez seja equivalente a acender a luz que precisamos para iluminar as trevas do negacionismo.

IBRAIM, Stefannie de Sá; JUSTI, Rosária. Contribuições de ações favoráveis ao ensino envolvendo argumentação para a inserção de estudantes na prática científica de argumentar. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 43, n.1, Fev. 2021. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc43_1/04-AEQ-80-20.pdf>. Acessado em 20 jul. 2020.



A VIAGEM DO BEAGLE, DE CHARLES DARWIN: RELATOS PARA DESPERTAR O GOSTO PELA EXPLORAÇÃO CIENTÍFICA

Por Anderson Ricardo Carlos

Imagem: Revista FAPESP



Anderson Ricardo Carlos

Doutorando em Ensino de Ciências (PIEC-USP), financiado pela bolsa CAPES, com especialidade na linha de pesquisa em História da Biologia. É biólogo, formado pela UNESP (Botucatu), com período sanduíche na Radboud University (Holanda), através do programa “Ciência Sem Fronteiras”. Atualmente, é professor de Ciências e Biologia no ensino básico em São Bernardo do Campo (SP). Amante de cinema, história, política e de passeios ao ar livre em meio à natureza.

@andersonr.carlos

andersonr.carlos@usp.br

A bordo do navio Beagle por cinco anos em meados do século XIX, Darwin visitou vários continentes, narrando sobre os fósseis de quadrúpedes na Patagônia, a famosa tartaruga gigante de Galápagos e a crueldade da escravidão negra no Brasil: uma viagem que daria um belo roteiro de filme

A Viagem do Beagle é um registro precioso e minuciosamente relatado de uma viagem de cinco anos, entre 1832 e 1836, feita por Charles Darwin (1809-1882)¹, um dos nomes mais conhecidos da História da Ciência e que viria a ter papel central para a popularização das teorias evolutivas biológicas a partir de meados do século XIX. Darwin aceitou o convite de John Stevens Henslow (1796-1861), seu professor de botânica em Cambridge - onde estudou na Inglaterra² - para

¹ Para a leitura das viagens de Darwin sob o Beagle, caso você queira se aprofundar e ler as fontes primárias escritas pelo próprio naturalista, sugiro a leitura dos capítulos 1 (p. 10-15), 8 (p. 16-26) e 19 (p. 27-53) do **Narrative of the Voyage of the Beagle**. Acesso em português no [link](#). Caso você queira algo mais curto e mais fluido, que trata da história de Darwin mais amplamente, incluindo a viagem do Beagle, sugiro a leitura do capítulo 1 do livro “A Origem das Espécies: uma biografia”, escrito por Janet Browne, professora da Universidade de Harvard. Tais leituras fizeram parte da bibliografia da disciplina “A Origem das Espécies, de Charles Darwin”, do IB-USP/ PIEC-USP, ministrada pelas professoras Maria Elice Brzezinski Prestes e Lillian Al-Chueyr Pereira Martins.

² De acordo com a historiadora da ciência,

fazer um levantamento hidrográfico amplo pelo mundo. A bordo do Beagle com o capitão Robert FitzRoy (1805-1865) e uma tripulação de ajudantes, Darwin produziu relatos detalhados que representaram uma de suas primeiras publicações científicas. Além de chamar atenção por sua duração, a viagem teve uma extensão grandiosa: o Beagle navegou por praticamente todos os continentes, passando desde a América do Sul à Oceania, incluindo suas famosas paradas pelo arquipélago de Galápagos, pela Patagônia, pela Austrália e mesmo pela costa brasileira do Rio de Janeiro³.

cia, Janet Browne, após abandonar os estudos em medicina, para desgosto de seu pai, Darwin decide estudar no Christ's College, em Cambridge, para adquirir um grau ordinário para ser vigário na Igreja. Contudo, foi em Cambridge que Darwin teve contato com vários naturalistas renomados da época, como Henslow, que o convidou para a viagem no Beagle.

³ DARWIN, Charles. **Narrative of the Surveying Voyage of His Majesty's Adventure and Beagle Between the Years 1826-1836, Describing Their Examination of the Southern Shores of South America and The Beagles Circumnavigation of The Globe** in III Volumes. Lon-

Um dos argumentos para que a leitura de relatos tão antigos possa contribuir para os leitores atuais, sobretudo cientistas ou professoras e professores de Ciências, é ver o quanto Darwin se fundamentava em uma diversidade de saberes científicos, não observando apenas um aspecto dos fenômenos naturais de forma focada e restrita. Para compor suas análises da natureza, ele tratava de uma diversidade de perspectivas dentro das definições da biologia atual e indo para muito além dela (como geologia, economia e filosofia⁴). Tal pluralidade pareceu enriquecedora para cunhar sua futura famosa teoria evolutiva, que se iniciou com a publicação de “A Origem das Espécies”, em 1859, quase uma década depois de sua jornada pelo mundo. Leitor de Charles Lyell e os “Princípios da Geologia”, o naturalista analisava com propriedade as formações geológicas durante as paradas da viagem, tendo um arcabouço teórico bem robusto sobre os tipos de minerais e de rochas, examinando as influências do clima e do tempo. Ao estudar os fósseis na Patagônia, como de um grande quadrúpede, Darwin já começava a notar a proximidade entre animais extintos encontrados e as atuais lhamas da região³.

