

REVISTA

# GUIA



INTEGRANDO SERES E SABERES

# GUIA UNIVERSITÁRIO DE INFORMAÇÕES AMBIENTAIS

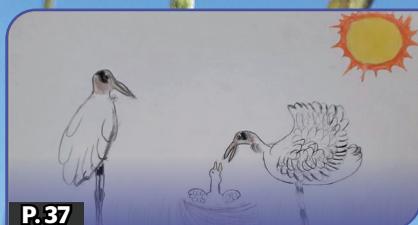
Foto de Bianca Jacobe  
Acervo pessoal, 2018

Agosto de 2022



P.13

COVID-19, Vacina e Crianças



P.37

Educação ambiental na literatura:  
Resenha do livro infantil João Paizão



P.40

Ambientalismo de resultados?

## EDITORIAL

### Revista GUIA

Publicada por uma equipe dedicada a compartilhar os conhecimentos acadêmicos para a população de forma clara e objetiva.

E-mail: [revistaguia@ufscar.br](mailto:revistaguia@ufscar.br)

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

Site: [www.revistaguia.ufscar.br/index.php/guia](http://www.revistaguia.ufscar.br/index.php/guia)

Projeto de Extensão UFSCar nº 23112.017733/2020-73

### Editor executivo

Heitor Menezes Gomes

### Equipe de revisão

Jéssica Palácio Arraes

Paula Salles Gória

### Equipe de comunicação

Yanayá Martins

Bianca Jacobe Martins Soares

### Equipe de diagramação

Joandson Fernandes Campos

Vitor Massola Gonzales Lopes.

## ÁREAS TEMÁTICAS

### UFSCar

#### Editora orientadora

Silvia Helena Flamini

#### Equipe de conteúdo

Jéssica Palácio Arraes

Heitor Menezes Gomes

### Gestão e Análise Ambiental

#### Editor orientador

Heitor Menezes Gomes

#### Equipe de conteúdo

Heitor Menezes Gomes

Silvia Helena Flamini

Beatriz de Deus Grotto

### Ambiente, Sociedade e Desenvolvimento

#### Editora orientadora

Paula Salles Gória

#### Equipe de conteúdo

Bianca Jacobe Martins Soares

Felipe Adriano Alves de Oliveira

Jéssica Palácio Arraes

Paula Salles Gória

Vinicius Perez Dictoro

*Desejamos uma ótima leitura, para que, em conjunto, possamos aprender! Nas notas de rodapé dos artigos, clicando no "Acesse aqui", você tem acesso à fonte original do conteúdo referenciado.*

## QUEM SOMOS

Somos uma equipe diversa e transdisciplinar, composta por pessoas que estão na graduação, na pós-graduação, ou mesmo egressas da universidade. Somos apaixonadas/os em compartilhar informações de qualidade e queremos possibilitar que o conteúdo científico seja acessível para a comunidade em geral. Para isso nos dedicamos a esta revista e nos comprometemos a escrever artigos de relevância para publicação a cada seis meses, pelo menos.

Nossa revista é composta por 3 áreas de discussões:

- 1) UFSCar;
- 2) Gestão e Análise Ambiental;
- 3) Ambiente, Sociedade e Desenvolvimento.

### MISSÃO

Dialogar democraticamente a respeito do bem viver e dos conhecimentos científico, social e ambiental, oferecendo informações acessíveis de confiança e qualidade a todas as pessoas.

### VISÃO

Ser referência em divulgação científica em diversos setores dentro e fora da universidade, atingindo um público variado e abrangente em âmbito local e nacional, trabalhando com equipes de dentro e fora da academia objetivando a transdisciplinaridade.

### VALORES

Prezar pela integridade, ética, confiabilidade, comprometimento, acessibilidade e eficácia, que fomentem a reflexão e o senso crítico de viés ambiental da sociedade.

*Transdisciplinaridade:* é a participação integral entre as diferentes disciplinas na produção do conhecimento. Não apenas a intercomunicação entre áreas de estudo, mas é dualidade, abertura ao diálogo, contribuição para romper a fragmentação humana e do conhecimento, e eliminação das barreiras/hierarquias entre tais áreas. É uma outra abordagem sócio científica e cultural que busca a compreensão da realidade complexa.

*Este é o nosso entendimento de transdisciplinaridade, com base nos textos: "Transdisciplinaridade", de Haydée Torres de Oliveira (pg. 334), disponível aqui; e "Alternativa: Transdisciplinaridade", de João Bernardes da Rocha Filho, Nara Regina de Souza Basso e Regina Maria Rabello Borges (pg. 34), disponível aqui.*

# NOSSA EQUIPE



## **BEATRIZ DE DEUS GROTTTO**

Gestora e Analista Ambiental, formada na UFSCar, mestranda em Ciências Ambientais na mesma instituição, é Sancarlense de coração, dedicada ao desenvolvimento sustentável e à democracia ambiental. Atualmente pesquisa os impactos socioambientais gerados pelo ruído ferroviário, bem como as medidas alternativas para mitigá-los. Apaixonada por sua profissão e pelo diálogo entre todas as pessoas, dos diferentes setores da sociedade, para que, juntas, possamos construir o presente que queremos, agora.

Contato: [be\\_grotto@hotmail.com](mailto:be_grotto@hotmail.com)



## **BIANCA JACOBE MARTINS SOARES**

Estudante de Engenharia Ambiental na UFSCar Lagoa do Sino, atleta e Diretora de Esportes da AAALS (Associação Atlética Acadêmica Lagoa do Sino). Faz parte do grupo de pesquisa CePE-Geo (Centro de Pesquisa e Extensão em Geotecnologias), contribuindo como Comunicação e Marketing e com o desenvolvimento dos projetos. Atua como pesquisadora pelo Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC), e é tutora voluntária indígena pelo PAAEG (Programa de Atendimento Acadêmico aos Estudantes de Graduação). Assumindo o estereótipo e paixão pelo curso de "abraçar árvores", acredita na conscientização e na educação ambiental, para um futuro mais verde.

Contato: [biancacobsp@gmail.com](mailto:biancacobsp@gmail.com)



## **FELIPE ADRIANO ALVES DE OLIVEIRA**

Graduado e licenciado em História, mestre em Ciência, Tecnologia e Sociedade pela Universidade Federal de São Carlos. Atualmente é doutorando do Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PPGCTS) pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Tem interesse de pesquisa e trabalhos sobre: História Contemporânea, Indústria Cultural, Ensino, Divulgação Científica, Comunicação Pública da Ciência, Estudos Sociais da Ciência e Tecnologia, e Cultura Pop. Amante da natureza, da simplicidade das coisas e das pessoas, além de ser uma pessoa curiosa, e energética.

Contato: [felipeadriano13@gmail.com](mailto:felipeadriano13@gmail.com).



## **HEITOR MENEZES GOMES**

Estudante de Gestão e Análise Ambiental na UFSCar, faz parte do grupo de pesquisa UFSCar/CNPq "Centro de Estudos em Democracia Ambiental - CEDA", onde atua auxiliando em pesquisas sobre democracia e direito urbano e desenvolve pesquisa de iniciação científica tratando de acesso à informação e comitês de bacias hidrográficas.

Contato: [heitorgmenezes@gmail.com](mailto:heitorgmenezes@gmail.com).



## **JÉSSICA PALÁCIO ARRAES**

Jornalista, mestre em Ciência, Tecnologia e Sociedade pela UFSCar, mãe, feminista e pesquisadora na área de Ensino de Ciências na educação infantil. Paranaense de nascimento, paulista de criação e cearense de descendência e coração, uma apaixonada pela diversidade cultural e ambiental brasileira. Ativista pela divulgação da ciência além dos muros das universidades e institutos de pesquisa e pela democratização do conhecimento produzido para que o maior número de pessoas tenha acesso à pesquisa científica que deveria corresponder ao interesse social.

Contato: [jessica-plc@hotmail.com](mailto:jessica-plc@hotmail.com)



### **JOANDSON FERNANDES CAMPOS**

Gestor Ambiental formado pelo Instituto Federal do Pará. Mestre em Engenharia Urbana pela Universidade Estadual de Maringá/PR. Doutorando em Engenharia Urbana pela Universidade Federal de São Carlos. Pesquisador nas áreas de Saneamento, Sustentabilidade Urbana, Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e Gestão Ambiental. Como Gestor, atuou nas áreas de Operação de Aterros Sanitários, Elaboração de PGIRS, Cooperação em Rede e uso de SIG para Estudos Ambientais. No Doutorado pesquisa sobre a organização em redes de Cooperativas de Economia Solidária e participa de entidades de temas diretamente relacionados. Coordenador de Política da Associação de Pós-Graduandos da UFSCar (2019-2021). Mantém atividades extracurriculares como professor de Design, Ergonomia Cognitiva e Composição gráfica. Contato: jhoandsom@gmail.com.



### **PAULA SALLES GÓRIA**

Professora da Rede Estadual de São Paulo, é licenciada em Ciências Biológicas e Mestre em Genética Evolutiva e Biologia Molecular pela UFSCar. Aluna de especialização em Ciência, Tecnologia e Sociedade no Instituto Federal de São Paulo (IFSP - São Carlos). Atua há 8 anos como coordenadora e professora de Biologia em um Cursinho pré-vestibular popular (ONG Fênix - São Carlos). Acredita na urgência do combate à desinformação, com a alfabetização científica e a aproximação entre ciência e população sendo fundamentais no processo. Eterna estudante das abelhas. Contato: paulagoria@gmail.com



### **SILVIA HELENA FLAMINI**

Bióloga e mestra em Ciência, Tecnologia e Sociedade pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), artesã e vegana-feminista. É docente na rede estadual de ensino. Atuou no "Programa Permanente de Gestão e Gerenciamento Compartilhado de Resíduos Sólidos e Coleta Seletiva Solidária" da UFSCar. Foi membra do Corpo Editorial de Avaliadoras/es *ad hoc* da Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA). Também trabalha com assistência em trabalhos acadêmicos. Divulga sua arte na página do Instagram @teiahtelie. Contato: teia.flamini@gmail.com



### **VINICIUS PEREZ DICTORO**

Doutor e Mestre em Ciências Ambientais pelo programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Federal de São Carlos - UFSCar, formado no curso de graduação em bacharelado de Gestão e Análise Ambiental na UFSCar. Atualmente é Pós-Doutorando no Instituto de Estudos Avançados - IEA da Universidade de São Paulo - USP. Membro da rede WATERLAT-GOBACIT, rede inter e transdisciplinar de ensino, pesquisa e intervenção nos campos da política e da gestão da água. Participa do grupo de pesquisa SUSTENTA (Sustentabilidade e Gestão Ambiental) da instituição UFSCar, e desenvolve pesquisa nas linhas: Sustentabilidade; Educação e Comunicação Ambiental; Sociedade e Meio Ambiente; Percepção Ambiental; e Gestão da Água. Contato: vinicius.dictoro@gmail.com



### **VITOR MASSOLA GONZALES LOPES**

Funcionário público da UFSCar alocado na EdUFSCar. Graduado em Imagem em Som pela UFSCar e mestre em Gestão de Organizações e Sistemas Públicos pela mesma universidade. Contato: vitomgl@gmail.com



### **YANAYÁ MARTINS**

Atualmente está cursando Gestão e Análise Ambiental na UFSCar. É indígena de etnia tupiniquim. Participa do Programa Indígena de Permanência e Oportunidades na Universidade - PIPOU (ISPN/VALE), onde está construindo um projeto de intervenção para a aldeia onde reside. Devido às constantes ameaças que os ecossistemas vêm sofrendo, costuma maratonar documentários sobre as atuais questões ambientais no Brasil, e acredita que a relação "homem e natureza" precisa continuar evoluindo. Contato: @yana\_martins; yanayapego@gmail.com

# EDITORIAL

**E**m nossa quarta produção, a Revista GUIA UFSCar traz temáticas que abrangem questões importantes como a Covid-19, a maternidade e as mulheres na Ciência, a educação ambiental por meio do conhecimento, deixando de lado velhos preconceitos, entre outros. Perpassando temas que fazem parte do nosso cotidiano, propomos uma reflexão crítica com base científica, sob o olhar e a experiência de nossas/os colaboradoras/es.

Nossa revista pretende ser um espaço de articulação e publicação de conteúdos alinhados à sua divulgação e ao acesso gratuito. Acreditamos que o engajamento é uma importante ferramenta de transformação da realidade e, neste sentido, valorizamos diálogos e trocas na produção e difusão do conhecimento científico.

Por este caminho, estendemos o convite da leitura à escrita na revista! Primamos pela participação social e o acesso democrático à informação de qualidade. Assim, destacamos a importância do contato entre a equipe da revista, autoras/es colaboradoras/es e leitoras/es, para conversas ou submissão de textos e até imagens em futuras publicações. Nos colocamos à disposição neste processo que vai além da simples recepção e aceite ou rejeição do material, mas que envolve todo um trabalho coletivo de produção, construção e debates.

*Boa leitura!*

# SUMÁRIO



## UFSCAR

Nesta sessão discutiremos temas que abrangem toda a comunidade UFSCar e o seu entorno

9



Formação de professores de Ciências e Biologia no Programa Residência Pedagógica: parceria entre a UFSCar e escolas de São Carlos

Por Prof. Dr. Michel Pisa Carnio



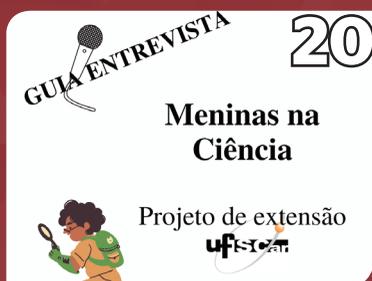
COVID-19, vacina e crianças

Por Bernardino Geraldo Alves Souto



Mulheres, mães e cientistas na pandemia

Por Jéssica Palácio Arraes



GUIA entrevista  
Meninas da ciência



## AMBIENTE, SOCIEDADE E DESENVOLVIMENTO

24

Nesta seção discutiremos temas envolvendo as relações entre as pessoas e o meio ambiente, ampliando o olhar ao que nos cerca e buscando exercer a sensibilidade e a empatia



25

### Conhecendo a Aquaponia: técnica aliada à sustentabilidade

Por Vinicius Perez Dictoro



27

### Que bicho é esse? Um pouco sobre as aranhas

Por Paula Gória



### A década global da restauração de ecossistemas: por que podemos nos dar bem com ela?

Por Ricardo Augusto Gorne Viani, Adélia Carla Santos Ornelas, Crislaine de Almeida e Daniel Hörle



34

### Cerrado: avanços e desafios à restauração da savana mais biodiversa do mundo

Por Ricardo Augusto Gorne Viani, Ana Carolina Cardoso de Oliveira, Elson Junior Souza da Silva e Luana Isabela Matheus



37

### Educação ambiental na literatura: resenha do livro infantil João Paizão

Por Paula Gória



## GESTÃO E ANÁLISE AMBIENTAL 39

Nesta seção discutiremos temas que abrangem a profissão e as tomadas de decisão acerca do meio ambiente. Falaremos da importância do planejamento ambiental e todo o nosso histórico de aprendizado



40

**Ambientalismo de resultados?  
Reflexões sobre as opiniões  
otimistas de Joaquim Leite**

*Por Amanda Maltez Fialho*



43

**Incidentes, acidentes ou  
crimes: o que está por trás dos  
eventos envolvendo barragens  
no Brasil?**

*Por Sílvia Helena Flamini*



47

**Educação ambiental e práxis  
pedagógica: uma simbiose  
necessária**

*Por Ana Carolina Pando<sup>1</sup> e Heitor  
Menezes Gomes*



54

**Conjuntura da monocultura  
no estado de São Paulo: o  
processo de desertificação,  
escassez hídrica e  
esgotamento do solo**

*Por Júlio César Pereira*



# UFSCAR

FIQUE POR DENTRO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

# FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA NO PROGRAMA RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA

PARCERIA ENTRE A UFSCAR E ESCOLAS DE SÃO CARLOS

Por Prof. Dr. Michel Pisa Carnio<sup>1</sup>

## A formação de professores de Ciências e Biologia na UFSCar de São Carlos

**E**m março de 2022 teve fim o segundo edital do Programa Residência Pedagógica (PRP). Com ele, se encerrou uma trajetória formativa tortuosa - porém contundente - vivenciada por alunos e alunas da Licenciatura em Ciências Biológicas da UFSCar e professoras de ciências e biologia da cidade de São Carlos.

O "Residência", como é informalmente chamado, é "[...] uma das ações que integram a Política Nacional de Formação de Professores e tem por objetivo induzir o aperfeiçoamento da formação prática nos cursos de licenciatura, promovendo a imersão do licenciando na escola de educação básica, a partir da segunda metade de seu curso".<sup>2</sup> Neste processo, as universidades elaboram seus projetos institucionais, configuram quais e quantos núcleos gostariam de formar, e, depois da lista de classificação do Ministério da Educação (MEC), colocam seus projetos em execução a partir de um cronograma pré-estabelecido: 18 meses divididos em 3 módulos.

A UFSCar pleiteou este pro-

grama e foi contemplada com bolsas para colocá-lo em andamento. Neste edital, o projeto desenvolvido entre 2020-2022 intitulou-se: "Estágio compartilhado entre universidade e escola: contribuições para as práticas docentes", sob a coordenação institucional da Profa Dra Isadora Valencise Gregolin do Departamento de Metodologia do Ensino (DME). O projeto contou com a participação de 216 residentes bolsistas dos cursos de Ciências Biológicas (Araras, São Carlos e Sorocaba), Educação Especial (São Carlos), Educação Física (São Carlos), Letras (São Carlos), Matemática (São Carlos), Pedagogia (Sorocaba) e Química (Araras, São Carlos e Sorocaba), bem como 14 orientadores da universidade e por 27 professores da Educação Básica (preceptores), distribuídos em 24 escolas municipais e estaduais localizadas nas cidades de Araras, São Carlos, Salto, Sorocaba e Votorantim<sup>3</sup>.

Por meio de processo seletivo, o núcleo de Ciências e Biologia de São Carlos foi formado por estudantes da licenciatura (bolsistas e voluntários) e professoras de duas escolas da Educação Básica da cidade: Escola Estadual Antônio Militão de Lima e Escola Estadual Orlando Perez. O plano de atividades previstas no projeto considerava os licenciandos matriculados nas disciplinas relacionadas ao estágio curricular.