É interessante também notar que os relatos narrados na viagem do Beagle, através de uma hábil e minuciosa observação do naturalista inglês, digna dos padrões descritivos de Aristóteles, abordavam uma variedade de tipos de animais exóticos. Entre eles, estão lesmas, lulas, lagartos e, sobretudo, as tartarugas gigantes do Arquipélago de Galápagos, as quais, particularmente para mim, são as descrições mais impressionantes. O britânico discorre sobre a reprodução desses grandes répteis, seu trajeto árduo e longo para beber água e seu preparo pela população local para a culinária tradicional, incluindo a inusitada retirada da água da bexiga urinária para a ingestão. Todavia, o naturalista não limita à análise circunscrita ao que seria a zoologia atual: há relatos de plantas, com trabalhosa dedicação na coleta, a dissecação de animais e análise de seu comportamento. Darwin se impressionava sobre a mansidão das aves de Galápagos, inocentemente dóceis, e buscava compreender como essa característica era adquirida³. Claro que devo alertar que algumas descrições são tão minuciosas que podem se tornar cansativas, porém, creio que isso não deva tirar o fascínio de ver as palavras e o raciocínio do próprio Darwin.

No Brasil, relatam-se alguns dos únicos desentendimentos entre Darwin e o capitão do Beagle, FitzRoy: a questão da escravidão. Mesmo dentro da mentalidade de um homem branco da elite inglesa do período vitoriano, na qual visões

don: Henry Colburn, 1839.

⁴ Sobre economia e filosofia, Darwin se fundamentou nos pressupostos teóricos de autores a exemplo de Thomas Malthus (1766-1834), Adam Smith (1723-1790) e Herbert Spencer (1820-1903), cujas ideias foram mais incorporadas em suas futuras obras, como “A Origem das Espécies” (1859) e “A Origem do Homem” (1871).

preconceituosas eram frequentes⁵, Darwin questionava a escravidão, dado que ele vinha de uma família de tradição abolicionista e considerando que, à época, o Brasil ainda era um país escravocrata. O naturalista britânico se incomodava, sobretudo, pela crueldade que se tratavam os negros no Brasil, postura abolicionista que parecia enfurecer o capitão do Beagle. Um curioso fato sobre essa passagem: ainda no país, quando era levado por um escravo negro brasileiro dentro de um barco durante uma expedição, Darwin relata que apontou a direção com o braço. Chocado, o naturalista britânico percebeu que o brasileiro se agachou achando que levaria uma pancada⁶.

No trecho conclusivo sobre sua longa viagem, Darwin fez um balanço sobre os triunfos e as inconveniências de sua viagem. Ao passo que ele reconhece as mazelas de se privar de qualquer luxo – ao qual estava acostumado – da música e de descansos longos, enfrentando constantes enjoos causados por duradouras viagens à barco ao mar, o naturalista não parece romantizar a viagem. Aventuras também têm seus entraves. Contudo, os relatos balanceiam esses pontos fazendo tudo parecer valer a pena: conhecer culturas variadas, povos diversos, paisagens naturais ao céu aberto, seres desconhecidos das florestas e dos mares. Ao fim, Darwin fecha dizendo que aprendeu a desconfiar das pessoas e, ao mesmo tempo, fez grandes descobertas: conheceu populações tão amáveis, oferecendo assistência espontaneamente, mas que talvez nunca mais as veria³. Em suma, é um convite para qualquer cientista que tenha um fascínio especial pelo trabalho de campo ou, de forma mais ampla, para qualquer professor(a) curioso(a) e admirador(a) do ato de explorar a natureza dos seres vivos, sejam eles quais forem.

⁵ Apesar de Darwin ser assumidamente abolicionista e considerado progressista para sua época, a nova historiografia da ciência reconhece, em “A Origem do Homem” (1871), visões sexistas de Darwin ao falar de seleção sexual humana, além de racistas e imperialistas ao falar de povos indígenas ao redor do mundo. Contudo, é importante lembrar que visões assim eram majoritárias em cientistas do século XIX. Para ler mais sobre essas polêmicas, sugiro o livro da historiadora Kimberly Hamlin, intitulado “From Eve to Evolution: Darwin, Science and Women’s Rights in Gilded America (2014)” e o artigo “Charles Darwin on human evolution (2009)”, de filósofo da ciência Michael Ruse, publicado “Journal of Economic Behavior & Organization”.

⁶ BROWNE, Janet. Capítulo 1: O Começo, p. 15-41. In: BROWNE, Janet. **A Origem das Espécies de Darwin: Uma Biografia**. Rio de Janeiro: Zahar, 2007.



Com base na indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, para além do compromisso como o projeto de divulgação científica de pesquisas na área de Ensino de Ciências, a Equipe Editorial da BALBÚRDIA também valoriza outras ações de extensão que contribuam para uma maior aproximação entre os diferentes setores da sociedade e as universidades. Com esse intuito, no mês de julho de 2021 conduzimos, junto ao projeto de extensão “Meninas nas Exatas: no Vale elas fazem ciência” a I Oficina de Divulgação Científica e Ciência. Encabeçado pela professora Maria Tereza Fabbro, o Clube de Ciências “Meninas nas Exatas”, desenvolvido no Instituto Federal de São Paulo – Campus São José dos Campos (IFSP-SJC) realiza oficinas e rodas de conversas com diferentes pesquisadoras(es) e outros projetos com objetivo de promover a divulgação e difusão de uma ciência mais diversificada e representativa do gênero.

Na ocasião, a oficina realizada pela Equipe Editorial da BALBÚRDIA foi desenvolvida a partir de considerações das clubistas que evidenciaram, por meio de um formulário aplicado anteriormente, o interesse em discutir tópicos relacionados a como é estudar em uma universidade pública, e o que são e como são feitas pesquisas na área do Ensino de Ciências. Aproveitando o ensejo, com uma duração de duas horas, e de forma remota, as co-editoras Luciene Fernanda e Natália Quinquilo conduziram uma discussão que compreendeu o funcionamento das universidades, as representações de ciência e cientistas das clubistas, e o papel da divulgação científica. Como produto dessa ação, vocês podem conferir neste número da Revista BALBÚRDIA, o texto de divulgação científica “Oficina de composteira e minhocário: ação de um Clube de Biologia em uma escola de Santa Catarina” produzido a partir de uma collab entre os editores da revista e as clubistas.

Gostaríamos de agradecer novamente a professora Maria Tereza pelo convite, e aos editores por um dia (Caroline da Silva Firmiano, Júlia Emanuelle da Silva Alves, Maysa Rosângela Ferreira Cardoso, Ana Giúlia Costa, Calvin Santos, Sarah Valim dos Santos). Nosso muito obrigado!!

Ficou interessado no projeto “Meninas nas Exatas: no vale elas fazem ciência”? Acompanhe suas ações pelo perfil do Instagram [@meninasnasexatassjc](https://www.instagram.com/meninasnasexatassjc)



Imagem: Canva Education

OFICINA DE COMPOSTEIRA E MINHOCÁRIO: AÇÃO DE UM CLUBE DE BIOLOGIA EM UMA ESCOLA DE SANTA CATARINA

Por Equipe Editorial **BALBÚRDIA** e colaboração com Clube “Meninas nas Exatas: no vale elas fazem ciência”

Imagem: Canva Education



“Meninas nas Exatas: no vale elas fazem ciência”

Gostaríamos de agradecer novamente a professora Maria Tereza pelo convite, e aos editores por um dia (Caroline da Silva Firmiano, Júlia Emanuelle da Silva Alves, Maysa Rosângela Ferreira Cardoso, Ana Giúlia Costa, Calvin Santos, Sarah Valim dos Santos), que participam do projeto “Meninas nas Exatas: no vale elas fazem ciência”. Nosso muito obrigado!!

Ficou interessado no projeto “Meninas nas Exatas: no vale elas fazem ciência”? Acompanhe suas ações pelo perfil do Instagram [@meninas_nasexatassjc](https://www.instagram.com/meninas_nas_exatas_jc)

O relato de experiência de um projeto de extensão do Instituto Federal do Paraná aponta possibilidades de como discutir ciências e a destinação adequada de resíduos sólidos com crianças.

A construção de novas metodologias de ensino que auxiliam no desenvolvimento social dos estudantes tem se mostrado imprescindível para abordar temas de importância para a sociedade e para a compreensão de conceitos e temas estudados pela Ciência. Além disso, por que não unir a discussão e aprendizagem desses temas com atividades lúdicas e que convidem os estudantes a “botar a mão na massa”? É isso o que o projeto de extensão “Clube de Biologia – Novos Caminhos para a Aprendizagem” desenvolvido no *campus* Paranaguá do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná (IFPR) propõe. O projeto atende alunos de cursos técnicos do *campus* e externos, de outras escolas. Orientado pelas professoras Heloísa Fernandes e Fernanda Sezerino, o grupo de alunos do Curso Técnico em Meio Ambiente (composto por Davi de Paula, Natalia Schmitz, Aline Silva e Maria Antonia), escreveu sobre os resultados que obtiveram da primeira oficina temática realizada pelo Clube de Biologia em 2020.

Formação crítica através do lúdico e da Educação Ambiental

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), Lei nº 9394/96, coloca como finalida-

des da educação básica (formada pelas etapas de educação infantil, fundamental e médio) assegurar o desenvolvimento para o exercício da cidadania e fornecer aos estudantes meios para progredir em atividades profissionais e em seus estudos (nível do ensino superior). O projeto de extensão “Clube de Biologia” do IFPR, *campus* Paranaguá colabora para esse processo. Através das atividades desenvolvidas, os alunos têm a possibilidade de ampliar o entendimento sobre os mundos natural e social e expressar suas opiniões, formando-se como cidadãos críticos.

O desenvolvimento de atividades lúdicas organizadas a partir de temáticas atuais e relacionadas com a Educação Ambiental contribui para a formação crítica dos alunos. É uma proposta de ensino que vai além da abordagem dos conhecimentos científicos, já que contempla discussões sobre sustentabilidade, preservação e conservação da natureza, e, assim, dá ênfase à formação para a cidadania preconizada na LDB. O tema selecionado pelo projeto para a realização da oficina envolveu a questão da destinação dos resíduos sólidos que são, segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos, qualquer “material, substância, objeto ou bem des-

cartado resultante de atividades humanas em sociedade” (BRASIL, 2010, art. 3º, inciso XVI).