Apesar de ser o segundo edital do programa como um todo, foi a primeira vez que a licenciatura em Ciências Biológicas da UFSCar de São Carlos participou do programa. Fundado em 1972, o curso completa 50 anos de existência em 2022 e conta com uma história e trajetória de grande relevância no cenário regional e nacional.<sup>4</sup>

## A formação crítica de professores como desafio histórico

*O que faz um professor ou uma professora? Qual seu papel na nossa sociedade e na formação das nossas crianças e adolescentes? Como formar alguém para exercer a docência?*

O incentivo à iniciação e ao contato mais próximo dos licenciandos à concretude do fazer docente é uma reivindicação histórica da área de formação de professores. Mais do que um espaço onde as relações acontecem, as escolas são espaços de cultura em permanente construção e reconstrução de saberes - em proximidade com o que diz a professora Maria da Graça Nicoletti Mizukami sobre "a escola considerada como organização que aprende a partir de seus participantes" (2005, p. 4).<sup>5</sup>

1 Professor adjunto do Departamento de Metodologia de Ensino (DME) da UFSCar campus de São Carlos. Coordenador da área de Ciências e Biologia do Programa Residência Pedagógica, Edital 2020-2021. campus de São Carlos. Contato: [michelcarnio@ufscar.br](mailto:michelcarnio@ufscar.br).

2 Programa Residência Pedagógica. Ministério da Educação. 2028. [Acesse aqui](#).

3 Programa Residência Pedagógica da UFSCar. Site institucional. [Acesse aqui](#).

4 Bacharelado e Licenciatura em Ciências Biológicas da UFSCar - Campus São Carlos. Site institucional. [Acesse aqui](#).

5 Aprendizagem da docência: professores for-

Fortemente enraizados por uma herança cultural do ensino enciclopédico, crescemos acostumados a imaginar o professor como aquele profissional que, além de saber tudo da sua área, “tem didática” para “transmitir” aquele conhecimento. Esta é uma visão que reduz a profissão docente a um dom pessoal e uma atividade unidirecional de reproduzir conhecimentos e depositá-los nos outros que não sabem nada - os alunos. A história e as pesquisas no campo educacional já revelaram que o processo de ensino e aprendizagem é muito mais complexo. Atualmente, sabe-se que os alunos têm uma participação ativa na própria construção de conhecimento e que o professor mobiliza culturas e muitos tipos de conhecimentos para proporcionar ambientes formativos aos alunos, e, portanto, não deve ser considerado um mero reprodutor de currículos. Assim, a docência deve ser compreendida como uma profissão estritamente vinculada às interações humanas, sem deixar de ser, com isso, profissional (TARDIF; LESSARD, 2011)<sup>6</sup>.

Pensando uma formação docente que contemple as demandas e expectativas sociais sobre esta profissão, é fundamental considerar a interface entre Universidade-Escola. Seja nas disciplinas de estágio supervisionado, nas disciplinas teórico-metodológicas ou na elaboração das monografias dos(as) estudantes, é crucial articular estas experiências e reflexões com o contexto concreto das escolas da Educação Básica. Neste ínterim, é possível compreender o Programa Residência Pedagógica como um espaço institucional de incentivo e sustentação de grupos de formação de professores, que, ao considerar a realidade e os desafios da escola como eixo estruturador das atividades a serem desenvolvidas no projeto, constrói um cronograma de formação inicial e continuada de professores sustentado na relação entre teoria e prática educacionais.

maiores. Maria da Graça Nicoletti Mizukami. 2005/2006. [Acesse aqui.](#)

6 O trabalho docente: elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas. Maurice Tardif & Claude Lessard. 2011.

Neste sentido, consideramos que o núcleo de Ciências e Biologia proporcionou ações e reflexões que contribuíram com a formação de todos os participantes. Nele, contamos com grande parceria das professoras e gestões das duas escolas parceiras - Militão e Orlando Perez -, que garantiram contextos e condições fundamentais para o desenrolar do projeto. As reuniões coletivas serviam para elaborar cronogramas comuns a todos os participantes a partir das especificidades das escolas onde atuavam, sob supervisão e colaboração das professoras preceptoras.

### **O Programa Residência Pedagógica em tempos de pandemia**

Sabemos que a realidade educacional é difícil e, por isso, estes processos nunca devem ser compreendidos como lineares e absolutos. As contradições e obstáculos são constantes no campo educacional e, especialmente, na formação de professores. Não poderia ser diferente no referido projeto: para além dos desafios tradicionalmente colocados na educação, este edital foi desenvolvido totalmente na forma de ensino remoto, por conta da pandemia da COVID-19.

Uma primeira consequência deste fato diz respeito às condições materiais da atuação e da formação docente. Como adaptar para o ensino remoto toda uma estrutura, currículo e abordagens metodológicas que se realizavam presencialmente? Assim, o grupo de residentes teve oportunidade de acompanhar “de perto”, mas de forma remota, as mobilizações, percalços, cobranças e aprendizados que permearam a vida profissional das professoras perante suas disciplinas e seus alunos. Nesse processo, o núcleo conseguiu elencar alguns temas de interesse na forma de “fermento intelectual” para a formação inicial e continuada dos professores, entre eles: a caracterização do ensino remoto emergencial - em distinção à Educação à Distância (EaD); a compreensão de como se efetivariam os currículos escolares estabelecidos e como isso foi gerenciado e administrado pela Secretaria de Ensi-

no - por meio do Centro de Mídias do estado de São Paulo (CMSP); o estudo e a elaboração de ferramentas tecnológicas e virtuais para o ensino de ciências e biologia; o papel das avaliações em larga escala (ALE) e seus impactos na organização escolar e no trabalho docente; entre outros.

Uma segunda consequência do contexto social e sanitário imposto pela pandemia diz respeito à relevância social dos conhecimentos de ciências e biologia. Ou seja, como as disciplinas de ciências e biologia contribuem para formar os cidadãos? Como os conhecimentos das ciências da natureza se relacionam com a nossa vida real? Quais relações são possíveis e/ou pertinentes de se fazer entre nosso momento pandêmico e os conteúdos disciplinares destas disciplinas?

Tais questões nos colocam para refletir a natureza do ensino de ciências e biologia na sociedade contemporânea. O próprio tema da Covid-19 traz reflexões sobre a complexidade do mundo e da nossa relação com ele, tendo a ciência e a tecnologia como elementos centrais na configuração dos caminhos da humanidade. No bojo dos acontecimentos que influenciam nossas vidas, em termos macro e também micro, cabe aos professores e os currículos de ciências estabelecer pontes dos seus conteúdos com esta sociedade que pertencemos: a chamada “sociedade da informação” na qual, ao mesmo tempo, prevalece posicionamentos superficiais, pouco fundamentados, quando não motivados por notícias falsas e impulsionamento de fakenews.

### **Vivências, obstáculos e aprendizados**

Não foram poucos os desafios encontrados para se trabalhar tais questões de maneira remota em meio à uma pandemia que tanta mazela trouxe (e ainda traz). O ensino remoto trouxe consigo muitos desafios, assim como também revelou muitas das contradições que já permeavam o campo educacional há mais tempo.

Fazer o diagnóstico da realidade concreta é o primeiro passo

para poder atuar para transformá-la, e é neste sentido que os trabalhos desenvolvidos no núcleo se efetivaram. Em tempos de distanciamento social, o grupo conseguiu se manter unido em prol de um objetivo comum: a melhoria da qualidade da educação e da formação de todos os envolvidos. Teríamos muitos motivos - profissionais e pessoais - para sucumbir diante os difíceis contextos que encontramos, mas transformamos a dificul-

dade prática em fermento para a formação.

A formação humana continua sendo um grande desafio da profissão docente, e, neste sentido, o Programa Residência Pedagógica, quando fundamentado em referenciais críticos, pode fazer a diferença na formação dos nossos professores e professoras de ciências e biologia. Em um contexto de muitas incertezas sociais, políticas e econômicas, continuamos na luta

por mais reconhecimento e valorização da profissão docente e que isso se desdobre em todas as instâncias possíveis, do chão da escola aos programas de incentivo à docência. ■

Mais informações sobre o Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFSCar/São Carlos e o Programa Residência Pedagógica podem ser encontradas nos respectivos sites: <https://www.biosc.ufscar.br/front-page> e <https://www.residenciapedagogica.ufscar.br/>.

### Agradecimentos

Agradecimentos especiais à **Coordenação do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFSCar/São Carlos**, à **toda a equipe do Programa Residência Pedagógica Edital 2020-2021**, às **gestões das escolas parceiras** (Escola Estadual Antônio Militão de Lima e Escola Estadual Orlando Perez), às **professoras** que atuaram como preceptoras junto aos nossos licenciandos (Elizandra Paulino dos Santos, Sirlei do Carmo, Barbara Rubert, Vanessa Romano Leoncio, Paula Salles Gória e Márcia Caciola) e aos **licenciandos e licenciandas da UFSCar** que compuseram o Núcleo de Ciências e Biologia do Programa Residência Pedagógica de São Carlos (Barbara Aceliane Montecino, Daizi Lins da Silva, Daniela Piassi da Silva, Fernanda Ferreira Piratelli, Fernanda Siani Geraldo Lopes, Gabriela Morato Annicchini, Ingrid Camila Pavani Galiano, João Pedro de Marins Ribeiro, Kaique Cesar Pereira, Karina Domingos de Oliveira, Kathlleen Karen dos Santos, Lais Camila Spinelli Calabreze, Larissa Moreira da Silva Pinto, Larissa Rodrigues Zacharias, Leonardo de Sá e Silva, Letícia Fernanda Scarin, Lucas Aparecido Ribeiro Antunes, Lucas Yuri Soares Koga, Maria Beatriz Magoci Dal Secco, Maria José Dias Capo Bianco, Millena Cristina Cerachi da Silva, Paulo Henrique Bueno Bardelotte, Tainah Ribeiro de Oliveira e Thaynara Oliveira Rennó).

# COVID-19, VACINA E CRIANÇAS

Por Bernardino Geraldo Alves Souto<sup>1</sup>

## O que são vacinas, para que servem e os tipos de vacinas que existem

**V**acinas são produtos farmacológicos que servem para evitar, reduzir a gravidade ou ajudar no tratamento de diversas doenças. Quando introduzidas em um organismo vivo, ativam o sistema de defesa deste organismo contra determinado agente causador de uma doença específica. Este agente pode ser uma toxina, um vírus ou uma bactéria, por exemplo. As vacinas são feitas a partir do próprio agente causador da doença contra a qual é o seu efeito.<sup>2,3</sup> Aquelas destinadas a proteger as pessoas contra o Tétano e a Difteria são exemplos de vacinas feitas a partir de toxinas produzidas por bactérias. São estas toxinas que causam a doença. Ao serem inativadas em laboratório, perdem a capacidade de causar a doença, mas, conservam a capacidade de estimular o sistema imunológico contra elas mesmas, transformando-se, pois, em vacinas contra as doenças a que dizem respeito. Exemplificando, temos ainda vacinas feitas com vírus enfraquecidos, contra a Febre Amarela; vacinas feitas com vírus mortos, contra a Paralisia Infantil; vacinas feitas com bactérias mortas ou partes da bac-

téria, contra a Coqueluche.<sup>3,4</sup> Também há vacinas contra certos tipos de câncer, capazes de ajudar no tratamento. São produzidas por técnicas de engenharia molecular e funcionam de modo mais complexo, embora também ativando o sistema imunológico; neste caso, contra as células cancerosas.<sup>5</sup> Atualmente, existem mais de 30 tipos de vacinas diferentes disponíveis no Brasil, repercutindo em importante benefício à saúde individual e coletiva.<sup>1,5,6,7,8</sup>

## Origem e história das vacinas

Historicamente, a demanda por vacinas tem origem na importância das doenças infecciosas. Muitas delas provocaram grandes morticínios, caracterizando-se como recorrentes flagelos humanitários. Entretanto, é antiga a observação de que várias doenças infecciosas não acometem a mesma pessoa mais de uma vez, induzindo a que surgisse o interesse por introduzir substratos de determina-

das doenças no corpo das pessoas na tentativa de evitar que elas adoessem pelo respectivo agravo. Pensando assim, o médico Edward Jenner, em 1776, sistematizou pela primeira vez um estudo de intervenção em que inoculou pus de pessoa doente de varíola em uma criança e observou que ela havia se tornado resistente à varíola.<sup>6,7,8</sup> A partir de então, o acúmulo de novos conhecimentos científicos levou ao desenvolvimento de vacinas como temos hoje, ao ponto de caracterizar este acontecimento como um dos maiores avanços já alcançados pela humanidade. Erradicou várias doenças, impediu incontáveis mortes e sequelas, colaborou para o aumento da expectativa de vida das pessoas, reduziu muito a mortalidade infantil e ainda vem oportunizando várias possibilidades para o enfrentamento de novas doenças.<sup>2,3,6-8</sup>

## A Covid-19

Entre as doenças de surgimento mais recente, o destaque hoje é para a Covid-19; uma nova doença que foi identificada pela primeira vez na China, em dezembro de 2019. Difundiu-se rapidamente de forma pandêmica e ainda persiste neste formato. É causada por um vírus denominado SARS-CoV-2, o qual se transmite de uma pessoa a outra por via respiratória, de modo que ele entra no corpo humano pela boca ou pelo nariz, conduzido pelo ar ou por mãos contami-

1 Médico e professor no Departamento de Medicina e no Programa de Pós-graduação em Gestão da Clínica - UFSCar. Contato: [bernardino@ufscar.br](mailto:bernardino@ufscar.br)

2 Vacinas e imunidade - Prevenção de doenças infecciosas. Manuel Vilanova. 2020. [Acesse aqui.](#)

3 Imunização: tudo o que você sempre quis saber. Isabella Ballalai; Flavia Bravo. 2020. [Acesse aqui.](#)

4 Manual dos Centros de Referência para Imunobiológicos Especiais. Ministério da Saúde. 2019. [Acesse aqui.](#)

5 Imunoterapia: Um Olhar na nova modalidade terapêutica do Câncer. Alexandre Nogueira Facundo; Igor Marcelo Castro e Silva. 2019. [Acesse aqui.](#)

6 Manual de vacinação para estudantes de medicina. Ricardo Barbosa; Fábio Aguiar Alves. 2013. [Acesse aqui.](#)

7 Personalidades. Ministério da Saúde. 2022. [Acesse aqui.](#)

8 A descoberta da vacina: uma história de sucesso no combate a grandes epidemias. Letticia Botelho Vaz; Paula da Costa Garcia. [Acesse aqui.](#)

nadas. Pode causar desde nenhum sintoma até complicações clínicas graves e morte. Os sintomas predominantes se manifestam nas vias respiratórias altas (nariz, garganta e laringe, principalmente). Se os pulmões forem afetados, a doença poderá evoluir de forma mais grave. O período em que a pessoa infectada transmite o vírus começa cerca de dois dias antes do início dos sintomas e pode persistir por até duas semanas, na maioria dos casos; a transmissão é mais frequente e mais intensa no começo da doença, embora pessoas que não desenvolvem sintomas também podem transmitir o vírus. É possível evitar a transmissão principalmente mediante o distanciamento físico entre as pessoas, a não aglomeração humana, o uso de máscaras faciais, a higiene persistente das mãos e o isolamento de infectados durante o período em que estão transmitindo o vírus (período de transmissibilidade).

Devido à sua elevada incidência e transmissibilidade sustentadas por subsequentes mutações virais, levando a muitas sequelas e mortes, assim como à necessidade de interrupção de várias atividades sociais e econômicas para o controle da transmissão na comunidade, a Covid-19 se tornou um problema grave em todo o mundo. Esta contingência estimulou uma corrida da ciência em busca de uma vacina que pudesse controlar a pandemia ou reduzir sua morbimortalidade, o que foi alcançado em tempo recorde, já ao final do ano de 2020.<sup>9,10,11</sup>

### A Covid-19 em crianças e adolescentes

Sobre a Covid-19 em jovens, alguns estudos encontraram que cerca de 9% dos casos notificados nos momentos de maior incidência da doença em 2020 e com as escolas

fechadas aconteceram em crianças e adolescentes. Neste grupo, comparando entre si crianças que ainda não entraram na adolescência, a incidência foi maior naquelas em **idade escolar**; a **letalidade global** foi de 0,3%, porém, mais concentrada em menores de 5 anos.<sup>12</sup> Ao mesmo tempo, verificou-se maior quantidade de vírus disponíveis nas vias respiratórias (**maior carga viral**) nestes menores de 5 anos.<sup>13,14</sup> Ou seja, entre os menores de 12 anos, a doença foi mais frequente em crianças a partir de 5 anos, ao mesmo tempo em que foi mais grave e a infecção pode ter sido mais transmissível em idades abaixo desta. Casos assintomáticos chegaram a 35,5% na faixa etária de 2 a 22 anos,<sup>15</sup> definindo dificuldade para controlar a transmissão a partir do isolamento somente dos indivíduos sintomáticos e seus contactantes, nesta faixa etária. O efeito protetivo do uso de máscara, distanciamento físico e demais medidas preventivas contra a transmissão a partir de crianças ou entre elas é o mesmo.

No que diz respeito à contingência epidemiológica, outros estudos, também feitos no período em que as escolas estiveram fechadas e os menores em confinamento domiciliar, mostraram que o potencial de incidência da infecção por Covid-19 em crianças foi semelhante ou até maior do que em adultos, embora a transmissibilidade intrínseca entre crianças tenha sido menor. Ou seja, adultos transmitiram para crianças assim como transmitiram entre si, mas, crianças foram menos transmissoras do que os adultos. Em outras palavras, a Covid-19 foi mais transmissível de um adulto para uma criança do que em sentido inverso; adultos transmitiram mais entre si do que crianças entre si. Este achado aponta que a transmissão de adultos para as crianças e a incidência da infecção nelas pode se assem-

lhar ao que ocorre entre adultos, de modo que o confinamento domiciliar igualmente protege os menores contra a infecção e os contatos interpessoais as vulnerabilizam, especialmente o contato com adultos. A curva de interações por Covid-19 em crianças também seguiu o mesmo padrão visto em adultos, relacionando-se diretamente com a incidência e a transmissão comunitárias dentro da respectiva faixa etária.<sup>15</sup> Isto é, se crescer a incidência entre crianças, também cresce o número de casos graves e de mortes entre elas, embora em menor proporção comparado com o que acontece entre adultos.