Oficina: Minhocas, micro-organismos e matéria orgânica!

O que minhocas e micro-organismos teriam a ver com a destinação adequada de resíduos sólidos, mais especificamente de matéria orgânica? As respostas a essa pergunta, entre tantas outras, foram aprendidas pelos alunos do 3º ao 5º ano da Escola Municipal CAIC Irmã Joaquina Busarello (localizada em São Francisco do Sul/SC), que participaram da oficina proposta pelo Clube de Biologia por um grupo de estudantes voluntários do curso técnico em Meio Ambiente.

Os estudantes voluntários iniciaram a discussão falando sobre a problemática de resíduos sólidos e as consequências enfrentadas pelo descarte incorreto. Os assuntos foram discutidos utilizando linguagem didática e dinâmica adaptada ao público-alvo, além de alguns vídeos educativos. Foram abordadas: as questões relacionadas aos lixões, a capacidade suporte dos aterros sanitários, reciclagem e reutilização dos resíduos sólidos, a conscientização sobre o quanto o lixo marinho é prejudicial aos animais que vivem nos oceanos. Em seguida, a discussão se concentrou nos resíduos orgânicos, compostagem e minhocário. De forma bem simplificada: a compostagem, processo de decomposição dos resíduos orgânicos realizado pelas minhocas e micro-organismos em minhocários/composteiras, ajuda na diminuição do descarte desses resíduos no lixo comum.

Assim, os alunos da escola municipal aprenderam sobre como funciona uma composteira doméstica. Um ponto essencial desse funcionamento é observar a relação nitrogênio (matéria orgânica, como restos de frutas) e carbono (serragem ou folhas secas) da composteira. É importante que os materiais sejam dispostos em camadas como em um hambúrguer – uma analogia utilizada pelos próprios oficinairos para ensinarem às crianças. Por último, e não menos

importante, todos os alunos participantes construíram uma composteira caseira a partir de potes de plástico.

Todo o processo foi conduzido com base em muito diálogo. Através disso, pôde-se avaliar inicialmente o que os alunos participantes já sabiam sobre os temas ambientais abordados; e depois, na parte de montagem das composteiras, pôde-se perceber o entendimento deles sobre o funcionamento da compostagem.

“Não queria que essa oficina acabasse nunca!”

Essa foi uma das falas dos alunos da escola municipal destacada pelos autores do relato de experiência. Ela mostra o engajamento dos alunos da educação básica. Um ponto muito importante, já que se aprende mais quando se está envolvido com uma atividade lúdica e prazerosa!

Os autores ressaltam a importância do uso das atividades lúdicas como as propostas na oficina desenvolvida pelo Clube de Biologia, para trabalhar “temas específicos da Biologia de maneira transversal, interdisciplinar, diversificada e dinamizada” (PAULA, et al., 2020, p. 58). Esse relato traz à nossa reflexão: O quanto este tipo de atividade está presente em nossas escolas? O que podemos fazer para torná-las mais presentes no cotidiano das nossas turmas? Às vezes não é preciso muito: algumas minhocas, cascas de banana e restos de legumes, folhas secas e pote de sorvete.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 02 ago 2021.

PAULA, Davi de; et al. Compostagem e minhocário: um relato de experiência da atuação do Clube da Biologia com alunos do ensino fundamental. **Revista Ciência é minha praia**, v. 8, n. 1, p. 49-59, 2020.

OFICINA DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

No primeiro semestre de 2021 foi realizada a III Oficina de Divulgação Científica em Ensino de Ciências (ODCEC), promovida pela Revista BALBÚRDIA. Realizamos esta atividade semestralmente desde o primeiro semestre de 2020. Ressaltamos que nosso objetivo com esta ação é a de formação de novos divulgadores de ensino de Ciências. Para tanto, aceitamos todos aqueles que possuem interesse nesta atividade, independente do vínculo institucional ou da formação como professor(a) da Educação Básica, licenciandos(as), discente da pós-graduação.

Um dos indicativos deste público amplo refere-se ao vínculo institucional, as áreas de conhecimento e o nível de formação dos inscritos na III ODCEC.

Nesta oficina recebemos 92 inscritos! (uau) Isso foi além das nossas expectativas, agradecemos a cada um de vocês.

Dos inscritos, 92% não possuem vínculo com o PIEC. Estes sujeitos estão espalhados por todo o país, tivemos inscritos de mais de 15 estados, tendo maior concentração nos estados do Espírito Santo, São Paulo e Roraima. A maioria dos inscritos atua como professor na Educação Básica (46%), há ainda aqueles que lecionam no Ensino Superior (14%).

A área de formação dos inscritos foram os mais diversos, por exemplo, Pedagogia, Matemática, Sociologia, Artes, das diversas áreas da Saúde, Computação. Mas a área de maior concentração foi o ensino de Biologia. Acreditamos que essa concentração se deva tanto ao número de professores formados nessa área, quanto aos temas relativos ao ensino de Biolo-

gia, os quais envolvem questões controversas como a sexualidade e a religião.

A III ODCEC foi realizada no período de 12 de abril até 31 de maio, totalizando oito semanas de trabalho. Essa foi uma das mudanças em relação às outras edições: um tempo maior de atividades para não acumular a produção do Texto de Divulgação Científica (TDC) com a avaliação por pares na mesma semana. Outras inovações que trouxemos para essa última edição foram: encontros síncronos de apresentação e na metade da oficina para trocas de ideias entre os participantes; a produção de materiais escritos de orientação da produção textual e a reformulação de nossa ficha de avaliação por pares! Durante a III ODCEC os inscritos foram convidados a submeterem seus textos à revista, vocês puderam conferir o resultado de alguns que foram publicados neste número.

Ainda não conseguimos concretizar o projeto de extensão da Oficina, algo que consideramos importante para emitir certificado de participação, pois entendemos que isso contribui para o reconhecimento da participação da oficina de formação inicial e continuada. :(Mas ainda não desistimos, esperamos que para a IV ODCEC consigamos. Planejamos no segundo semestre de 2021 realizar a IV Oficina de Divulgação Científica em Ensino de Ciências, no anseio de consolidar a atividade como um projeto de extensão oficial da Universidade de São Paulo.

Interessou-se em participar da próxima edição da nossa oficina? Fique atenta(o) às nossas postagens no perfil de [Instagram](#)!

GRUPO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL E FORMAÇÃO DE EDUCADORES (GPEAFE): CONSTRUÇÃO COLABORATIVA E ARTICULAÇÕES ENTRE PESQUISA, EXTENSÃO E ENSINO

Rosana Louro Ferreira Silva
Carla Andrea Moreira
Nathália Formenton da Silva
Aline Vieira Pinto Belintani
Beatriz Vieira Freire
Hector Barros Gomes
Helena Moreira Pacca
Karina Ambrosio Claro
Maria Paula Reis
Melissa Botelho
Patrícia Mie Matsuo
Paulo Bueno Guerra
Renata Fermino Novais



Este trabalho tem por objetivo expor o histórico, constituição, formas de trabalho, e as ações de Ensino, Pesquisa e Extensão do Grupo de Pesquisa em Educação Ambiental e Formação de Educadores (GPEAFE).

O grupo foi criado em 2010 e registrado no Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq em 2013 e possui sede no departamento de Zoologia do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. O grupo assume três linhas de pesquisa principais: i) articulações entre educação ambiental, biodiversidade e ensino de zoologia; ii) formação de educadores em processos colaborativos; iii) mídia e educação ambiental. O GPEAFE foi fundado e é coordenado pela professora Rosana Louro Ferreira Silva, e atualmente tem em sua constituição quatro pesquisadores/as de doutorado, quatro de mestrado, duas de mestrado profissional, três de iniciação científica, duas bolsistas de treinamento técnico, além de professores de educação básica colaboradores, uma técnica e dois doutores já formados que colaboram com as ações. Mesmo entre os pós graduandos, vários são professores da educação básica, propiciando uma articulação entre pesquisas e práticas desde a constituição de seus membros. A figura 1 mostra alguns de seus componentes em reuniões mensais.

O grupo se reúne semanalmente, discutindo textos, analisando e validando dados, apresentando prévias de qualificação dissertação e teses, preparando formações, entre outras. Além das reuniões mensais, os componentes do grupo trabalham em projetos específicos de investigação, que serão descritos a seguir, e que possuem reuniões próprias. Além dessa dinâmica para as ações de pesquisa, o grupo se articula para oferecer cursos de formação continuada regulares, do qual se destaca a formação ministrada anualmente durante o Encontro USP-Escola. Os ministrantes do curso, integrantes do GPEAFE, são desafiados a encontrar elementos de suas pesquisas que possam ser inovadores na construção de práticas docentes juntamente com os professores em formação continuada, os quais geralmente são oriundos de escolas públicas de São Paulo e região. Além dos Encontros USP-Escola, o GPEAFE atua em outras ações formativas, voltadas à professoras e professores e a pro-

fissionais de espaços educadores não formais, como por exemplo, os zoológicos e Unidades de Conservação.

Para além de trabalhos de formação que o grupo desenvolve, também tem acumulado uma rica produção de publicações científicas, de divulgação científica e de materiais e recursos midiáticos voltados para a Educação Ambiental e para o ensino de Ciências. A produção científica é de grande importância tanto para cada membro do grupo, individualmente em termos de currículo, quanto para o grupo em si, coletivamente, o que potencializa nossa aprendizagem, experiências e trocas entre todas e todos nós.

Grupos de pesquisa geralmente são norteados pelo que chamamos de referencial teórico, ou seja, o que é teorizado e utilizado como base para desenvolvimento de pesquisas e práticas. Assim, em nossas atuações e práticas formativas, contemplamos os cinco elementos de formação de professoras(es), que podem ser resumidos assim: i. Assumir um forte componente prático; ii. Valorizar a experiência dos profissionais; iii. Incluir a dimensão pessoal da profissão docente; iv. Incentivar o trabalho em equipe; e v. Marcar o princípio de responsabilidade social. O GPEAFE também se apoia na perspectiva crítica de Educação Ambiental, que entende o processo educativo como elemento de transformação social, baseado no diálogo, no exercício da cidadania e no fortalecimento dos sujeitos, privilegiando a dimensão política das questões socioambientais. Tendo como base essa perspectiva transformadora, abordagens participativas assumem papel central. Nesse sentido, os referenciais da aprendizagem social nos permitem ter o embasamento necessário para ações e investigações pautadas no diálogo e nas relações horizontais com os participantes, o que está em sintonia com nossas trajetórias de pesquisa.