Por outro lado, os sintomas cardinais da Covid-19 em crianças são semelhantes aos dos adultos, embora pareçam menos intensos e sejam menos frequentes nos infantes. A probabilidade de evolução grave em crianças é menor que em adultos. Ainda assim, crianças também podem ter complicações graves, sequelas e morte por Covid-19<sup>14</sup>, o que já foi descrito como mais provável ocorrer em lactentes e na faixa etária pré-escolar.<sup>12,16</sup> Entre crianças menores de 6 anos, a incidência também foi maior entre pré-escolares.<sup>15</sup> Os fatores de risco para desfecho desfavorável parecem ser os mesmos dos adultos, como determinadas comorbidades e problemas imunológicos.<sup>15,17,18,19</sup> Dados não publicados do município de Araraquara, SP, levantados entre 24 de dezembro de 2021 e 21 de janeiro de 2022, ainda com escolas fechadas e já com a circulação da variante Ômicron, os sintomas mais frequentes em menores de 12 anos foram febre, tosse, dor de cabeça, corrimento nasal e dor de gar-

**Maior carga viral** pressupõe maior probabilidade de transmitir o vírus.

9 Covid-19. Epidemiology, virology and prevention. Kenneth McIntosh. 2022. [Acesse aqui.](#)

10 Um ensaio sobre a pandemia do Covid-19. Gisela Vitoria Vargas Americo; Maria Eduarda Magalhães Barbosa. 2020. [Acesse aqui.](#)

11 Considerações sobre o impacto da Covid-19 na relação indivíduo-sociedade: da hesitação vacinal ao clamor pela vacina. Marcia Thereza Couto; Carolina Luisa Alves Barbieri; Camila Carvalho de Souza Amorim Matos. 2021. [Acesse aqui.](#)

12 Perfil clínico-epidemiológico de crianças e adolescentes com COVID-19 no Ceará. Ana Nery Melo Cavalcante *et al.* 2021. [Acesse aqui.](#)

13 COVID-19 em crianças, adolescentes e jovens: estudo transversal no Espírito Santo 2020. Ethel Leonor Noia Maciel *et al.* 2021. [Acesse aqui.](#)

14 Vacinação contra a Covid-19 em crianças e adolescentes: motivos para hesitação? Daniel Jarovsky; Eitan Naaman Berezin. 2022. [Acesse aqui.](#)

15 Covid-19: clinical manifestations and diagnosis in children. Jaime G Deville, Eunhyung Song, Christopher P Ouellette. 2022. [Acesse aqui.](#)

16 The intriguing features of COVID-19 in children and its impact on the pandemic. Marco Aurélio Palazzi Safadi. 2020. [Acesse aqui.](#)

17 Exames diagnósticos e manifestações clínicas da Covid-19 em crianças: revisão integrativa. Michelle Darezzo Rodrigues Nunes *et al.* 2020. [Acesse aqui.](#)

18 Mortalidade e morbidade em crianças e adolescentes por COVID-19 no Brasil. Leonor Maria Pacheco Santos *et al.* 2021. [Acesse aqui.](#)

19 Covid-19 já matou mais de 1400 crianças de zero a 11 anos no Brasil e deixou outras milhares com sequelas. Instituto Butantan. 2022. [Acesse aqui.](#)

ganta.<sup>20</sup> A maioria destes sintomas coincide com o que descreveu a literatura internacional em momentos quando as escolas também estavam fechadas, embora a variante Ômicron não fosse a mais prevalente naqueles momentos em que os estudos descritos na literatura foram desenvolvidos.<sup>15,17</sup> No mesmo levantamento realizado em Araraquara, os menores de 12 anos representavam 5,61% de todos os notificados com teste diagnóstico positivo para Covid-19 por **método antígeno**. Entre eles, 28,17% eram assintomáticos;<sup>20</sup> como dito acima, uma proporção capaz de impedir um controle epidemiológico eficaz da transmissão viral nesta faixa etária baseado somente em sintomas.

No que diz respeito à mortalidade por Covid-19 em crianças e adolescentes, esta doença foi a segunda causa de morte mais frequente na faixa etária de 5 a 11 anos no Brasil em 2020.<sup>21</sup> Além disso, a mortalidade populacional vem crescendo entre menores de 20 anos ao longo da epidemia.<sup>18</sup> Sete e meio por cento das formas graves com risco aumentado de morte, notificadas até 05 de fevereiro de 2022, ocorreram entre menores de 20 anos, faixa etária em que se concentraram 1,5% dos respectivos óbitos.<sup>22</sup> Entre dezembro de 2021 e janeiro de 2022, o crescimento do número de internações de crianças por Covid-19 chegou a subir 686%. A falta de cobertura vacinal entre menores provavelmente colaborou para este aumento. A letalidade entre os que tiveram complicações pulmonares graves chegou a 6%<sup>23</sup>.

## Vacinas contra a Covid-19

Atualmente, há diferentes

20 Município de Araraquara. Secretaria Municipal da Saúde. Comitê de contingência do Coronavírus. Sistema eletrônico de notificação epidemiológica do SUS. Dados secundários de notificação de Covid-19 fornecidos ao autor para análise epidemiológica, relativos ao período de 24 dezembro de 2021 a 21 de janeiro de 2022.

21 Covid está entre maiores causas de morte de 5 a 11 anos. Poder 360. 2021. [Acesse aqui](#).

22 Boletim epidemiológico especial 99. Doença pelo Novo Coronavírus - Covid-19. Ministério da Saúde. 2022. [Acesse aqui](#).

23 Internações de crianças por Covid saltaram de 284 para 2.232 de dezembro para janeiro. Folha de São Paulo. 2022. [Acesse aqui](#).

modalidades de vacinas contra a Covid-19, todas com semelhante espectro de eficácia e segurança, bem como relação risco-benefício muito favorável. A eficácia individual em evitar a doença e a morte é variável a depender de contingências próprias de cada pessoa e da variante do SARS-Cov-2 envolvida, assim como a efetividade em controlar a morbimortalidade na população depende da aplicação concomitante de outras medidas preventivas, da cobertura vacinal e celeridade do seu alcance, de condições sociais e da variante do vírus em circulação. Tanto a eficácia individual quanto a efetividade coletiva não alcançam 100%, embora ultrapassem 60% na maioria dos casos.<sup>24</sup> Deste modo, mesmo em lugares onde a quantidade de pessoas vacinadas é alta, ainda podem haver elevadas taxas de transmissão e de casos sintomáticos, embora seja patente a observação de importante queda na ocorrência de casos graves e na mortalidade, relacionada à vacinação. Ou seja, ainda que a vacina não tenha solucionado o problema de modo definitivo, tem sido de grande ajuda em reduzir a morbimortalidade e seus impactos sociais e econômicos; oportunizando, inclusive, amenização da necessidade de medidas restritivas para o controle da transmissão comunitária do SARS-CoV-2 e suas consequências prejudiciais aos indivíduos e à coletividade.<sup>25</sup> Portanto, é indispensável que todas as pessoas a partir de 5 anos de idade sejam vacinadas contra a Covid-19 porque resulta em significativo benefício para quem toma a vacina e, também, para a comunidade.<sup>26</sup>

## Vacinas contra a Covid-19 em crianças

As vacinas contra a Covid-19 foram inicialmente testadas e distribuídas para uso em adultos. Atualmente, já existem várias vacinas contra a Covid-19 e grande parte da

24 Covid-19: vaccines. Kathryn M. Edwards; Walter A. Orenstein. 2022. [Acesse aqui](#).

25 Coronavirus Pandemic (COVID-19). Our World in Data. [Acesse aqui](#).

26 Plano nacional de operacionalização da vacinação contra a Covid-19. Ministério da Saúde. 2022. [Acesse aqui](#).

população adulta já foi vacinada no Brasil. Porém, a cobertura vacinal em crianças ainda é baixa devido ao fato de que o acesso à vacina só foi autorizado em menores mais tardiamente. Este atraso se deu por duas razões principais: a segurança e a eficácia das vacinas em crianças só foram avaliadas em momentos posteriores à disponibilização para o uso em adultos; a vacinação começou em pessoas em que a doença tem maior potencial de gravidade e as crianças não se enquadravam nesta categoria.<sup>24,26,27,28</sup>

Quanto à eficácia e segurança das vacinas contra a Covid-19 em pessoas na faixa dos 5 aos 18 anos, estudos feitos com a vacina da Pfizer mostraram uma relação risco-benefício favorável à sua aplicação em âmbito populacional, a qual foi, no mínimo, semelhante ao observado em adultos; inclusive com redução na ocorrência de formas graves e de morte, sem incidência ou gravidade de eventos adversos que justificasse a não aplicação em crianças com idade a partir de 5 anos. A propósito, o risco de acontecer algum comprometimento orgânico devido à vacina pode ser até milhares de vezes menor do que o risco oferecido pela Covid-19 de provocar o mesmo dano.<sup>29</sup> Portanto, passou a ser formalmente recomendada a vacinação de crianças em idade a partir de 5 anos com pelo menos duas doses da vacina Pfizer. Estudos em menores de 5 anos ainda estão em andamento.<sup>14,24,30,31</sup>

## A importância da vacinação infantil contra a Covid-19

Embora a vacinação por si só tenha dificuldade em controlar a in-

27 Vacinômetro. Estado de São Paulo. [Acesse aqui](#).

28 Coronavac é segura para crianças a partir de 6 meses, segundo estudo de fase 3 da Sinovac na África do Sul. Instituto Butantan. 2022. [Acesse aqui](#).

29 Should children be vaccinated against COVID-19? Petra Zimmermann; Laure F Pittet; Adam Finn; Andrew J Pollard; Nigel Curtis. 2022. [Acesse aqui](#).

30 Nota técnica nº 2/2022-SECOVID/GAB/SECOVID/MS. Ministério da Saúde. 2022. [Acesse aqui](#).

31 Interim recommendations for use of the Pfizer-BioNTec Covid-19 vaccine, BNT162b2, under emergency use listing. World Health Organization. 2022. [Acesse aqui](#).

**Teste antígeno** é aquele que detecta a presença do vírus no organismo.

cidência da Covid-19 frente ao efeito das frequentes mutações virais, independente destas mutações elas têm contribuído muito para reduzir sequelas, casos graves e mortes na população, inclusive em crianças.<sup>24,26,30</sup> Só o fato de ajudar a transformar a Covid-19 em uma doença de menor impacto epidemiológico em termos de morbimortalidade e perdas socioeconômicas, à custa de um risco individual extremamente baixo, já justifica sua aplicação.

Considerando, ainda, que o benefício coletivo da vacinação é

diretamente proporcional à quantidade de pessoas vacinadas e que a vacina tem segurança e eficácia adequadas para uso em maiores de cinco anos, incluir as crianças nos programas de vacinação contribui para a maior cobertura vacinal na população, colaborando para a redução do impacto epidemiológico da Covid-19.<sup>24,26,29</sup> Por outro lado, a morbimortalidade por esta doença na população infantil não é desprezível; pelo contrário, o Brasil tem uma das mais altas taxas de morte de crianças por Covid-19 do mundo,

de modo que nenhuma outra doença imunoprevenível causou tantos óbitos em crianças e adolescentes no país em 2021 como a Covid-19.<sup>14,21,32,33</sup>

Outra razão para que as crianças sejam vacinadas é que, ao reduzir o impacto epidemiológico da Covid-19, poderá viabilizar o retorno de atividades escolares e outras cuja obstrução tem causado prejuízos muito graves à atual geração de crianças e adolescentes, algumas com potencial de repercussão negativa pelo resto da vida destes menores.<sup>14,33</sup> ■

32 SBP defende vacina contra Covid-19 para crianças e pede urgência na decisão do Ministério da Saúde. Sociedade Brasileira de Pediatria. 2021. [Acesse aqui](#).

33 Nota técnica. A importância da vacinação contra Covid-19 em crianças. Fundação Oswaldo Cruz - FIOCRUZ. [Acesse aqui](#).

# MULHERES, MÃES E CIENTISTAS NA PANDEMIA

Por: Jéssica Palácio Arraes<sup>1</sup>

**A**inda atual pandemia do coronavírus - SARS-CoV-2 - e cujos impactos escancaram diversos abismos sociais arraigados na realidade de radical desigualdade do Brasil - para além de toda a precariedade de diferentes questões, desde as sanitárias, de infraestrutura até de políticas públicas, temos observado várias chagas de um passado colonial não tão distante e de uma frágil democracia que necessita de constante reafirmação diante de uma crise global.

Voltaram à tona problemáticas como a falta de saneamento básico, condições inadequadas de moradia e emprego, falta de acesso à saúde e educação de qualidade a uma parcela significativa da população e até mesmo o retorno de fantasmas aparentemente esquecidos como a fome e a insegurança alimentar. Estas e outras tantas questões (re)emergiram juntamente com a disseminação do vírus e evidenciaram problemas graves que estavam invisibilizados até então. A partir deste contexto, podemos notar que habitamos um dos países com uma das maiores desigualdades sociais do mundo em que voga o patriarcado como uma das marcas ainda presentes em nossa realidade.

Diante deste cenário, enfatizamos o papel fundamental da mulher no enfrentamento a esta hecatombe, tanto como maioria nas funções de combate ao vírus e à

doença na linha de frente, quanto imprescindíveis cuidadoras de vulneráveis (como crianças, idosos e pessoas com deficiência) dentro da própria família. Dados da ONU (Organização das Nações Unidas) apontam as mulheres como 70% da força de trabalho na área da saúde, correspondendo, no contexto brasileiro, a 85% no campo da enfermagem e o mesmo índice para cuidadoras de idosos.<sup>2</sup>

Já não bastasse este protagonismo árduo, as mulheres também se destacam nas pesquisas relacionadas ao enfrentamento desta crise. E, neste momento em que a ciência tem sido basilar, pesquisadoras e pesquisadores de todo o mundo ainda têm que lidar com o obstáculo do negacionismo e obscurantismo da população em relação ao seu trabalho. No Brasil, especificamente, ser cientista e permanecer na profissão se tornou um desafio diante de permanentes ataques e redução de investimentos em Ciência, Tecnologia e Educação desde 2013, mas agravando-se profundamente a partir de 2019, justamente num dos momentos em que a pesquisa se tornou fundamental para definir o rumo da História da humanidade de forma tão contundente.

O papel da mulher, mãe, cientista, cuidadora, dona de casa e chefe de família passou então a repre-

sentar riscos físicos e psicológicos devido à sobrecarga de trabalho de quem já enfrentava jornadas exaustivas entre a carreira profissional, acadêmica, cuidados com os outros, tarefas domésticas, responsabilidades parentais, entre tantas outras funções atribuídas exclusivamente às mulheres de maneira sexista. Ademais, diante da pandemia, viram-se responsáveis, também, pela educação formal dos filhos dentro de casa, por vezes competindo com os compromissos do trabalho remoto a que muitas ficaram sujeitas. “A educação (domiciliar, à distância) soma-se a esta carga de preocupação que acaba por se agravar quando mães são também professoras”.<sup>3</sup> Mulheres que dependiam da escola como um lugar seguro para deixar os filhos enquanto trabalhavam perderam sua fonte de renda. Mães-solo que não têm algum familiar ou alguém de confiança para ajudar nos cuidados com os seus filhos foram profundamente afetadas profissionalmente. Mulheres que estavam em um relacionamento em que o/a cônjuge tinha uma posição mais estável de carreira tiveram de abdicar de seus planos em detrimento do/da parceiro/a.

Os índices de violência doméstica dispararam, pois as vítimas passaram a conviver com os/

<sup>2</sup> As mulheres a frente e ao centro da Pandemia do novo coronavírus. Janaina Dutra Silvestre Mendes. 2020. [Acesse aqui](#).

<sup>3</sup> A espacialidade aberta e relacional do lar: a arte de conciliar maternidade, trabalho doméstico e remoto na pandemia de Covid-19. Anita Loureiro de Oliveira. 2020. [Acesse aqui](#).

<sup>1</sup> Contato: [jessica-plc@hotmail.com](mailto:jessica-plc@hotmail.com).

as agressores/as o dia todo dentro de casa, provavelmente culminando em frequentes conflitos e ambientes hostis. A insegurança e abandono por parte do poder público deixou a parte mais vulnerável da sociedade à própria sorte, entregues ao desemprego e sem fonte alternativa de renda num país em que as famílias chefiadas por mulheres representavam praticamente a metade - 48,2% - dos arranjos familiares em 2019, sendo que nos domicílios pobres correspondiam a 54% do total e esta realidade se mostra ainda mais impactante entre mulheres pretas e pardas, correspondendo a 63%.<sup>4</sup> “Mulheres negras de baixa renda são as mais atingidas pela crise econômica e sanitária provocada pela pandemia porque estão na base do sistema de cuidados exigidos tanto pela saúde pública, como na vida privada”.<sup>5</sup>

Contraditoriamente, num país em que o trabalho feminino formal ou informal, profissional ou doméstico, apresenta-se como essencial, são justamente as mulheres que mais perdem em contextos de crise, afetadas por uma lógica machista e patriarcal, em que a desigualdade de gênero e etnia no mercado de trabalho empurra mulheres pretas e pobres cada vez mais para a margem da sociedade, reafirmando uma política higienista. Para Macêdo<sup>6</sup> “a responsabilidade pelo trabalho doméstico formal ou não, ainda é, no Brasil, exclusivamente destinada às mulheres, representando uma desigualdade entre os gêneros masculino e feminino. Esse trabalho é marcado por dor, opressão e adoecimento, principalmente diante da naturalização da posição subalterna que a mulher ocupa na sociedade e na hierarquia da estrutura familiar tradicional, que a leva à exaustão diante dos cuidados requisitados por todos os membros da família.”

4 Mulheres chefes de família e a vulnerabilidade à pobreza. Cristina Pereira Vieceli. 2020. [Acesse aqui](#).

5 A espacialidade aberta e relacional do lar: a arte de conciliar maternidade, trabalho doméstico e remoto na pandemia de Covid-19. Anita Loureiro de Oliveira. 2020. [Acesse aqui](#).

6 Ser mulher trabalhadora e mãe no contexto da pandemia COVID-19: tecendo sentidos. Shirley Macêdo. 2020. [Acesse aqui](#).

Assim como na sociedade em geral, a Ciência foi profundamente afetada pelo caos que atingiu o mundo, mas de forma muito contundente no Brasil, cujo impacto negativo na produtividade das mulheres e mães cientistas, durante este período, só poderá ser dimensionado a longo prazo. Para Bittencourt e Castro,<sup>7</sup> o aumento nas tarefas domésticas e parentais reduziram as possibilidades de dedicação das mulheres nas atividades de pesquisa agravados pelo afastamento da rede de apoio com que contavam antes do isolamento. Em nosso país, a diferença de horas dedicadas ao trabalho doméstico não remunerado por mulheres e homens é alarmante, correspondendo a 23,8 horas semanais para mulheres não ocupadas no mercado de trabalho e 12 horas para os homens na mesma situação. Entre os empregados, o trabalho doméstico feminino constitui 18,5 horas e o masculino 10,3, conforme apontamento do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística).<sup>8</sup>

No início da pandemia o estudo *Parent in Science*<sup>9</sup> já identificava esta queda de produtividade científica e a falta de incentivo às mães pesquisadoras, que demonstrou os seguintes resultados a partir de uma pesquisa com 3.629 docentes pesquisadores e 9.970 discentes de mestrado e doutorado de Instituições de Ensino Superior do Brasil:

- Apenas 4,1% de docentes mulheres com filhos relataram estar conseguindo trabalhar remotamente, contra 14,9% de homens na mesma situação e 25,6% sem filhos;
- Entre os que planejaram submeter artigos científicos 47,4% das mulheres com filhos conseguiram concluir a tarefa, contra

7 Atravessamentos na pandemia: relatos maternos sobre moradia, escola e pesquisa. Bethania Bittencourt e Marcela Moraes de Castro. 2020. [Acesse aqui](#).

8 Mulheres dedicam mais horas aos afazeres domésticos e cuidado de pessoas, mesmo em situações ocupacionais iguais a dos homens. Agência IBGE Notícias. 2019. [Acesse aqui](#).

9 Estudo Parent in Science. 2020. [Acesse aqui](#).

56,4% de mulheres sem filhos, 65,3% de homens com filhos e 76% de homens sem filhos;

- Nas fases iniciais da vida dos filhos a produtividade feminina representa praticamente metade da masculina, com 32% de submissões até o primeiro ano entre as mulheres e 61% entre os homens, e até os 6 anos de idade 28,8% para mães e 52,4% para os pais pesquisadores;
- Apenas 2,2% de pós-doutorandas com filhos relataram estar conseguindo trabalhar remotamente, contra 37,6% de pós-doutorandos sem filhos;
- A submissão de artigos entre pós-doutorandas com filhos correspondeu a 34% contra 49,2% e 67,6% entre mulheres e homens sem filhos, respectivamente;
- Entre as/os Pós-graduandas que relataram conseguir trabalhar remotamente figuram 11% de mulheres com filhos, 34,1% sem filhos, 20,6% de homens com filhos e 41,1% de homens sem filhos;

O papel das mulheres no combate ao vírus, seja na linha de frente na área da saúde, na liderança de projetos de sequenciamento dos genomas de diferentes linhagens do vírus<sup>10</sup>, ou nos cuidados aos doentes e na educação evidenciou o protagonismo feminino e o tornou essencial. Mas apesar dos recentes avanços no número de mulheres nas ciências, ainda estamos distantes de uma equidade de salário, de prestígio, de reconhecimento nos índices de capital simbólico científico e de oportunidades de ascensão na carreira. Isso ocorre principalmente quando questões pessoais como a opção pela maternidade ainda representam um obstáculo, dicotomizando aspectos da vida que poderiam coexistir em equilíbrio desde que reconhecidos

10 Trabalho de mulheres cientistas ganha destaque na pandemia. Mariana Freire. 2021. [Acesse aqui](#).

como legítimos.

A presença feminina em todos os setores, mais especificamente nas ciências, torna-se fundamental para maior diversidade de olhares e perspectivas acerca dos problemas assentes em busca de soluções interdisciplinares e mais humanas, uma vez que diante de tantos desafios postos, somente com a contribuição de diversas trajetórias poderemos adotar estratégias coerentes à complexidade das sociedades.

A representatividade, em todos os aspectos, constitui então, um dos caminhos para uma ciência e uma sociedade mais justa, humana e equitativa.

Torna-se, portanto, um desafio para as mulheres corresponder às expectativas de maternidade, produtividade, sucesso, realização pessoal e profissional, autoafirmando-se constantemente nos diversos âmbitos da vida, com ou sem pandemia. A jornada feminina é geralmente mais exaustiva do que deve-

ria com a sobrecarga que envolve todas as responsabilidades atribuídas à mulher e que poderiam e deveriam ser compartilhadas. Diante desta realidade identificamos mulheres, mães e profissionais adocendo física e psicologicamente e mais uma vez deveríamos nos questionar:

#### **QUEM CUIDA DE QUEM CUIDA?**

■

# MENINAS NA CIÊNCIA

## GUIA ENTREVISTA

### Trajatória

Andreia possui graduação em Química pela Universidade Federal de São Carlos (1999), mestrado em Química pela Universidade Federal de São Carlos (2001), doutorado em Química pela Universidade Federal de São Carlos (2006), pós-doutorado também pela Universidade Federal de São Carlos (2009). Atualmente é Professora Adjunto 3 na Universidade Federal de São Carlos campus Lagoa do Sino. Tem experiência na área de Química, com ênfase em Química dos Produtos Naturais, atuando principalmente nos seguintes temas: Meliaceae, Spodoptera frugiperda, cromatografia e inseticidas botânicos. Além de desempenhar a função de pesquisadora e professora, trabalhou por seis anos como tutora virtual dos cursos de Engenharia Ambiental e Tecnologia Sucroalcooleira vinculados a UAB-UFSCar. Atuou como coordenadora do projeto Meninas nas Ciências Exatas, Engenharias e Computação com alunas do ensino fundamental de escolas públicas municipais e estaduais de Angatuba - SP. Mãe de uma menina de 20 anos e dois meninos um de 18 e outro de 15 anos.

Para acessar seu Currículo Lattes, [clique aqui](#).

**A** Revista GUIA traz uma entrevista exclusiva com a professora Andreia Pereira Matos,<sup>1</sup> do campus Lagoa do Sino, que atuou na coordenação do projeto de extensão *Meninas nas Ciências Exatas, Engenharias e Computação* da UFSCar. Andreia, que é mãe e cientista, nos conta sobre o projeto e os desafios que a mulher enfrenta no campo da Ciência.

### 1. O que é o projeto? Quais ações são realizadas?

Em 2018, foi aprovado no edital **CHAMADA UNIVERSAL CNPq/MCTINº 31/2018 Meninas nas Ciências Exatas, Engenharias e Computação** o projeto Meninas nas Ciências Química Orgânica: A Química dos Óleos Essenciais. Este projeto tinha como objetivo principal despertar o interesse vocacional de estudantes do sexo feminino dos ensinos fundamental, médio e superior para carreiras nas áreas de Engenharias e Ciências Exatas. A proposta contemplou cinco escolas municipais e estaduais (Prof<sup>a</sup> Maria Isabel Lopes de Oliveira, Prof<sup>a</sup> Maria Inez dos Santos, Prof<sup>a</sup> Maria Salete Basile Sales, Prof<sup>a</sup> Orestes Óris de Albuquerque e Ivens Vieira) do município de Angatuba (SP), e foi realizado durante os anos de 2019 e 2020. Com a chegada da pandemia, as atividades do projeto passaram a ser desenvolvidas de forma online e foi realizado o **Workshop Meninas nas Ciências**, oferecida pelo

CCN - Centro de Ciências da Natureza no período de 01/04/2020 a 05/09/2020, através da Pró-Reitoria de Extensão (ProEx) UFSCar. Em 2021, ainda de forma online foi retomado o projeto **Meninas nas Ciências: A Química dos óleos essenciais e suas aplicações** realizado no período de 08 a 12/2021 também pela Pró-Reitoria de Extensão (ProEx) UFSCar. Foram várias as atividades realizadas durante este período, as alunas selecionadas das escolas de Angatuba participaram de atividades de extração de óleos essenciais no laboratório de Química do campus Lagoa do Sino, localizado na cidade de Buri, próximo a cidade de Itapetininga, interior do estado de São Paulo. Posteriormente estes óleos eram utilizados em oficinas para a confecção de sabonetes e sais de banho que foram realizados nas escolas públicas municipais e estaduais de Angatuba. Também foram realizadas atividades de Química em Feiras de Ciências e no Evento Porteiras Abertas.

### 2. Quais foram os principais desafios durante as atividades do projeto?

Na minha opinião, a falta de conhecimento das alunas em relação a existência de uma universidade pública e de qualidade nas proximidades de casa, de conhecimentos técnicos sobre Ciências e laboratórios, de experimentos científicos e, claro, sobre o papel da mulher na sociedade. Além disso, temos uma grande dificuldade em

relação ao financiamento, após o término do projeto em 2020. Apesar de buscarmos outras fontes para mantermos o projeto, infelizmente, neste momento não há linhas para custear este tipo de propostas.

Muitas meninas assistidas pelo projeto se encontram em posição de vulnerabilidade familiar e social, portanto, isso gera uma dificuldade em manter as meninas no projeto. Acredito que o grande diferencial deste projeto do CNPq foi a bolsa de Iniciação Científica Júnior que foi oferecida às alunas, além da bolsa para os professores das escolas que acompanhavam estas meninas.

### 3. Qual a importância social e científica de projetos de extensão e iniciativas como essa?

Através do projeto Meninas nas Ciências foram promovidas Feiras de Ciências nas escolas públicas municipais e estaduais para cerca de 1600 alunos, as oficinas de sabonetes e sais de banho atenderam em torno de 150 pessoas sendo abertas a alunos, professores, funcionários da escola e familiares. A oficina oferecida no Centro de Saúde Dr. Renato de Carvalho Ribeiro durante o Outubro Rosa contou com a participação de aproximadamente 30 pessoas. O evento Porteiras Abertas, ocorrido no Campus Lagoa do Sino em 2019, recebeu aproximadamente 1500 alunos de escolas públicas e particulares de toda a região do campus. Já

1 Contato: [apereiramatos@ufscar.br](mailto:apereiramatos@ufscar.br)



Fig. 1: Oficina de Sabonetes Artesanais realizada na Escola Estadual Ivens Vieira em Angatuba no dia 18 de maio de 2019.

o workshop Meninas nas Ciências ocorrido em setembro de 2020 e disponível no youtube, por meio do link <https://www.youtube.com/watch?v=77aIzYPPYil&t=24s>, possui em torno de 600 visualizações. O projeto atingiu cerca de 4000 pessoas, difundindo a Química dos óleos essenciais e suas aplicações para um grande número de pessoas. Além disso, possuo experiência na organização de quatro edições da Semana da Engenharia Ambiental (SEAmb) e outros eventos científicos.

#### **4. Por que é tão importante discutir sobre a inserção feminina nas Ciências? Quais os principais obstáculos para esta inserção? E para a permanência das mulheres nas Ciências?**

Na década de 60 com a chegada das mulheres nas universidades, um número maior de mulheres teve acesso ao ensino superior mas, apesar disso, no mundo, atualmente apenas 28% dos pesquisadores são mulheres. No Brasil, 33% dos

pesquisadores da área de Ciências Exatas são mulheres e apenas 26% dos pesquisadores das Engenharias são mulheres, número muito aquém dos 50/50 que seria o ideal. A maioria das doutoras do Brasil realizou o doutoramento nas áreas de Ciências Biológicas, da Saúde e Humanas e atua na docência, carreira vista como uma carreira feminina. Infelizmente, muitas carreiras da área de Engenharia ainda são vistas como masculinas e é esse tipo de estereótipo que é necessário quebrar. É necessário quebrar o mito de que Ciências Humanas é coisa de mulher e Ciências Exatas é coisa de homem, temos que eliminar o viés de gênero porque isso pode afetar o desempenho dos nossos alunos em sala de aula desde muito jovens. Outro ponto importante é levar exemplos de mulheres cientistas para dentro da sala de aula, isso também ajuda a despertar o interesse de meninas pelas ciências. Também é muito importante atuar em projetos de divulgação científica, mostrar a ciência para todos

através da divulgação da ciência.

#### **5. Qual a importância da educação científica e tecnológica desde a educação infantil para mudar este cenário atual?**

Pesquisas apontam que meninas se sentem menos autoconfiantes em relação aos meninos nas áreas de Ciências Exatas, portanto é cada vez mais importante projetos que incentivem as meninas a atuarem nesta área desde cedo. Também é importante quebrar os estereótipos de que a ciência é sempre feita por um cientista maluco; na verdade, a Ciência é feita por todos nós, por todos aqueles que têm interesse em aprender e discutir conhecimento independente de etnia, cor ou gênero. As universidades precisam se aproximar das escolas de ensino fundamental e médio para que esta relação possa ser cada vez mais estreita, só assim conseguiremos mostrar o quanto a ciência e a tecnologia são importantes para a formação de um adulto consciente.



Fig. 2: Oficina de Sabonetes Artesanais realizada na Escola Estadual Ivens Vieira em Angatuba no dia 18 de maio de 2019.

### 6. Existem ações afirmativas efetivas para a diminuição da desigualdade de gênero na Ciência?

Existem algumas poucas chamadas específicas para isso, no entanto, nos últimos anos o papel da mulher na Ciência vem ganhando notoriedade e com isso vários grupos de Mulheres e Meninas nas Ciências estão sendo criados em todo o país, acredito que em alguns anos se esses trabalhos continuarem estaremos colhendo os frutos desses projetos. Uma das primeiras ações no âmbito nacional para diminuir a desigualdade de gêneros na Ciências foi um projeto piloto do CNPq em 2013 (Chamada Nº 18/2013 MCTI/CNPq/SPM-PR/Petrobras - Meninas e Jovens Fazendo Ciências Exatas, Engenharias e Computação). A segunda Chamada do CNPq no âmbito do Programa Mulher e Ciência para incentivar e apoiar a presença de meninas e jovens nas Ciências Exatas, Engenharias e Computação foi lançada em 2018. Ao todo, 76 projetos foram apoiados, com a participação

de 350 escolas de Educação Básica (Ensinos Médio e Fundamental II) e representantes de todas as regiões brasileiras. O British Council é uma organização internacional de cooperação do Reino Unido presente em vários países, em 2020 em parceria com o Kingston College London e o Museu do Amanhã foi lançado o projeto piloto chamado Garotas STEM que financiou 13 projetos em todo o Brasil. Atualmente, está sendo realizado uma segunda edição do Garotas STEM que está na fase de seleção, e neste edital serão selecionados 30 projetos. Além destes projetos houveram outras iniciativas como o Meninas Digitais em 2015 e o Elas nas Exatas em 2017 e 2018.

### 7. Quais as esperanças e os anseios para o futuro, sobretudo, no que diz respeito a presença feminina na Ciência e Tecnologia?

Essa pergunta é bem difícil, espero que tenhamos cada vez mais projetos capazes de diminuir a diferença de gênero na ciência, não só

de gênero mas que todas as minorias sejam incluídas. Também espero que cada vez mais tenhamos um ambiente que não seja hostil para a mulher, porque não adianta chegarmos lá e não conseguirmos nos manter, é necessário que os homens nos respeitem, respeitem a nossa carreira e o nosso esforço. No Brasil, a metade da produção científica é produzida por mulheres, no entanto, quanto maior o cargo na ciência, maior é a presença dos homens, esse é um dos quadros que precisamos mudar.

### 8. E os planos para o futuro do Projeto?

A proposta é uma oportunidade de trazer alunas de escolas públicas da cidade de Campina do Monte Alegre (SP) para a UFSCar, é mostrar o quanto a universidade pode ser algo novo e impactar de forma positiva na vida de uma pessoa, além de cumprir com a nossa condição de docente de instituição de ensino, público, gratuito e de qualidade, é dar oportunidade para

quem sonha. É mostrar o quanto o conhecimento é importante e que ser mulher é muito mais difícil do que ser homem, porque a mulher precisa ser competitiva, lutar pelo seu espaço, conciliar casa, filhos, família. Esta proposta está diretamente relacionada com minha história de vida; estudei em escola pública de uma cidade de 40.000 habitantes no sul de Minas Gerais e me des-

cobri em uma universidade maravilhosa que me transformou em uma educadora apaixonada pela Química, que ama o seu trabalho, que tem três filhos e que luta todos os dias para conseguir alcançar seus objetivos. É isso que eu quero passar para essas meninas: amor, carinho, dedicação, conhecimento, luta, vontade de aprender. ■

#### Contatos do projeto Meninas nas Ciências

e-mail: [meninasnasciencias@ufscar.br](mailto:meninasnasciencias@ufscar.br)  
 Facebook: <https://www.facebook.com/meninasnasciencias019/>  
 Instagram: [meninasnasciencias](https://www.instagram.com/meninasnasciencias)



Fig. 3: Apresentação no Porteiras Abertas no Campus Lagoa do Sino dia 03 de outubro de 2019.



# **AMBIENTE, SOCIEDADE E DESENVOLVIMENTO**



VOCÊ É A NATUREZA

# CONHECENDO A AQUAPONIA

## TÉCNICA ALIADA À SUSTENTABILIDADE

Por Vinicius Perez Dictoro

### Introdução - breve relato sobre sustentabilidade

Atualmente, cada vez mais estão sendo emitidos alertas e avisos sobre os possíveis colapsos e degradações socioambientais. Muitas dessas questões se devem ao uso insustentável dos recursos naturais e à atual relação humana com a natureza, pautada no consumo excessivo de seus recursos. Segundo Bellen,<sup>1</sup> o aumento da pressão exercida pela sociedade sobre a natureza levou ao crescimento da consciência acerca dos impactos gerados pelos padrões de vida incompatíveis com a manutenção do meio ambiente. Frente a essas questões, devem-se promover e construir novos caminhos pautados em práticas e escolhas mais sustentáveis para o estilo de vida humano.

Fundamentalmente, a sustentabilidade pode significar um conjunto de ações e medidas designadas a manter a vitalidade e integridade do planeta, promovendo a preservação e conservação dos ecossistemas de forma a propiciar e garantir a existência dos seres vivos e não vivos, tanto da presente, como das futuras gerações.<sup>2</sup>

Hoje, existe a necessidade de se pensar a questão da sustentabilidade como base para toda e qual-

quer ação social, ambiental e cultural. Os sistemas naturais e sociais devem ser analisados de maneira integrada e inter-relacionada, para que assim a sociedade possa alcançar um melhor nível de qualidade de vida.