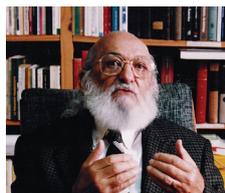
Como em outros laboratórios, o nosso atua principalmente por meio de grandes projetos de pesquisa, que articulam os trabalhos individuais em temáticas de pesquisa mais abrangentes, possibilitando investigar questões mais amplas e articuladas. Os projetos, coordenados pela líder do grupo de pesquisa, também têm forte componente social, uma vez que se volta à parceria com



Figura 1 - Dois momentos de reuniões entre integrantes do GPEAFE

BALBÚRDIA INDICA

Inauguramos nesta edição a seção “BALBÚRDIA INDICA” em que vocês encontrarão sugestões de materiais variados relacionados ao tema do número.



PALESTRA SOBRE OS 100 ANOS DE PAULO FREIRE, FEUSP COM A PARTICIPAÇÃO DE LUIZA ERUNDINA

Para quem se interessa pelo legado do nosso grande educador Paulo Freire, homenageado dessa edição, a FEUSP promoveu uma live sobre o ano 100 com Paulo Freire, com abertura de Luiza Erundina @luizaerundina (deputada federal do PSOL) e mediação de Maurilane Biccás. Assista a gravação disponível no [Youtube](#).

LIVRO “COMO DIALOGAR COM UM NEGACIONISTA”, ÉLIKA TAKIMOTO

O livro “Como dialogar com um negacionista” acaba de ser lançado, escrito pela historiadora e filósofa da ciência Élika Takimoto @elikatakimoto, professora da CEFET-RJ e vencedora do Prêmio Saraiva de Literatura. Inclusive, o próprio ex-presidente Lula já conferiu. Para comprar, acesse o [link](#) direto com a editora.

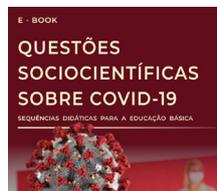


PODCAST MAMILOS, PRODUÇÃO B9

Sugerimos o podcast “Como Nascem os Negacionistas?”, feito pelo “Mamilos: Jornalismo de Peito Aberto” @mamilospod, uma produção do B9 com apresentação de Ju Wallauer @jwallauer e Cris Bartis @crisbartis com coordenação geral de Carlos Merigo @cmerigo. Para tratar do tema no podcast, as apresentadoras recebem especialistas de diversas áreas do saber. Disponível em todos os agregadores de podcast.

LIVRO “QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS SOBRE O COVID-19”, DANIELA LOPES SCARPA, MAÍRA BATISTONI E SILVA, NATÁLIA SANTOS VIEIRA E RAQUEL VILLELA DE SOUSA SANTOS (IB-USP)

Para ajudar na abordagem das problematizações levantadas pela pandemia, o Instituto de Biociências da USP (IB-USP) publicou o e-book “[Questões sociocientíficas sobre covid-19](#)”, que oferece roteiros pedagógicos para professores da educação básica. O objetivo é fazer com que os estudantes possam refletir sobre os dilemas relacionados ao coronavírus de forma crítica e aguçada.



PODCAST “CIENTISTAS NA LINHA DE FRENTE”, AGÊNCIA PÚBLICA

Um podcast investigativo, disponibilizado pela Agência Pública, sobre cientistas alvos da onda anti-ciência e ameaçados por seus estudos, seja a respeito do desmatamento ou da saúde da mulher. A série, iniciada com seis episódios e apresentada por Mariana Simões, estreou dia 4 de agosto e continua semanalmente. Disponível no [Spotify](#).

BALBÚRDIA INFORMA

INCLUSÃO DE FATO NA PÓS-GRADUAÇÃO

Por Pina Elisa Di Nuovo Sollero

O PIEC-USP contribuiu este ano de 2021 com uma centelha de esperança para a inclusão na Pós-Graduação, com a defesa de doutorado de Beatriz Crittelli, de título: “CIÊNCIAS COM SENTIDOS: A RELAÇÃO DA LINGUAGEM CIENTÍFICA E RECURSOS DIDÁTICOS MULTISSENSORIAIS EM PROCESSOS DE ENSINO DE CIÊNCIAS PARA DUAS ALUNAS COM SURDOCEGUEIRA”¹. Durante todo o tempo, a defesa contou com o trabalho de dois intérpretes de LIBRAS, que fizeram a tradução nos dois sentidos, de português para LIBRAS e de LIBRAS para português.

Beatriz fez sua apresentação pessoal em português e depois apresentou sua tese em LIBRAS, acompanhada de slides em português. A composição da banca contava com o professor orientador do trabalho, presidente da banca, que é cego, um dos professores integrantes da banca, que é surdo, e 3 outros integrantes da banca que são videntes e ouvintes. A tradução simultânea realizada nos dois sentidos foi, portanto, essencial para a realização da apresentação e arguição do trabalho.

Além dessa defesa, que ocorreu em 23 de julho de 2021, o PIEC também conseguiu a aprovação do uso de verba para a tradução simultânea para LIBRAS em 6 dos 12 tradicionais seminários do programa, que ocorrerão ao longo do 2º semestre de 2021. Trata-se de uma iniciativa necessária e muito bem-vinda que esperamos que persista e que incentive outros programas a aplicar e estimular a inclusão de fato em seus eventos.