A sustentabilidade deve ser pensada em uma perspectiva global, com equidade, de forma que a melhoria de uma parte não se faça à custa do prejuízo da outra, ou seja, os custos e benefícios devem ser solidariamente repartidos. É impossível garantir a sustentabilidade de apenas uma parte do planeta, deixando de elevar as outras partes ao mesmo nível ou, ao menos, aproximá-las.<sup>3</sup>

Dessa forma, a sustentabilidade não deve ser entendida como um produto final, mas como vários processos que irão contribuir para criar novas relações forjadoras de sustentabilidade. Para isso, iniciativas como: difundir nos meios de comunicação um novo paradigma englobando sociedade e meio ambiente; incentivar o uso de **energias limpas**; apoiar a agroecologia e a agricultura familiar orgânica; fortalecer a mudança de hábitos alimentares (tanto o consumo quanto a produção), entre outras, são ações de diferentes naturezas, sem as quais a sustentabilidade não poderá ser alcançada.<sup>4</sup>

Assim, o sucesso na criação de projetos sustentáveis irá depender das habilidades de desenvolver sistemas de produção baseados nonexo *água, energia e alimento*, e des-

sa forma tornar esses projetos cada vez mais produtivos, eficientes e análogos a ecossistemas naturais.<sup>3</sup>

Diante do exposto, novas práticas, atividades e ações que visem recriar as relações humanas com a natureza, a partir de escolhas mais sustentáveis, são bem-vindas. Uma das técnicas que pode ser destacada dentro do âmbito *água-alimento-energia* é a Aquaponia, que veremos a seguir.

### Conhecendo a Aquaponia

A Aquaponia pode ser definida como uma técnica de produção de alimentos que utiliza peixes e plantas em um ambiente simbiótico. Na Figura 1 a seguir, apresenta-se um esquema gráfico produzido por Tavares,<sup>4</sup> que representa um sistema de Aquaponia.

O termo Aquaponia vem da junção das palavras *"hidroponia"* e *"aquicultura"* (Figura 2), e basicamente funciona da seguinte forma: as excretas dos peixes, que são ricas em amônia, são transformadas por meio de um processo natural pelas bactérias nitrificantes em nitrato e depois em nitrito, que é um nutriente fundamental para o desenvolvimento das plantas.<sup>5</sup>

Este sistema trabalha de for-

São chamadas de energias limpas aquelas que geram muito pouco resíduo ao meio ambiente e/ou poluem muito pouco, tanto durante sua geração, quanto em sua utilização. Para saber mais, acesse: <https://www.furnas.com.br/energialimpa/?culture=pt>

1 Indicadores de Sustentabilidade. Bellen. 2006.

2 Sustentabilidade: o que é - o que não é. Boff. 2016.

3 Caminhos para o desenvolvimento sustentável. Sachs. 2009.

4 A aquaponia como sistema de agricultura urbana e periurbana: um estudo de caso no município de Osório-RS. Tavares. 2020. [Acesse aqui.](#)

5 Small-scale aquaponic food production. FAO. 2014. [Acesse aqui.](#)

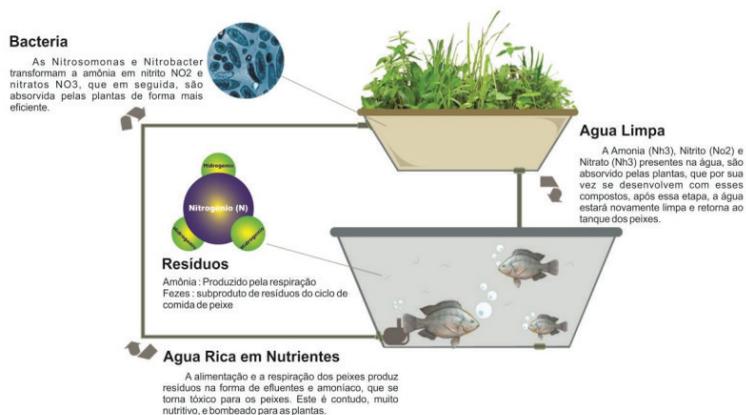


Fig. 1: Representação de um sistema de Aquaponia. Autoria: Tavares, 2020.

ma integrada e colaborativa com recirculação da água, o que permite um baixo consumo de água para a produção das plantas, sendo assim considerada uma tecnologia emergente de produção de alimentos. Segundo Sayara e colaboradores,<sup>6</sup> pode-se evidenciar uma economia de água de até 80% em relação ao cultivo tradicional, pela questão de trabalhar com a recirculação da água no sistema.

O único acréscimo de água é feito para suprir aquela água evaporada conforme o tempo.

O sistema de Aquaponia tem como principais destaques os seguintes benefícios:

- I A possibilidade de construção do sistema com diferentes materiais, podendo-se reutilizar alguns tipos de materiais;
- II Eficiência no uso da água para produção;
- III Impossibilidade da utilização de agrotóxicos e pesticidas, uma vez que os peixes são indicadores vivos de que o sistema esteja funcionando de forma equilibrada;
- IV Fácil manutenção dos sistemas;
- V Possível implementação em áreas áridas devido à baixa demanda por água.

Existem diversos modelos de



Fig. 2: O que são a Aquicultura e a Hidroponia? Autoria: Revista Guia, a partir de imagem de banco de imagens gratuito.

sistemas de Aquaponia que podem ser utilizados e implementados, assim como são oferecidos cursos sobre a técnica em algumas instituições, como é o caso da EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) que oferece um curso de capacitação online sobre a temática da Aquaponia Residencial.<sup>7</sup>

A fim de ilustrar um mini sistema de Aquaponia em funcionamento, apresentam-se três imagens na Figura 3 que evidenciam o seu desenvolvimento, desde a implementação até dois meses do início do seu funcionamento.

Observa-se que após dois meses da implementação deste sistema, as plantas e hortaliças têm se desenvolvido adequadamente. Ressalta-se também a importância de acompanhar os parâmetros químicos da água, para uma boa saúde

dos peixes que estão se desenvolvendo no local.

A técnica da aquaponia pode envolver os três aspectos do nexos água, alimento e energia, se pensarmos na utilização de um sistema de energia solar para o fornecimento de energia necessária para o funcionamento deste sistema, pois precisa de uma bomba d'água submersa (aquelas utilizadas em aquários) para que ocorra a recirculação da água neste processo.

Além disso, a técnica da aquaponia tem até mesmo o potencial de ser trabalhada no contexto escolar como ferramenta didática para professores, contribuindo com diferentes disciplinas escolares, por exemplo, pode-se ajudar na matemática com cálculo de vazão e volume, na química com a questão do pH, na biologia com as espécies de vegetais, espécies de peixes, micro-organismos, nas ciências com o reuso da água, ciclo da água, entre outros assuntos.

Por meio desta técnica, pode-se promover a educação para a sustentabilidade, estimulando o pensamento crítico sobre o consumo dos recursos naturais, as relações com o meio ambiente, além da produção de alimentos de uma maneira mais equilibrada. Com isso, também almeja-se a promoção de oportunidades de aprendizagens que possam transformar os alunos e a comunidade para serem mais ativos em escolhas sustentáveis, mostrando técnicas eficazes e que levam em consideração o meio ambiente e os recursos naturais. ■



Fig. 3: Comparação de um mini sistema de aquaponia na implementação e dois meses depois. Autoria: Vinicius Perez Dictoro, 2022.

6 Hydroponic and Aquaponic Systems for Sustainable Agriculture and Environment. Sayara e colaboradores. 2016. [Acesse aqui](#).

7 e-Campo: vitrine de capacitações online da Embrapa. [Acesse aqui](#).

# QUE BICHO É ESSE?

## UM POUCO SOBRE AS ARANHAS

Por Paula Gória

**C**onfesso que sempre fui do time que não podia ver uma aranha na frente, nem por fotos. Nunca cheguei ao ponto de sugerir: “*toque fogo na casa*” ou “*deixe a casa pra ela*” quando me perguntavam o que fazer quando esses aracnídeos resolviam aparecer, mas certamente atravessaria a rua se isso me permitisse desviar de um.

Até que, ao participar do grupo “Insetos do Brasil”, no Facebook (em que outros artrópodes, tais como as aranhas, também são bem-vindos), passei a ter contato com uma variedade de espécies que, para a minha surpresa, não oferecia risco algum para humanos. O convívio quase diário com as fotos que os membros postavam pedindo pela identificação dos espécimes me ajudou a perder o medo e o preconceito.

No segundo texto da série “*Que bicho é esse?*”, observe alguns representantes encontrados no Brasil e conheça um pouco mais da biologia do grupo.

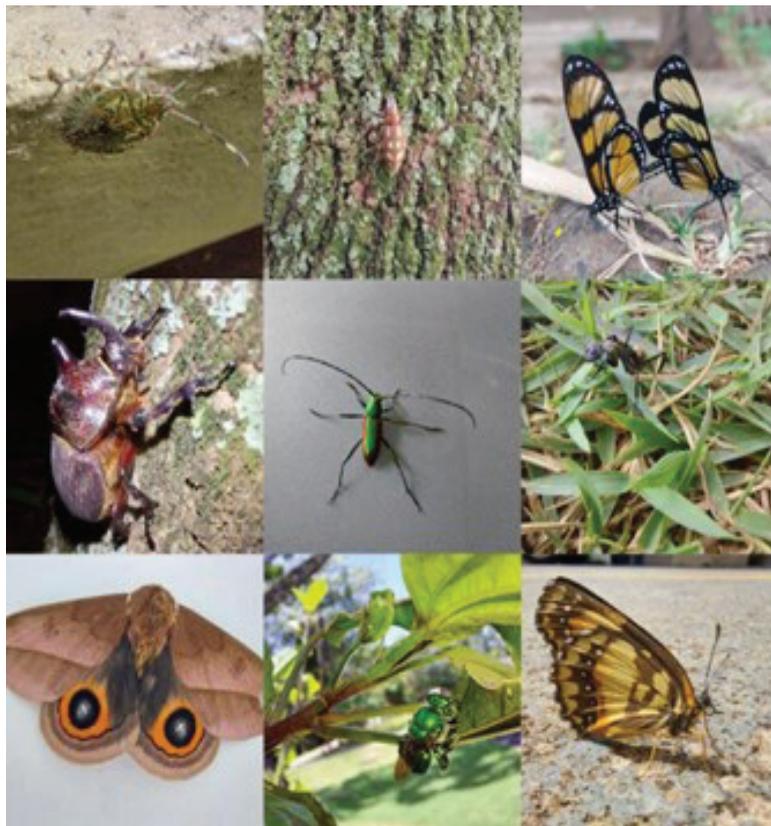


Fig. 1: Nove representantes da Classe Insecta, distribuídos em quatro ordens diferentes: Hemiptera (percevejo), Coleoptera (besouros), Lepidoptera (borboletas e mariposa) e Hymenoptera (abelha e formiga). Autoria: Paula Gória.

Insetos possuem o corpo dividido em: cabeça, tórax e abdômen; têm um par de antenas, asas (todos os grupos possuem, embora nem sempre estejam presentes), e olhos bem desenvolvidos.

Os dados mais recentes levantados pelo World Spider Catalog<sup>1</sup> incluem uma lista atualizada (2014 a 2022) de 132 famílias<sup>2</sup> na ordem Araneae, e cerca de 50 mil espécies descritas<sup>3</sup>!

São animais invertebrados, com apêndices articulados e esqueleto externo. Muitas vezes confundidos com **insetos** (Figura 1) pelo senso comum.

As aranhas possuem quatro pares de pernas, um par de “garras” ou “pinças” (as quelíceras) e mais um par de apêndices chamados pedipalpos (responsáveis por funções diversas), totalizando seis pares de apêndices; e o corpo dividido em duas partes maiores: o cefalotórax e o abdômen. Sem asas ou antenas. São aracnídeos, assim como os escorpiões e carrapatos, por exemplo.<sup>3</sup>

Seu tamanho varia muito. De alguns poucos milímetros (Figura 2) até algumas dezenas de centímetros de comprimento (a aranha-

1 World Spider Catalog. [Acesse aqui.](#)

2 World Spider Catalog Archive Version 230. 2022. [Acesse aqui.](#)

3 Biologia de Campbell, 10ª edição. 2015.

-golia pode ultrapassar 30 cm de comprimento com as pernas estendidas).<sup>4</sup>

Existe dimorfismo sexual. Às vezes acentuado, como no caso evidente da viúva-negra, em que a fêmea é bem maior que o macho,<sup>5</sup> ou mais sutis, como na diferença entre os pedipalpos: nas fêmeas esses apêndices se assemelham às demais pernas, porém mais curtos, e nos machos assumem uma forma



Fig. 2: Aranha papa-moscas com sua presa. Tamanho aproximado de cada indivíduo: 1 cm. São Carlos-SP. Autoria: Paula Gória.

relacionada à função copulatória (a parte final é bem alargada em relação às demais).<sup>6</sup>

Ainda em relação à morfologia, no final do abdômen, apêndices chamados fiandeiras são responsáveis pela produção da seda a partir de glândulas localizadas internamente. Cada fio de seda é formado por várias fibras proteicas. Elas saem líquidas e se solidificam conforme a aranha as estica. Os fios são utilizados na reprodução (para envolver os ovos, no processo de transferência dos gametas e no transporte de aranhas recém-nascidas - "balonismo"); para prender a aranha a um substrato, permitindo que ela volte facilmente de onde saiu; construção de abrigos (Figura 3); captura de presas<sup>3</sup> etc.

As aranhas possuem até oito

4 Brazilian Theraphosidae: a toxocological point of view. Macedo *et al.* 2021. [Acesse aqui](#).

5 Comparative biology of American black widow spiders B. J. Kaston. 1970. [Acesse aqui](#).

6 Zoologia dos Invertebrados. 6ª edição. Rupert & Barnes.

7 Balonismo: o voo das aranhas. Cláudia Xavier. 2021. [Acesse aqui](#).



Fig. 3: *Latrodectus geometricus*. São Carlos - SP. Autoria: Paula Gória.

olhos. A quantidade de receptores dentro deles parece ter relação com os hábitos do animal: aranhas que buscam ativamente por suas presas têm maior número de receptores do que aquelas que esperam em teias.<sup>6</sup>

Outros órgãos sensoriais importantes são as cerdas táteis por meio das quais as aranhas percebem diferentes tipos de vibrações no ambiente. Existem outras estruturas com funções semelhantes, bem como as cerdas não se restringem à função sensorial. Algumas vezes, esses "pelos" são lançados nos inimigos, causando irritação, o que confere a eles o cargo de defesa<sup>8</sup>, comportamento comum em aranhas conhecidas por tarântulas ou caranguejeiras (Figuras 4 e 5).

### Toda aranha é venenosa?

Não. As aranhas da família Uloboridae e Holarachaeidae não possuem glândulas de veneno. Mas apesar da maioria possuir veneno,



Fig. 4: Aranha da família Theraphosidae. Heliópolis-BA. Autoria: Jane Cleide Vieira.

8 Invertebrados Richard Brusca *et al.* 3ª edição.

não oferece risco aos seres humanos (por volta de 12 espécies podem ser consideradas perigosas, um número extremamente baixo quando pensamos nas milhares de espécies descritas).<sup>8</sup> Alguns exemplares que merecem atenção, aqui no Brasil: as popularmente chamadas de viúvas-negras (*Latrodectus* spp.), aranha-marrom (*Loxosceles* spp.), armadeira (*Phononutria* spp.), além da injustiçada aranha-lobo (*Lycosa erythrognatha*).

A picada da **aranha-marrom** (Figura 6) causa necrose no tecido ferido e o quadro pode evoluir até à morte da vítima, em função de complicações causadas pela característica hemolítica do veneno.<sup>9</sup> São aranhas pequenas, com cerca de 3 cm de comprimento. Os acidentes costumam ocorrer por acaso, já que se escondem entre móveis e podem se abrigar nas roupas guar-



Fig. 5: Aranha da família Theraphosidae. Gênero *Acanthoscurria*. Heliópolis-BA. Autoria: Jane Cleide Vieira.

9 Estudo da atividade hemolítica do veneno de *Loxosceles intermedia* (Aranha-Marrom) e seus mecanismos moleculares. Daniele Chaves Moreira. 2008. [Acesse aqui](#).

É provável que o gênero da aranha-lobo brasileira seja revisto em breve. Para mais informações, um trabalho fresquinho analisando a filogenia do grupo: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1055790318307607>

dadas. Quando pressionadas, sem querer, acabam picando.<sup>10</sup>

Ao contrário das marrons, **aranhas armadeiras** não passam despercebidas. Grandes e com o comportamento característico - mas não exclusivo do grupo - de levantar as pernas dianteiras em sinal de ataque, possuem veneno neurotóxico, podendo causar, além da dor, febre, arritmia cardíaca, entre outros sintomas que podem acabar levando à amputação do membro picado ou morte do indivíduo. Elas são frequentemente confundidas com as aranhas-de-jardim, também conhecidas como aranhas-lobo ou aranhas-de-grama. Uma forma clássica de diferenciá-las é observar o dorso: enquanto as armadeiras podem possuir uma sequência de “coraçõezinhos” no abdômen e uma “seta” fina no cefalotórax (Figura 7), as aranhas-lobo possuem uma “seta” grossa desenhada no abdômen. Outras características são mais certeiras e conclusivas, mas talvez precisem ser observadas mais de perto, caso a pessoa não tenha familiaridade. De qualquer forma, é provável que ambas tentem fugir ao invés de atacar. As **aranhas-de-jardim** possuem uma mordida que incomoda, podendo ser perigosas para pessoas alérgicas, mas o tratamento costuma ser feito por meio de remédios destinados à dor



Fig. 6: Exemplar de aranha-marrom (*Loxosceles* sp.). Autoria: Caio Martins.

e ao controle da reação alérgica, sem problemas maiores.<sup>11</sup>

Com um veneno de composição química semelhante ao de *Loxosceles* spp. e aparência pouco amigável, existem as **aranhas-da-areia** (gênero *Sicarius*). O único

10 Maioria das aranhas que vive nas cidades não é venenosa; conheça as mais perigosas. Instituto Butantan. [Acesse aqui](#).

11 As injustiçadas aranhas-de-grama: outras picavam e ela era culpada. Rogério Bertani. [Acesse aqui](#).



Fig. 7: Aranha armadeira (*Phoneutria* sp.). Autoria: Caio Martins. Editado por: Revista Guia UFSCar.

acidente com humanos, no Brasil, ocorreu há 30 anos<sup>12</sup>... O hábito de se esconder pode ser um dos fatores: essas aranhas costumam viver isoladas, distantes dos seres humanos (Figura 8).

A **viúva-marrom**, *Latrodectus geometricus*, tem sido encontrada com frequência nas cidades (a Figura 3 foi tirada em uma escola pública na cidade de São Carlos, na região central). Seu veneno é neurotóxico, assim como da viúva-negra, do mesmo gênero, mas menos potente.<sup>13</sup> Por poder causar danos sistêmicos, melhor só observar sua beleza (Figura 9), sem tentar intera-



Fig. 9: Viúva-marrom (*Latrodectus geometricus*). Heliópolis-BA. Autoria: Jane Cleide Vieira.



Fig. 8: Aranha-da-areia. Heliópolis-BA. Autoria: Jane Cleide Vieira.