Essas ações têm uma importância significativa para o Ensino de Ciências, sobretudo no contexto da Pós-Graduação, ampliando possibilidades de inclusão efetiva para pessoas com deficiência no processo educacional de alto nível.

Escrever esse informe sobre o PIEC foi um estímulo e uma chamada de conscientização para nós mesmos da BALBÚRDIA. A partir de agora, vamos procurar informações, orientações e diretrizes para que o nosso próximo número se adeque melhor às condições de leitura digital para contemplar a inclusão de deficientes visuais. A educação e a BALBÚRDIA devem ser para todos.

¹ Gravação da defesa disponível no link: https://youtu.be/bQ_omJ4r5s

COMO BALBURDIAR?

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

A BALBÚRDIA está aberta para três tipos de publicações, em caso de dúvidas utilize as tags da revista e consulte os textos já publicados.

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. Além disso, indica-se que o autor do TDC não seja o mesmo do estudo a ser divulgado/noticiado.

Resenhas: Espaço reservado para a apresentação, de forma crítica, de uma obra relacionada ao Ensino de Ciências (como livros paradidáticos, livros acadêmicos, documentários, filmes).

Espaço Aberto: Espaço reservado para divulgação de temas que devido a sua pertinência e relevância no contexto econômico, social, ambiental e/ou político englobam a área do Ensino de Ciências.

DIRETRIZES

Os três tipos de produções devem ser enviadas por meio do 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 pt. 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 ex-

clusivamente 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 lide 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 texto de divulgação ou notícia. Geralmente é o primeiro parágrafo, que tem como objetivo sintetizar o conteúdo do texto que se segue, e atrair e conduzir o interlocutor para a leitura dos demais parágrafos.

Tags: O(a) 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-Aprendizagem de Ciências; Ensino Durante a Pandemia; Formação de Professores; História, Filosofia e Sociologia da Ciência; História da Biologia; História da Física; História da Química; 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!

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?

Balburdio porque uma andorinha só não faz verão. O trabalho acadêmico é com certeza um trabalho de introspecção. Realizar uma pesquisa é por muitas vezes um ato solitário. Balburdio porque acredito que a pós-graduação vai muito além de concluir uma boa dissertação ou tese e o momento atual de desvalorização e sucateamento da educação e da ciência exige um esforço coletivo da comunidade acadêmica em tentar aproximar mais nossos trabalhos da sociedade. A equipe da Balburdia sempre incentivou os discentes do PIEC a participarem do editorial da revista. É muito trabalho a ser feito e quanto mais gente ajudando a construir, melhor. Por estes motivos entrei para a Balburdia, porque acredito no trabalho coletivo que a equipe editorial desenvolve ao promover uma revista preocupada com a Divulgação das atividades feitas pela área do Ensino de Ciências. Por fim, o que orienta a atitude de Balburdiar é o ato de “esperançar” que encontrei no editorial da Revista. É a esperança de que a realidade pode ser diferente e agir ativamente para que isso aconteça que move a equipe da Balburdia, ligando o solitário trabalho acadêmico a uma construção coletiva.



**André Kyoshi
Fujii Ferrazo**



**Caian Cremasco
Recepti**

Balburdio principalmente por duas questões. Primeiro, por uma questão política, pois entendo a necessidade do conhecimento acadêmico circular em diferentes esferas da sociedade. As revistas de divulgação científica, assim como outras ações, desempenham esse importante papel. Segundo, por uma questão formativa, pois acredito que a formação do professor universitário precisa passar por diversas atividades, distintas da tradicional instrução para pesquisa.

Tenho como pressuposto que a relação entre os aspectos técnicos, culturais e políticos constituem a base para uma formação que possibilite o sujeito de atuar nas distintas esferas da universidade. Com isso tanto o discente, futuro professor, como os seus respectivos futuros alunos tem muito a ganhar com este processo.

Balburdio porque vivemos em comunidade, e assim como a sociedade necessita da ciência, a ciência também precisa da sociedade.

Em um cenário de sucateamento da educação superior pública e de ampla disseminação de informações falsas, a divulgação científica assume um papel central para ampliar o conhecimento da população acerca da ciência e seu funcionamento, propiciando uma maior qualidade ao debate sobre as mais variadas questões sociais, econômicas, políticas e ambientais.

Balburdio porque considero extremamente importante difundir o que ocorre dentro dos muros das universidades, em especial os trabalhos que vão refletir diretamente em espaços formativos, desde a educação básica ao ensino superior. Balburdio porque a pesquisa em Ensino de Ciências também é pesquisa de qualidade!



**Guilherme
Balestiero 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.



**Luciene Fernanda
da Silva**





**Natália
Quinquolo**

Balburdio porque eu acredito que o conhecimento, a Ciência e a pesquisa devem ultrapassar os muros das Universidades e se aproximar cada vez mais da população.

Ainda vejo muito elitismo na produção científica e reconheço, como parte das minhas funções enquanto professora, formadora de professores e pesquisadora, a atuação na democratização da ciência e, participar da editoria de uma revista de divulgação científica, como a Balbúrdia, é um passo importante nesse processo.