12 As solitárias aranhas da areia. Carlos Fioravanti. 2018. [Acesse aqui](#).

13 Neurotoxic activity and ultrastructural changes in muscles caused by the brown widow spider *Latrodectus geometricus* venom. Matias Reyes-Lugo et al. [Acesse aqui](#).



Fig. 10: Aranha-espinhosa (*Gasteracantha* sp.). Santa Cruz do Sul-RS. Autoria: Daiana Meurer.

gir muito!

Uma forma de manter as aranhas longe é evitar acumular itens que possam servir de abrigo, como entulhos ou grama alta. Aranhas são animais muito diversos, que podem encantar tanto pela má-fama



Fig. 11: Aranha d'água (Provável *Thaumasia* sp.). Santa Cruz do Sul-RS. Autoria: Daiana Meurer.

que adquiriram quanto pelos hábitos, cores, tamanhos e comportamentos distintos. Que esse texto possa mostrar um pouco dessa diversidade biológica e a possibilidade de convivência pacífica e respeitosa! ■



Fig. 12: Ootecas vazias. São Carlos-SP. Autoria: Paula Gória.



Fig. 13: Nessa imagem de viúva-marrom pode-se notar a "ampulheta" desenhada na parte ventral do abdômen, também presente na viúva-negra. São Carlos-SP. Autoria: Paula Gória.

# A DÉCADA GLOBAL DA RESTAURAÇÃO DE ECOSSISTEMAS

POR QUE PODEMOS NOS DAR BEM COM ELA?

Por Ricardo Augusto Gorne Viani, Adélia Carla Santos Ornelas, Crislaine de Almeida e Daniel Hörle

Vivenciamos uma intensa degradação de florestas e outros ecossistemas nos últimos séculos. Segundo a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO),<sup>1</sup> atualmente são mais de 2 bilhões de hectares degradados que necessitam de alguma intervenção. Essa degradação ainda ocorre nos dias atuais e o cenário é de ameaças à biodiversidade, ao clima e à provisão de benefícios advindos da natureza, essenciais à vida humana. Mas a preocupação com essa degradação não é de hoje. A restauração ecológica, que trata da difícil tarefa de assistir a recuperação de ecossistemas degradados, perturbados ou destruídos, é antiga, remonta a séculos. Ela pode ser resultado direto ou indireto de ações humanas e é um processo de longo prazo. O objetivo não é recuperar o estado inicial não degradado dos ecossistemas, mas facilitar, acelerar e recuperar as condições para que este seja capaz de se manter sozinho e autoperpetuar, sem a necessidade de ações humanas continuamente.

Em virtude da degradação acentuada, nas últimas décadas a restauração de ecossistemas deixou de ser uma opção e ganhou status de prioridade global. Surgiram iniciativas ambiciosas de restauração ecológica. Hoje, há programas em escala regional ou de biomas,

como o Pacto pela Restauração da Mata Atlântica, cujo objetivo é recriar paisagens florestais no bioma mais habitado do país, altamente degradado, mas prioritário para a conservação da biodiversidade global. Há também vários compromissos nacionais, resultantes de metas voluntárias estabelecidas nas convenções do clima. Há acordos globais, como o Bonn Challenge,<sup>2</sup> que tem o objetivo de restaurar 350 milhões de hectares de terras desmatadas até 2030. A compilação dos principais compromissos assumidos para a restauração no mundo traz valores incríveis: ultrapassam os 2 bilhões de hectares para restauração geral, chegando a 3 bilhões de árvores a serem plantadas nos ecossistemas florestais. Mas nada supera em expectativas a Década Global da Restauração de Ecossistemas, criada justamente para viabilizar o alcance conjunto dessas grandes metas.

## Década Global da Restauração de Ecossistemas

Lançada oficialmente em 5 de junho de 2021 e liderada pelo programa da ONU para o Meio Ambiente (PNUMA)<sup>3</sup> e pela FAO, a *Década Global da Restauração de Ecossistemas (2021-2030)*<sup>4</sup> é um apelo visando acelerar as ações de restauração nos próximos 10 anos. O

prazo foi proposadamente estabelecido como 2030, pois seria o limite para que ações mais impactantes fossem tomadas a fim de evitar as consequências catastróficas da degradação (Figura 1). Em cada estratégia, as ações visam construir um movimento global de restauração, aumentar a vontade política, e construir a capacidade técnica e financeira necessária para a restauração em larga escala.

Além de muitos benefícios ambientais, a restauração de ecossistemas traz diversas recompensas econômicas e sociais. Um relatório de 2018<sup>5</sup> do World Resource Institute (WRI) apresentou uma vantagem tangível para a sociedade: aumentar a cobertura florestal em áreas prioritárias nas bacias hidrográficas do **Sistema Cantareira** em 8% pode reduzir a poluição de sedimentos, resultando em um retorno de 28% em investimento com obras de infraestrutura hídrica em 30 anos. Outros estudos mostram que a cada dólar investido na restauração, são gerados 30 dólares em benefícios econômicos ao país. Assim, devemos pensar que a restauração é algo que gera emprego, movimentação e dinamiza a economia, cria cadeias produtivas de produção de sementes e mudas e envolve populações e conhecimentos regionais e tradicionais. Diante desse fato, podemos esperar

Sistema de captação e fornecimento de água que abastece boa parte da população da região metropolitana de São Paulo-SP. Várias ações e projetos têm visado à restauração florestal nas áreas degradadas do Sistema Cantareira.

1 Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação. [Acesse aqui.](#)

2 The Bonn Challenge. [Acesse aqui.](#)

3 Por que o PNUMA é importante? [Acesse aqui.](#)

4 Nações Unidas Brasil. 2021. [Acesse aqui.](#)

5 Help for São Paulo's Complex Water Woes: Protect and Restore Forests. Suzanne Ozment e Rafael Feltran-Barbieri. 2018. [Acesse aqui.](#)

um movimento social, econômico e ambiental advindo da aplicação das ações orientadas pela Década da Restauração de Ecossistemas.

### Que perspectivas temos sobre a Década da Restauração de Ecossistemas?

Isto posto, temos questões pertinentes: estamos, no Brasil, preparados para tocar a agenda proposta pela Década para a restauração dos ecossistemas e os seus desafios associados? Como essa década pode nos afetar? Céticos, estimulados por uma sombria e estreita visão contrária a tudo que se refere ao ambiente e à conservação da natureza, podem dizer que a Década não passa de bobagem e palavras vazias, mas a verdade é que a Década é mais uma boa oportunidade para o Brasil se destacar globalmente.

Diferentemente de vários outros países, e apesar do cenário político recente desfavorável, temos metas nacionais acordadas e definidas em lei. O Brasil estabeleceu a necessidade de restaurar 12 milhões de hectares até 2030. Temos também mecanismos legais criados para alavancar a restauração, como a Lei de Proteção da Vegetação Nativa (LPVN),<sup>6</sup> a Política PRO-VEG<sup>7</sup> e o Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa,<sup>8</sup> e mais recentemente, a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais,<sup>9</sup> que visam garantir a preservação e a restauração ecológica e benefícios econômicos a proprietários rurais que restauram e/ou conservam áreas de vegetação nativa.

Temos movimentos subnacionais, como o Pacto pela Restauração da Mata Atlântica,<sup>10</sup> que desde 2009 congrega centenas de instituições que trabalham em prol da restauração do bioma, gerando e difundindo conhecimento, ca-

pacitando pessoas e instituições, e promovendo discussão sobre programas e políticas públicas de restauração. De modo análogo, há a Aliança pela Restauração na Amazônia,<sup>11</sup> surgida em 2017 e, desde 2014, o Brasil conta uma sociedade organizada sobre o tema, a Sociedade Brasileira de Restauração Ecológica (Sobre).<sup>12</sup> Temos a Coalizão Brasil Clima Florestas e Agricultura,<sup>13</sup> que une mais de 300 instituições do setor privado, setor financeiro, academia e sociedade civil, em prol da liderança do Brasil em uma nova economia de baixo carbono, competitiva e inclusiva.

Há também diversas ONGs trabalhando com metas audaciosas de restauração como a Black Jaguar Foundation<sup>14</sup> que visa implementar o maior corredor de biodiversidade do planeta, o ISA,<sup>15</sup> que executa diversos projetos de restauração em áreas indígenas, a SOS Mata Atlântica, a The Nature Conservancy,<sup>16</sup> o WWF (World Wide Fund for Nature)<sup>17</sup> e o WRI (World Resources Institute),<sup>18</sup> entre muitas outras, todas com agendas específicas de restauração de ecossistemas. Enfim, são diversas ações, partindo dos mais variados setores, ocorrendo concomitantemente no Brasil.

No que se refere a capacidade técnica para executar a restauração ecológica, muito já tem sido feito na Mata Atlântica nos últimos 40 anos e, para ela, já existe tecnologia desenvolvida por pesquisadores e cientistas e uma cadeia de restauração florestal relativamente bem estabelecida, da coleta e produção de mudas até o monitoramento das ações no campo. No Cerrado, avançamos bastante nas últimas décadas, em articulação, organização, geração de conhecimento científico e desenvolvimento de técnicas para restauração. Há ainda o que avançar neste e em outros biomas,

mas temos um caminho já conhecido e pavimentado a percorrer. Usando nossos movimentos e acordos já consolidados, largamos na frente de muitos outros países. Em virtude da Década, recursos e investimentos internacionais devem se tornar ainda mais disponíveis para a restauração e podemos tirar proveito desse arranjo já estabelecido, à parte de todo o cenário político desfavorável.

### Desafios

Mas nem tudo são flores. Se por um lado a Década traz uma oportunidade, será sem dúvida um período de cobranças, afinal, com toda a atenção e a mobilização para o tema, os resultados serão cobrados e questionados por gente desconfiada. Então, será hora de mostrarmos a novos públicos que a restauração é sem dúvida importante e bem-vinda, não só promovendo conservação da biodiversidade, serviços ecossistêmicos, mas também gerando renda, empregos e desenvolvimento sustentável, como já descrito. E, para isso, não bastam bons projetos e diálogo entre restauradores. São necessários avanços em escala e uma comunicação clara e assertiva de dados, números e informações, direcionada especialmente àqueles ainda não conectados e abraçados e esta importante agenda temática. É convencendo pessoas até então desconectadas da restauração que grandes avanços virão. A década da restauração está aí para nos apoiar. É hora de arregaçarmos as mangas. Com integração de setores e vontade política, outro ponto indispensável e que pode ser o fiel da balança, nós, Brasil, podemos abandonar a liderança em degradação e assumir de vez um protagonismo global na restauração de ecossistemas. ■

6 Lei nº12.651/2012. [Acesse aqui.](#)

7 Política Nacional de Recuperação Nativa. [Acesse aqui.](#)

8 Você sabe o que é Planaveg? Conheça o plano do Brasil para restaurar 12 milhões de hectares. WRI Brasil. 2019. [Acesse aqui.](#)

9 Lei 14.119/2021. [Acesse aqui.](#)

10 Pacto pela Restauração da Mata Atlântica. [Acesse aqui.](#)

11 Aliança pela Restauração na Amazônia. [Acesse aqui.](#)

12 Sociedade Brasileira de Restauração Ecológica. [Acesse aqui.](#)

13 Coalizão Brasil Clima, Florestas e Agricultura. [Acesse aqui.](#)

14 Black Jaguar Foundation. [Acesse aqui.](#)

15 Instituto Socioambiental. [Acesse aqui.](#)

16 The Nature Conservancy. [Acesse aqui.](#)

17 World Wide Fund for Nature. [Acesse aqui.](#)

18 World Resources Institute. [Acesse aqui.](#)



Fig. 1: Estratégias para a Década da Restauração. Autoria: Revista Guia UFSCar. Fonte: [Acesse aqui](#).

# CERRADO

## AVANÇOS E DESAFIOS À RESTAURAÇÃO DA SAVANA MAIS BIODIVERSA DO MUNDO

Por Ricardo Augusto Gorne Viani, Ana Carolina Cardoso de Oliveira, Elson Junior Souza da Silva e Luana Isabela Matheus

**F**ormado por campos, savanas (Figura 1), florestas e veredas, sobre solos predominantemente ácidos e com poucos nutrientes, o Cerrado é o segundo maior bioma do Brasil. Encontra-se no centro do país, ocupando 25% do território nacional, sendo onipresente em Goiás e no Distrito Federal e também presente em partes dos estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Bahia, Maranhão, Piauí, Tocantins, Minas Gerais, São Paulo e Paraná. O Cerrado é também conhecido como a savana brasileira, uma vez que dentro de seus limites predomina a formação savânica, caracterizada por um estrato rasteiro contínuo, composto por capins e ervas, entremeado, em grau variável, por árvores esparsas.<sup>1</sup>

O Cerrado é a savana mais biodiversa do mundo, tendo uma riqueza biológica superior a 320 mil espécies.<sup>2</sup> Dessas, cerca de 12 mil são plantas, das quais cerca de 70% encontra-se no estrato rasteiro do bioma e 4.400 são endêmicas, ou seja, só encontradas no Cerrado. O estrato rasteiro abriga ainda uma fauna rica e dependente de suas formações savânicas.

Além de muito biodiverso, o Cerrado é socioculturalmente importante, pois abriga povos tradicionais indígenas e quilombolas, que ao longo de centenas de anos esta-

beleceram relação forte com o bioma, suas plantas medicinais e alimentícias, gerando grande valor cultural para o país. Se não bastasse a sua relevância biológica e sociocultural, o Cerrado ainda é o berço de vários grandes rios brasileiros. As plantas que compõem a savana são econômicas no uso da água, o que garante a recarga de aquíferos, nascentes e cursos d'água que lá nascem. Bacias como a do Araguaia-Tocantins, São Francisco e Paraguai-Paraná, e os aquíferos Guarani, Uruçuaia e Bambuí dependem fortemente do bom funcionamento do Cerrado.

Apesar da sua importância para a provisão de serviços ecos-

sistêmicos e a conservação da biodiversidade global, o Cerrado vem sendo ameaçado e sofre com o desmatamento e a degradação ambiental, decorrentes principalmente da expansão do setor agropecuário, também obviamente essencial ao país, mas historicamente de desenvolvimento não planejado e/ou controlado sobre nossas formações naturais. Tradicionalmente e, em nossa opinião, erroneamente, o Cerrado é visto por muitos como pouco útil e de menor importância frente às florestas tropicais, e hoje é o bioma com as maiores taxas de desmatamento, já tendo perdido cerca de 50% de sua vegetação nativa e protegendo apenas 8,5% de



Fig. 1: Cerrado na Chapada dos Veadeiros, em Goiás, destacando o estrato herbáceo nativo. Autoria: Ana Carolina Cardoso de Oliveira, 2021.

1 Tree-grass interactions in savannas. Scholes e Archer. 1997. [Acesse aqui](#).

2 Flora vascular do Cerrado: um "checklist" com 11.430 espécies. Mendonça *et al.* 2008.

sua área original em unidades de conservação.

Juntamente com a carência de políticas ambientais, incêndios criminosos, especulação imobiliária e limitados incentivos de conservação, a pandemia de COVID-19, iniciada em 2020, potencializou a destruição do Cerrado. Nesse contexto, há uma crescente preocupação e busca por estratégias que visem conciliar produção sustentável, restauração das áreas degradadas e conservação ambiental.

Diante de tanta degradação, temos necessidade de restaurar os **ecossistemas** do Cerrado, de forma a criar condições para que a estrutura, o funcionamento e a diversidade sejam recuperados em suas paisagens degradadas.

No ano de 2021 foi iniciada, pela Organização das Nações Unidas (ONU), a década da restauração dos ecossistemas no mundo.<sup>3</sup> Nesse sentido, milhões de hectares devem ser restaurados na savana brasileira. Considerando que mais de 80% da vegetação nativa do Cerrado é composta por ervas e arbustos, e que seu funcionamento adequa-

do está diretamente ligado a presença desse estrato rasteiro nativo, devemos criar condições para que essas plantas se estabeleçam nas áreas em restauração.

Introduzir plantas típicas do estrato rasteiro, como capins, ervas e arbustos adaptados aos distúrbios naturais do Cerrado, como o **fogo e a seca**, deve ser um dos objetivos centrais da restauração no bioma. Porém, restabelecer o estrato herbáceo de um ecossistema como esse ainda é um desafio. O primeiro obstáculo que encontramos são os grandes esforços globais de “restauração” que vem sendo divulgados e que tem o plantio de árvores como estratégia principal. Embora potencialmente bem intencionados, esses grandes esforços induzem o pensamento equivocado em prol do plantio indiscriminado e adensado de árvores em larga escala como técnica única de restauração ecológica, que, ecologicamente, só é necessário e de bom senso para a restauração de florestas, ou seja, de ecossistemas em que as árvores são a forma de vida dominante.

Quando realizado em ecossistemas savânicos como o Cerrado, o plantio adensado de árvores é prejudicial, pois altera drasticamente sua estrutura e funcionamento, aumenta o consumo de água, cria sombra sobre o solo e, conseqüentemente, elimina o rico e típico estrato vegetal rasteiro, que é intolerante à sombra, mas que deveria existir no local. Sendo assim, o avanço na restauração do bioma passa pela clara compreensão que restaurar o Cerrado não é plantar árvores.

Outro obstáculo à introdução do estrato herbáceo e arbustivo do Cerrado nas iniciativas de restauração ecológica é a falta de conhecimento sobre as espécies que o compõem (algo notável também para outros biomas, especialmente os não florestais), tanto no que se refere à como crescem e se multiplicam como em saber as melhores formas de reintroduzi-las nas áreas degradadas alvo de restauração, que normalmente estão ocupadas por gramíneas invasoras agressivas e extremamente competitivas, como as diferentes espécies da afri-

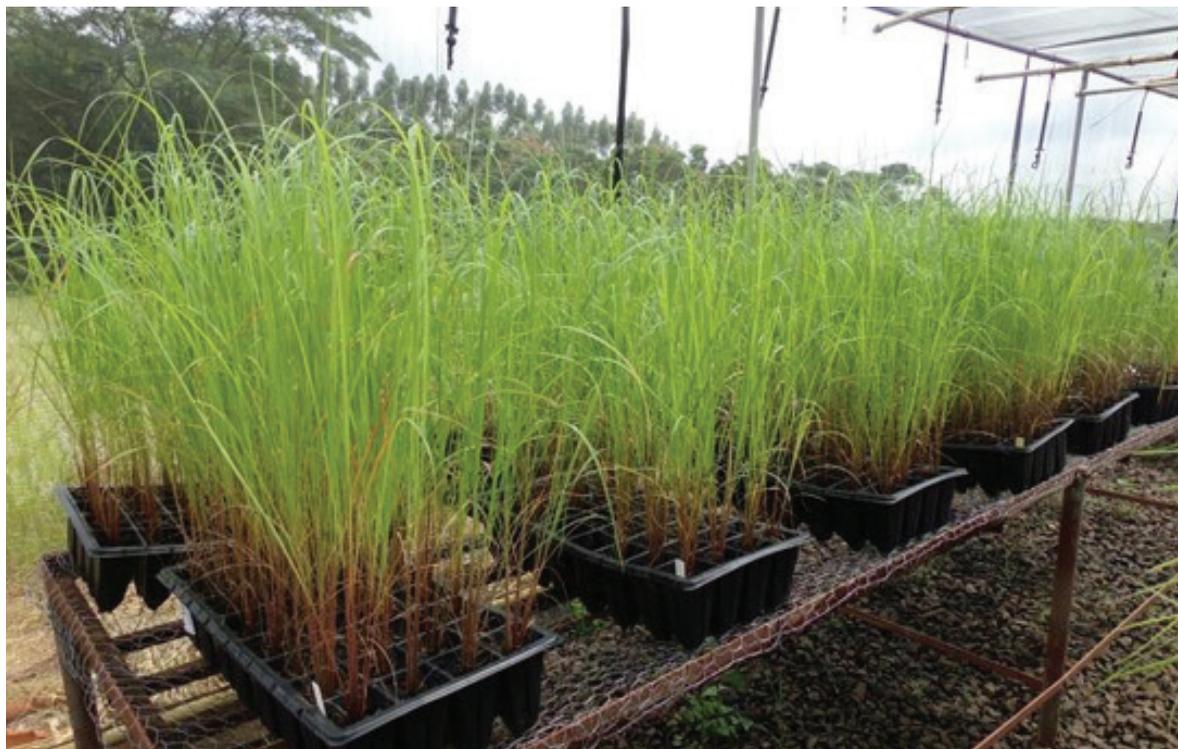


Fig. 2: Experimentos em andamento no Laspef /UFSCar, testando a produção em viveiro visando à restauração do Cerrado. Autoria: Ana Carolina Cardoso de Oliveira.

3 United Nations Decade on Ecosystem Restoration (2021-2030). ONU. 2019. [Acesse aqui](#)

cana braquiária - estas, mais um grande e ainda frequentemente intransponível desafio. Tradicionalmente, olhamos para as espécies arbóreas e, elas à parte, ainda carecemos de muitas informações úteis sobre ervas e arbustos. Plataformas com as características botânicas, funcionais e agronômicas das espécies herbáceas e arbustivas nativas do Cerrado e protocolos com critérios para a seleção dessas espécies visando à introdução nas diferentes formações típicas de Cerrado estão sendo desenvolvidos e precisam ser estimulados.

A semeadura de capins, ervas, arbustos e algumas árvores como técnica de restauração avançou muito nas últimas décadas e tem sido usada em várias regiões do Cerrado. Hoje, há em certas regiões redes de sementes, coletores e núcleos de pesquisa trabalhando exclusivamente para o desenvolvimento e aprimoramento desta técnica. Mas, apesar do grande avanço que ela proporciona em relação à possibilidade de inserir espécies de diferentes estratos, ainda esbarra na dependência de sementes de qualidade. Algumas gramíneas nativas, por exemplo, apresentam alta produção de sementes vazias e mal formadas, reduzindo assim a disponibilidade de sementes viáveis aos projetos de restauração. Avanços na produção de mudas e em melhorias na produção e beneficiamento de sementes de espécies nativas são certamente úteis para tornar a restauração do Cerrado, especialmente do seu estrato herbáceo, mais eficiente e adequada para atender à crescente demanda.

Estudos desenvolvidos pelo Laboratório de Silvicultura e Pesquisas Florestais - LASPEF da Universidade Federal de São Carlos, campus Araras, indicam que mudas de capins nativos podem ser produzidos com as técnicas já usadas em viveiros comerciais<sup>4,5</sup> para produção de mudas de árvores, por meio do uso de fertilizante de liberação controlada, substrato co-

mercial e recipientes (tubetes) usados na horticultura. Partir do que já se sabe para outras plantas é interessante, pois facilita o uso da tecnologia e estrutura já disponíveis. Nossos estudos indicam que as espécies testadas respondem positivamente ao aumento de nutrientes no substrato, acelerando seu crescimento e formando plantas com folhas e raízes bem desenvolvidas para o plantio em áreas degradadas. Com isso, as perspectivas de inserir espécies de capins nativos na cadeia de produção de viveiros comerciais e de, conseqüentemente, aumentar a disponibilidade de plantas nativas do estrato herbáceo para a restauração, tornam-se factíveis e nos dão esperanças. Próximos passos devem ser dados para criar meios baratos e eficazes de plantar essas mudas no campo (Figura 2). Além disso, também acreditamos que campos de produção de sementes e o beneficiamento e a multiplicação vegetativa podem ser usados como processos tecnológicos importantes para aumentar a disponibilidade dessas plantas à restauração e ainda promover a ge-

ração de renda a produtores e comunidades rurais envolvidas com a restauração do Cerrado. Pesquisas nesse sentido devem ser também estimuladas.

Por fim, sabemos que é necessário mais que pesquisa e desenvolvimento tecnológico para garantir a restauração e a conservação do Cerrado. É fundamental também boa vontade e atitude política, que reconheçam a importância do bioma, que tragam incentivos financeiros e fiscais à conservação, à restauração e à mitigação da mudança climática e que promovam o avanço da agenda de restauração ecológica, por meio da implantação dos programas de regularização ambiental junto às propriedades rurais, ancorados na lei de proteção da vegetação nativa (novo Código Florestal). Somente com uma abordagem ampla e integrada com os diversos setores da sociedade é que garantiremos a manutenção da savana mais biodiversa do mundo, com sua provisão de serviços ecossistêmicos, com conservação da biodiversidade e também com desenvolvimento sustentável. ■



Fig. 3: Experimentos em andamento no Laspef /UFSCar, testando o plantio de mudas de gramíneas nativas, visando à restauração do Cerrado. Autoria: Ana Carolina Cardoso de Oliveira.

4 Techniques for seedling production of two native grasses: new perspectives for Brazilian Cerrado restoration. Oliveira *et al.* 2020. [Acesse aqui.](#)

5 Fertility responses of a native grass: technology supporting native plant production for restoration in Brazil. Oliveira *et al.* 2021. [Acesse aqui.](#)

# EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA LITERATURA

RESENHA DO LIVRO INFANTIL *JOÃO PAIZÃO*

Por Paula Gória

No imaginário popular infantil, as cegonhas são associadas a filhotes de outra espécie: são elas que trazem os bebês humanos para seus pais, dentro de cestos improvisados, nos bicos. Embora não haja um consenso sobre a origem da narrativa, hoje elas estampam enxovais pueris, lembrancinhas de chás de bebês, enfeitam portas de quartos nas maternidades... sendo retratadas como aves de penugem clara, pernas e bicos compridos e semblante pacífico (Figura 1).



Fig. 1: Representação de cegonhas carregando bebês. Autoria: Paula Gória, por meio de banco de imagens gratuito (Canva).

Entretanto, os hábitos e nichos das diferentes espécies dentro do grupo conhecido como “Cegonhas”<sup>1</sup> talvez não sejam comuns nem aos pais, nem às crianças, especialmente quando estes não vivem próximos às regiões de distribuição e às rotas de migração de tais aves.

No livro *João Paizão*,<sup>2</sup> escrito

1 Aves migratórias da Família Ciconiidae. [Acesse aqui](#) para a lista completa.

2 Publicado pela EdUFSCar em 2017. ISBN 978-85-7600-461-5. 54p. [Acesse aqui](#).



Fig. 2: Indivíduo da espécie *Mycteria americana* fotografado no Rio Grande do Sul. Autoria: Heitor Francischini (2019), ex-aluno da UFSCar - São Carlos.

pela bióloga e professora Dra. Sílvia Nassif Del Lama, e com ilustrações do biólogo Dr. Karl Mokross, conhecemos um pouco mais sobre a **nidificação**, dieta, comportamento social e cuidado parental das espécies de cegonhas cabeças-secas, *Mycteria americana* (Figura 2).

Ao lado do casal, João Pescador e Clarinha, e de outros personagens do bando fictício que escolheu as margens de um rio do Pantanal para reprodução, embarcamos em uma aventura bem humorada e emocionante para

desvendar um incomum comportamento apresentado por João Pescador. Seus amigos observam, apreensivos e curiosos, as investidas de Clarinha na tentativa de convencer seu parceiro a cumprir com os afazeres paternos à maneira dos cabeças-secas, embora ele prefira ficar de sentinela ao lado dos filhotes.

Além do interesse despertado pelo mistério, nos unimos às preocupações de Clarinha, entendendo que a indisponibilidade de alimentos causada pela ação humana vem influenciando as popu-

Os hábitos de nidificação são aqueles relacionados à montagem e provisionamento do ninho, postura e incubação dos ovos e eventuais cuidados parentais.

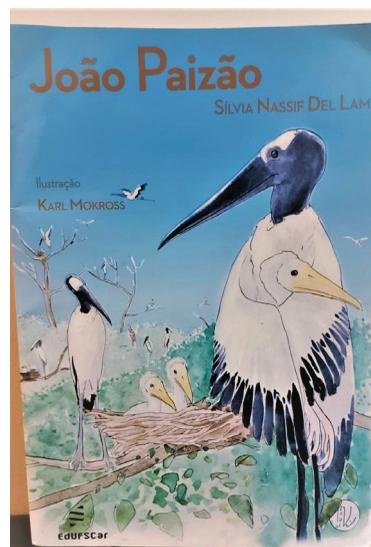
lações animais, que acabam tendo que contornar a situação, optando por novas fontes de alimento (no caso da história, um local mais distante do ninhal) ou até substituição de tipos de nutrientes utilizados, à medida do possível.

Durante a leitura, conhecemos mais espécies que fazem parte da fauna do Pantanal: um mamífero, outras aves, peixes e répteis, e percebemos as semelhanças de comportamento entre nós e as cegonhas cabeças-secas (no que diz respeito à necessidade de cuidado com a prole), além de sermos sensibilizados pela ideia de que o ambiente é compartilhado por muitos seres vivos, e não somos os únicos que dependemos dele para sobre-

viver.

O livro conta com muitas ilustrações e fonte bem confortável à visão, garantindo uma leitura agradável e descontraída, prendendo a atenção de crianças, jovens e adultos (como professora do Ensino Fundamental, tenho feito a leitura do livro com meus alunos, que sempre pedem para iniciarmos a aula com um trecho da história, que eles mesmos fazem questão de ler para a turma, em voz alta).

A autora disponibiliza, ainda, um encarte de atividades sugeridas para educadores, que pode ser encontrado gratuitamente na página da editora, clicando na aba "Sumário".<sup>3</sup> ■



A versão física do livro pode ser adquirida em alguns endereços eletrônicos, como no site da [EdUFSCar](#), [Amazon](#) e na [livraria Martins Fontes](#), por exemplo.

Fig. 3: Fotografia da capa do livro *João Paizão*. Autoria: Paula Gória (2022).



Fig. 4: Representação de um casal de cabeças-secas ao lado de seu filhote, no ninho. Autoria: June Gória Varanda (8 anos de idade), 2022.

<sup>3</sup> Encarte para educadores: faça o download gratuito [aqui](#).



# **GESTÃO E ANÁLISE AMBIENTAL**

**TODAS AS PESSOAS PODEM SER GESTORAS**

# AMBIENTALISMO DE RESULTADOS?

REFLEXÕES SOBRE AS OPINIÕES OTIMISTAS

DE JOAQUIM LEITE

Por Amanda Maltez Filho<sup>1</sup>

A gestão atual do governo federal, liderada pelo presidente Jair Bolsonaro (Partido Liberal), desde a campanha eleitoral, mostra-se polêmica em diversos temas, dentre eles, o meio ambiente. Na contramão do consenso - científico e internacional - e dotada de um discurso negacionista, a gestão vencedora em 2018, deparou-se (e ainda se depara) com o desafio de gerir o complexo cenário socioambiental brasileiro, com todos os seus conflitos, interesses, expectativas, dinâmicas e camadas. Um vasto país, com ecossistemas diversos e observados pelo mundo.

Em um artigo de opinião<sup>2</sup>, intitulado *Ambientalismo de Resultados*, publicado em janeiro de 2022 na *Folha de São Paulo*, o atual ministro do meio ambiente, Joaquim Leite, apresenta com grande estima o que considera como feitos do governo federal durante os últimos três anos, no que diz respeito à gestão ambiental. Um artigo controverso, especialmente para quem acompanha cotidianamente os desmandos e retrocessos ambientais, mas que pode subsidiar importantes reflexões sobre os (des)caminhos do meio ambiente no Brasil.

Adjetivando a postura ambiental do governo como racional e responsável, uma vez que - segundo ele -, é pautada na obtenção

de resultados, o ministro divide as prioridades deste governo em três nichos, nos quais, segundo ele, uma série de ações estão sendo desenvolvidas, sendo eles: cidade, florestas e parques. Ao promover o conceito de "ambientalismo de resultados" para descrever a atuação dos seus, busca diferenciar-se de outras vertentes do ambientalismo ao qual já se referiu, inclusive, como "utopia verde". Seu ambientalismo, no entanto, tem acarretado em resultados negativos mais do que positivos.

Vale ressaltar ser recente a atuação de Joaquim Leite como ministro. Até a metade de 2021, quem ocupava o cargo era Ricardo Salles, aquele que, durante uma reunião ministerial em 2020, declarou que, já que a imprensa e a sociedade estavam voltadas integralmente à pandemia do coronavírus, eles - os ministros -, deveriam aproveitar para "*ir passando a boiada e mudando todo o regramento e simplificando normas*"<sup>3</sup>. Salles deixou o cargo após ser alvo de inquéritos e, por supostamente, agir ilegalmente para favorecer madeireiros<sup>4</sup>.

O fato é que mesmo tecendo críticas constantes (a governos anteriores, às políticas ambientais e aos movimentos ambientalistas) e se autopromovendo como uma

gestão racional, puramente técnica e "sem ideologia", o governo Bolsonaro não entrega o que promete - nem o que deveria. Temas socioambientais de grande relevância no contexto brasileiro, e que tradicionalmente são pautas na questão ambiental, como reforma agrária, comunidades tradicionais, defesa de terras indígenas, reflorestamento e o combate ao avanço das queimadas, não são mencionadas, assim como a palavra "Amazônia" sequer apareceu no artigo do ministro. Mesmo o Conselho da Amazônia, colegiado reativado em 2019 como resposta à pressão internacional - inclusive de parceiros históricos do Brasil - frente às altíssimas taxas de desmatamento e queimadas no bioma, parece não ter tido sucesso, quando observados os dados reais.

Conforme aponta Marcio Astrini (Secretário-Executivo do Observatório do Clima), os aparentes resultados destacados no artigo por Joaquim Leite e nas "lives de quinta" do presidente, não possuem pé na realidade, uma vez que os dados reais são apresentados, intencionalmente, de forma distorcida e/ou incompleta, ou seja, buscando construir uma narrativa positiva para uma crise que avança a passos largos. Percebe-se que a estratégia discursiva utilizada, em que se inverte informações e relações de causa-consequência, é sistemático, ficando em evidência durante a pandemia, quando o número de mortes, a importância das vacinas e a gra-

1 Contato: [amandamaltez95@gmail.com](mailto:amandamaltez95@gmail.com).

2 Ambientalismo de Resultados. Joaquim Leite. 2022. [Acesse aqui](#).

3 Passando a boiada: 5 momentos nos quais Ricardo Salles afrouxou regras ambientais. André Shalders. 2020. [Acesse aqui](#).

4 Ricardo Salles deixa o Ministério do Meio Ambiente. BBC News. 2021. [Acesse aqui](#).

vidade da situação eram constantemente minimizadas pelo governo federal.

Um exemplo desse modo de agir, no discurso ambiental, se deu ainda no início do ano, quando Bolsonaro comemorou a redução de 80%, segundo ele próprio, das multas ambientais no campo, ao passo que em 2021 a floresta amazônica teve 10.362 km<sup>2</sup> de sua mata nativa destruída, o pior cenário dos últimos dez anos, segundo o Imazon<sup>5</sup>. Ou seja, o que Bolsonaro está de fato comemorando ao apresentar a redução de multas como um avanço, é a decadência da fiscalização ambiental e a ascensão - ainda que temporária - de uma política antiambiental. Segundo fala do presidente ao mencionar a redução de multas durante o evento de lançamento do Circuito de Negócios Agro: "*Paramos de ter grandes problemas com a questão ambiental*"<sup>6</sup>. O anúncio é, no mínimo, arrogante, diante da realidade brasileira.

Em 2019 também houve comemoração<sup>7</sup> por parte de Bolsonaro pelo fato de, naquele ano, sob sua gestão, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) ter tido a menor taxa de multas aplicadas por danos ambientais dos últimos 17 anos. Nota-se que nos últimos três anos a postura permanece a mesma e o compromisso com a banda ruralista segue intacto, bem como o afimco em ir à contramão da preservação ambiental, haja vista que uma considerável parte do desmatamento avança no país está relacionado às atividades agropecuárias. Mais uma vez, o ambientalismo de Leite mostrando seus resultados (aos ruralistas).

Apesar do cenário alarmante e das sucessivas altas nas taxas de desmatamento, inclusive em terras indígenas e Unidades de Conservação, em seu artigo, o ministro também parece desconhecer as relações básicas entre a perda de

ecossistemas, as extensas queimadas e as mudanças climáticas. De modo que, ao descrever a participação do governo brasileiro na COP26 como marcante e inovadora, especialmente por assumir compromissos como reduzir em 50% a emissão de gases poluentes até 2030 (ampliando a meta de 43%, prevista em governo anterior) e neutralizar a emissão de carbono até 2050, o ministro se esquece de mencionar que os dados sobre desmatamento e emissão de gases-estufa demonstram que o Brasil, sob a gestão Bolsonaro, segue exatamente para o caminho oposto da redução.

A 26ª Conferência das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (COP26) aconteceu em Glasgow, na Escócia, e teve como objetivos fortalecer o compromisso dos países com a meta do Acordo de Paris de limitar o aumento da temperatura global em 1,5°C e discutir o que tem sido feito para atingir tal resultado. Com a participação de 197 países, entre eles o Brasil, foi divulgado nos noticiários mais uma tentativa de Bolsonaro de driblar os fatos e promover uma imagem irreal do contexto ambiental brasileiro e, sobretudo, de sua gestão.