E não exclusivamente como uma atividade acadêmica, participar da Balbúrdia atende uma necessidade pessoal de buscar, de alguma forma, reverter o que aprendi durante minha formação superior, feita em universidades públicas, para a sociedade.

Algumas motivações me levaram a fazer parte dessa experiência: a divulgação científica sempre me motivou bastante e isso se potencializou nesse tempo pandêmico que vivemos. Tornar o conhecimento científico e acadêmico de modo que atinja um público mais amplo e diverso complementa minha responsabilidade como cientista e educadora. Além disso, participar da equipe de uma revista de divulgação científica é uma ótima oportunidade de aprendizagem, do aprender fazendo, de troca de saberes entre pessoas de diferentes áreas e, principalmente, é um ato político e uma luta pela democratização da ciência.



**Nathália Formenton
da Silva**

Eu balburdio porque acredito que o conhecimento é a nossa melhor arma contra o sistema opressor que perpetua a exclusão escolar e ratifica as desigualdades sociais.

Estamos vivendo um momento bastante difícil para a Educação em geral e, em particular, para a pesquisa em Ensino de Ciências. Temos vivenciado sucessivos cortes de verbas, além de outras decisões verticais que impactam diretamente na vida acadêmica e na produção de conhecimento como um todo no país. Acredito que a BALBÚRDIA pode colaborar no papel fundamental de divulgar para a população o que é produzido pela academia, combatendo a desinformação e promovendo o pensamento crítico. A revista carrega consigo a luta pela valorização do trabalho em Ensino.

Mas como esperar apoio da sociedade se nós mesmos nos fechamos entre pares? A BALBÚRDIA quer romper com esse estigma. É nosso papel (como estudantes, docentes e pesquisadores) assumir a responsabilidade de estabelecer um diálogo entre a Universidade e a comunidade externa. Temos o direito e o dever de pontuar que a produção de conhecimento está a serviço da sociedade para seu benefício nos mais diversos níveis e devemos juntos defendê-la!



**Pina Di Nuovo
Sollero**



Renan Amorim

Eu Balbúrdio principalmente porque considero ser extremamente necessário e importante se entender como ser político - uma questão intrínseca do que acredito ser professor - e como profissional atuante, é importante, agora mais que nunca, divulgar, discutir, entender e politizar a ciência! É preciso ocupar e difundir tais espaços, não apenas com o viés da divulgação do saber, mas da democratização do saber!

É por isso, e mais um pouco, risos, que eu BALBÚRDIO!

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 decidiu, 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.



Walter Mendes Leopoldo

Eu Balburdio pois acredito que a educação é a forma de transformar o mundo, de torná-lo um lugar melhor. Eu Balburdio porque acredito que as pesquisas realizadas no âmbito da universidade pouco tem utilidade se não forem disponibilizadas para a sociedade, dialógicas com as necessidades da população e capazes de transformar. Eu Bauburdio pois acredito que como professor de física, pesquisador da linha de Ensino de Ciências, sinto-me na obrigação moral de compartilhar o conhecimento.



Ygor Bernardes Santos



BALBURDIA



APOIE O PROJETO DA REVISTA BALBÚRDIA

Cara leitora, caro leitor da Revista BALBÚRDIA.

Iniciamos nossas atividades em setembro de 2019. Desde então, realizamos reuniões semanais com o objetivo de impulsionar as atividades de divulgação científica. Alimentamos regulamente as páginas da rede social, além de já termos realizado três Oficinas de Divulgação Científica, dos quais os vídeos das orientações estão disponíveis na plataforma de vídeos do Youtube.

Infelizmente, não contamos com apoio financeiro de qualquer órgão ou entidade. Nossas atividades vêm sendo desenvolvidas através de grande esforço dos membros da Revista com a esperança de que nossas ações auxiliem a construir uma sociedade mais justa e solidária, na qual a cultura das Ciências possa fazer parte do repertório simbólico de todos. No momento, o ônus que temos é com o pagamento da confecção da imagem (capa e logotipos) da Revista BALBÚRDIA, a qual é realizada por uma profissional designer, Camila Cortez.

Além da verba destinada para o design da Revista, pretendemos ampliar a sua visualização e divulgação nas redes sociais. Para que tais ações sejam possíveis, é necessário um capital de giro.

Portanto, criamos esta campanha de financiamento coletivo na plataforma Abaca\$hi com o intuito de quitar o ônus da confecção dos números da Revista BALBÚRDIA e ter um fundo para o desenvolvimento de ações futuras. Contribuições de qualquer valor serão muito bem-vindas e de grande ajuda, o céu é o limite.

Agradecemos muito a sua participação nesse projeto que busca contribuir para uma sociedade mais justa e solidária através da divulgação científica! ;)

Em especial, agradecemos: Alvina Maria Pereira Carlos; Daisy de Brito Rezendes; Diane Freire; Gabriel Amorim; João Ricardo Giannini Esteves; Karine de Castro; Kelma de Freitas; Mikiya Muramatsu; e, Rebeca Ribeiro Couto.

Venha participar você também dessa BALBÚRDIA!



† 583 810



**BAL, BÚR
DIA** 
REVISTA DE DIVULGAÇÃO
CIENTÍFICA DOS DISCENTES
DO PIEC-USP | 2021