Um relatório com dados do Prodes (Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal por Satélite), do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), evidenciou o desmatamento de 13.235 km<sup>2</sup> da Amazônia Legal entre 2020 e 2021, sendo esse o pior cenário desde 2006 e representando um aumento de 22% na devastação em relação ao período anterior. Ocorre que, segundo a imprensa<sup>8</sup>, este relatório foi disponibilizado pelo Inpe para o governo no dia 27 de outubro, no entanto, tais números foram omitidos no discurso de Bolsonaro à COP26, que ocorreria no dia primeiro de novembro.

Tampouco o relatório e suas atualizações foram citados por Joaquim Leite durante sua fala no evento. Diante das contradições entre o discurso político e a realidade dos fatos, resta saber o quão a sério

os demais países levaram as promessas do Brasil e quais as medidas concretas e os instrumentos que serão aplicados pelo governo para alcançar as metas prometidas.

Evidentemente, problemas ambientais e más escolhas no campo de gestão não são exclusividade do governo Bolsonaro. A complexidade da questão ambiental vem sendo reconhecida internacionalmente com maior vigor nas últimas décadas e cada país, com suas particularidades características e estágios de desenvolvimento, responde a isso de uma forma diferente. A construção de uma consciência ambiental, que se converta em práticas, valores e políticas, ainda é um caminho a ser percorrido. No entanto, o explícito descaso com a ciência e com as evidências, bem como com as políticas ambientais, é uma característica marcante do governo atual.

Em posturas que, à primeira vista, parecem ser consequência do despreparo de uma equipe perdida, nota-se, por outro lado, que não se trata de não saber o que estão fazendo, até por serem, em grande parte, pessoas que estão há décadas na vida política. Na verdade, fazem exatamente o que se propuseram a fazer, defendendo interesses de grupos aos quais nunca negaram apoio e compromisso. Não há um governo perdido, há um governo estratégico, que faz do negacionismo política pública, criando polêmicas, enquanto "passa a boiada" sobre terras indígenas, florestas nativas, direitos sociais e bom senso.

A maneira como um povo trata o meio ambiente diz muito sobre os valores que o sustentam. Para algumas culturas, a natureza é uma extensão de si; para outras, a natureza é sagrada; para outras, ainda, é casa, é alimento. Para a cultura dominante e colonial, a natureza é reconhecida, essencialmente, como recurso. A ideia de que nós, seres humanos, estamos do lado de fora da natureza e agora podemos manipulá-la de qualquer modo, está enraizada em nosso modo de produzir, em nosso modo de consumir e de pensar a vida, e isso diz muito sobre nossa sociedade.

No campo político, a manei-

5 Desmatamento na Amazônia cresce 29% em 2021 e é o maior dos últimos 10 anos. Imazon. 2022. [Acesse aqui.](#)

6 Cerimônia de Lançamento do Circuito de Negócios Agro. Banco do Brasil. 2022. [Acesse aqui.](#)

7 Bolsonaro comemora queda recorde de multas do Ibama em 2019. Luciana Lima. 2019. [Acesse aqui.](#)

8 Governo Bolsonaro segurou divulgação de dados de desmatamento antes da COP26. Viniçius Sassine e Ricardo Della Coletta. 2021. [Acesse aqui.](#)

ra como as questões ambientais e ecológicas são tratadas nos programas políticos, também diz muito sobre os valores e interesses que sustentam ou sustentariam aquele governo. É comum, especialmente para quem estuda ou está próxima/o da área ambiental, ouvir que a legislação ambiental brasileira é exemplar, mas que não há sua consolidação adequada na prática. Isto é, as leis existem, são boas, mas não são integralmente cumpridas, por diversas circunstâncias que atra-

vessam, geralmente, o conflito de interesses políticos e econômicos.

O contexto político, em todas as suas esferas, certamente contribui para uma maior ou menor rigurosidade no cumprimento da legislação ambiental. Da mesma maneira, cada governo possui o poder - ainda que temporário - de ampliar as políticas ambientais e/ou construir novas. Durante o período de governos que possuem uma visão oposta à conservação e ao ambientalismo, como é a atual, é que

podemos compreender e analisar o quão resilientes e resistentes são tais políticas.

A torcida é para que, ao findar esta perturbação retrógrada e destrutiva, voltem a brotar as gramíneas e as sementes que há muito são cultivadas nesse país, pelos povos indígenas, pequenas/os agricultores, ambientalistas, cientistas e gestoras/es públicos comprometidas/os com um futuro justo e ambientalmente possível, de resultados positivos para todos. ■



Fig. 1: Joaquim Leite, ministro do meio ambiente desde 2021.

[Fonte disponível aqui.](#)

# INCIDENTES, ACIDENTES OU CRIMES

## O QUE ESTÁ POR TRÁS DOS EVENTOS ENVOLVENDO BARRAGENS NO BRASIL?

Por Silvia Helena Flamini<sup>1</sup>

O Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa Michaelis, na sua versão online<sup>2</sup>, define a palavra **crime** “segundo a conceituação material, fato decorrente de uma conduta humana moralmente imputável que, por ação ou omissão, lesa ou põe em risco um bem jurídico protegido por lei e que se diz consumado quando há concretização do resultado pretendido pelo agente” por extensão “qualquer ação condenável que possa trazer consequências funestas ou desastrosas para a coletividade e/ou a segurança social do Estado”. Já para a palavra **acidente** traz a seguinte definição: “o que é casual, fortuito, imprevisto”; para **incidente** “fato imprevisível que ocorre no decurso de um acontecimento principal e pode ou não influir no seu desenvolvimento” e define a palavra **desastre** como “acontecimento funesto, geralmente inesperado, que provoca danos graves de qualquer ordem”.

Nos últimos anos, dois rompimentos de barragens de rejeitos de mineração da empresa Vale S.A. provocaram um desastre socioambiental, nos estados de Minas Gerais e Espírito Santo. Em 2015 e 2019, respectivamente, foram a Barragem de Rejeitos de Fundão (BRF) no município de Mariana e a Barragem I (BI) no município de Brumadinho, ambas localizadas no território mineiro. Tais rompimentos levaram a morte de humanos e não-humanos por

soterramento, afogamento e/ou politraumatismo; desabrigaram centenas de famílias; soterraram edificações; impactaram o fornecimento de água potável e comprometeram a fauna e flora de todo o percurso da lama de rejeitos - segundo o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), das 80 espécies de peixes nativas, 11 eram classificadas como ameaçadas de extinção e 12 espécies eram endêmicas, isto é, existiam apenas nos rios que foram atingidos. Estes dados estão registrados nos relatórios da Superintendência Regional do Trabalho em Minas Gerais<sup>3</sup> que descrevem o ocorrido como eventos multicausais resultantes da interação de diversos fato-

res incluindo irregularidades e falha humana, causando danos materiais e psicológicos incalculáveis a longo prazo sobre a vida da população além do impacto negativo no Meio Ambiente. À época houve uma grande cobertura dos fatos pela imprensa, sobretudo, nos veículos de comunicação em massa.

Porém, infelizmente no Brasil **acidentes e incidentes** com barragens, sejam elas para a contenção de rejeitos de mineração ou destinadas à geração de energia hidrelétrica, são mais comuns do que se imagina, conforme mostram os dados da Agência Nacional de Águas (ANA), que é responsável pelo Relatório de Segurança de Barragens (RSB). O relatório de 2021<sup>4</sup> mostra

Dentre os eventos já ocorridos, podemos destacar o da Pampulha (1954); o do Rio Pomba Cataguases (2003) e o de Itabirito (2014), todas localizadas no estado de Minas Gerais; o de Barcarena (2018) no estado do Pará; e mais recentemente o de Machadinho D'Oeste, em Rondônia (2019).

### LINHA DO TEMPO COM ALGUNS DOS EVENTOS ENVOLVENDO BARRAGENS NO TERRITÓRIO BRASILEIRO



Fig 1. Linha do tempo com alguns dos eventos envolvendo barragens no território brasileiro. Autoria própria.

1 Contato: [teja.flamini@gmail.com](mailto:teja.flamini@gmail.com).

2 Dicionário Michaelis. [Acesse aqui](#).

3 Relatório de análise de acidentes. Rompimento da barragem de rejeitos Fundão em Mariana/MG. 2016. [Acesse aqui](#). Relatório de Análise de Acidente de Trabalho. Rompimento da barragem B I da Vale S.A. em Brumadinho/MG. 2019. [Acesse aqui](#).

4 Relatório de Segurança de Barragens. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. 2021. [Acesse aqui](#).

que, durante o ano de 2020, foram relatados 44 acidentes e 95 incidentes em 16 estados brasileiros, localizados nas regiões sudeste e centro-oeste do país, devido a intensas precipitações que ocasionaram o transbordamento de muitas barragens, com o rompimento de algumas. Ademais, o relatório aponta outras causas que, comumente, afetam barragens como anomalias estruturais que ocasionam erosões, deformações, fissuras e escoamentos descontrolados, além de buracos abertos por animais e crescimento excessivo da vegetação ao redor.

Neste sentido, é importante ressaltar que as barragens são estruturas que carecem de investimento em recursos financeiros e humanos para a manutenção, o reparo, o controle e a prevenção de eventos, ou mesmo para o desenvolvimento de tecnologias que resultem em construções com equipamentos mais seguros e adequados ao local de implantação. Uma estrutura segura é aquela que envolve, desde a sua concepção até a instalação, um bom projeto e estudo de caso (envolvendo a população local); boas práticas em engenharia e construção; até profissionais com aptidão para a execução de suas funções. Logo, com investimento suficientemente correto nas barragens, as chances de incidentes ou acidentes são reduzidas, pois lembrando que tais estruturas são artefatos sociotécnicos criados e geridos pelo ser humano.

Ademais, é também reconhecido pela ANA que há subnotificação de barragens ao governo federal e incompletude de informações em 60% das barragens cadastradas, o que dificulta a determinação de se deveriam ou não entrar na **Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB - Lei nº 12.334/2010)**, segundo seus parâmetros - uma ação que é fundamental para aplicação dos instrumentos legais e do contato social com as situações verídicas envolvendo as instalações. O cadastro de barragens é a base desta política nacional, na qual devem constar todas as barragens

**POR QUE AS BARRAGENS?** Barragens são estruturas construídas dentro ou fora de um curso de água (que pode ser permanente ou temporário), seja para fins de contenção, acumulação de substâncias líquidas ou, ainda, de misturas de líquidos e sólidos. Podem ser de diversos tipos e tamanhos, que variam desde pequenas represas para uso localizado até gigantescas estruturas. Historicamente, acompanharam todo o percurso das atividades humanas possibilitando o desenvolvimento de cidades e civilizações.

Dentre suas utilizações, destacam-se o abastecimento de água para uso doméstico e industrial, a irrigação, a produção de energia elétrica, a recreação e a disposição de rejeitos de mineração etc. Todavia, sua instalação pode gerar impactos socioambientais numa dada localidade, como alteração do regime fluvial e de ecossistemas, bem como deslocamento de populações. Por isso, para ser instalada é necessário obter autorização definindo como a barragem deve ser construída e operada, sendo um direito fundamental o conhecimento por parte da população ou comunidade que será impactada pela construção. É um processo que deve levar em consideração os potenciais riscos e os benefícios.

existentes, submetidas ou não à PNSB, pois se configura em um documento orientador que, ao reunir informações, possibilita análises sobre a segurança das estruturas e futuras tomadas de decisão.

E além da ineficiência na fiscalização, quando comparada à série histórica, a ANA também alega uma baixa alocação de recursos orçamentários públicos, estaduais e federais, no que tange uma adequada manutenção preventiva e de atendimento aos requisitos legais. É importante destacar, ainda, que os dados dos relatórios da Agência se baseiam em informações enviadas por órgãos fiscalizadores, que partem de realidades heterogêneas e utilizam de outros critérios para seus próprios balanços, se sujeitando assim a falhas, inconsistências e a não representação real do cenário brasileiro, que pode ser ainda pior.

Sabemos que os acidentes e incidentes representam risco social, econômico, ambiental e de saúde uma vez que ameaçam a segurança pessoal, patrimonial e cultural, bem como a qualidade de vida, com degradação do Meio Ambiente - aspectos relevantes quando se trata da ocorrência de barragens em uma dada localidade. E muitas vezes, são ocorrências que não recebem ampla cobertura da mídia de massa e, por isso, não são divulgadas em detrimento de uma maior visibilidade e conhecimento público nacional. A atenção midiática desempenha um papel importantíssimo na divulgação de informações e eventos, com destaque na sua atuação colaborativa para os processos de investigação. Logo, os veículos de comunicação são tidos como prestadores de serviço e formadores de opinião. Todavia, nem sempre as ocorrências

recebem a ampla atenção que merecem, como é o caso dos inúmeros acidentes e incidentes relatados pela ANA ao longo de 2020.

Outra constatação é que, apesar da cobertura midiática, os eventos com barragens tendem a cair no esquecimento social ou mesmo na sua banalização. Fato é que, além da atenção e do acompanhamento pelos veículos comunicadores, os acidentes e incidentes com barragens também devem ser tratados sob olhar do cuidado, da educação e da comunicação por parte governamental.

Como já previsto em lei, na teoria, programas deveriam ser estabelecidos para, assim, atuarem na conscientização social quanto à importância da segurança de barragens com vistas a solidificar uma cultura de prevenção e valorização da vida. Porém, a prática ainda deixa muito a desejar. E conforme traz o relatório da ANA, mesmo com os avanços, são muitos os desafios em relação à construção e manutenção de barragens no território brasileiro, dentre eles a ampliação do universo de barragens cadastradas e classificadas; maior comprometimento social para prevenção de incidentes/acidentes e formulação de planos de segurança; estruturação dos órgãos fiscalizadores e de proteção e defesa civil; bem como a melhoria da comunicação social em relação à temática.

É fundamental, ainda, investir na memória social, mantendo na mente e no coração do país os eventos já ocorridos, bem como seus transtornos à sociedade e ao Meio Ambiente, transformando, assim, em registros históricos (a serem memorados constantemente) em prol da educação e da construção cultural da nação - e aqui também

POLÍTICA NACIONAL DE SEGURANÇA DE BARRAGENS (Lei nº 12.334/2010)<sup>5</sup> estabelece a política de segurança de barragens no país e criou o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens. Destinada à acumulação de água para quaisquer usos, à disposição final ou temporária de rejeitos e à acumulação de resíduos industriais, foi alterada em 2020 pela Lei nº 14.066. O Portal do Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens (SNISB) é o principal canal de informações sobre segurança de barragens. Acesse-o por meio deste [link](#).

<sup>5</sup> Lei nº 12.334, de 20 de setembro. Brasil, 2010. [Acesse aqui](#).

DIA 14 DE MARÇO: é o dia internacional de luta contra as barragens, pelos rios, pela água e pela vida. Marca a luta de milhares de pessoas e movimentos sociais que tiveram suas vidas afetadas pela construção de barragens.

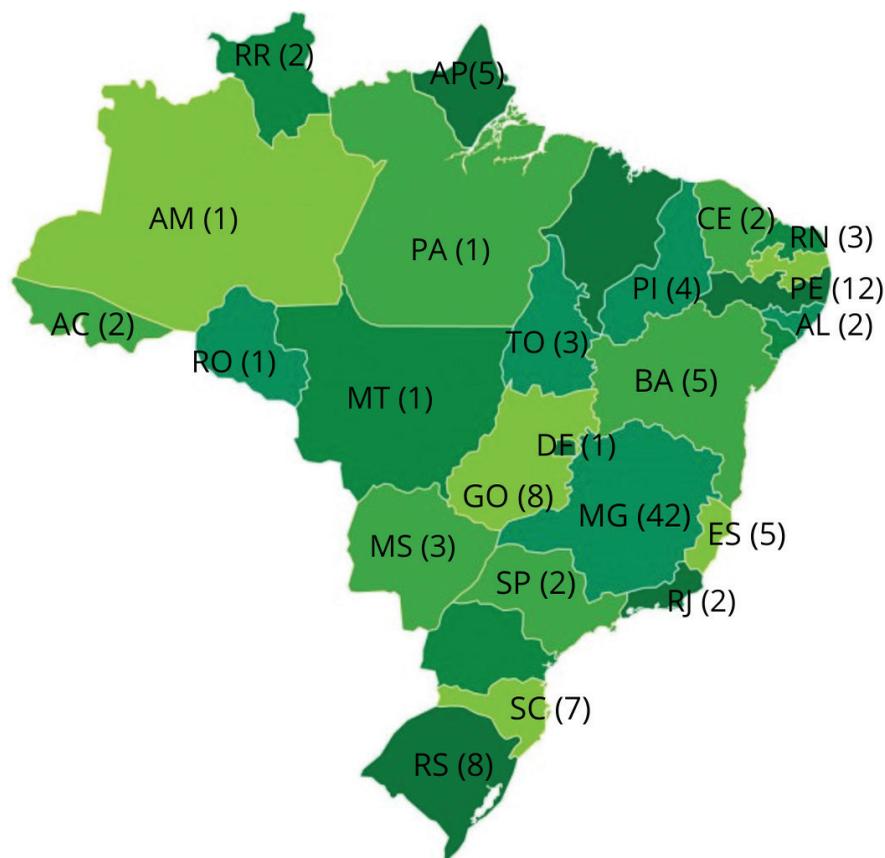


Fig 2. Representação dos estados brasileiros e a quantidade de barragens com algum tipo de anomalia estrutural. Autoria própria.

se destaca o papel da imprensa neste processo - pois não podemos nos esquecer da sua relação com o comprometimento socioambiental que envolve a vida, a cultura e a história de muitas comunidades. E tão importante quanto, é voltar os olhares para a realidade atual que envolve, segundo o relatório da ANA, mais de 100 barragens na maior parte dos estados brasileiros que apresentam algum comprometimento estrutural.

Dado o exposto, a pergunta que nos cabe, frente aos eventos envolvendo barragens, é a seguinte: tratam-se apenas de incidentes, acidentes ou, por negligência, de crimes socioambientais? Para responder a esta pergunta é preciso levar em consideração diversos fatores: sua origem (humana ou natural); as condições estruturais; a (in)existência de cadastros e a (in)suficiência de informações acerca das barragens, bem como a transparência e o acesso à tais informações pela sociedade e órgãos fiscalizadores; o déficit na fiscalização das construções e a ocorrência (ou não) de alo-

cação de recursos orçamentários destinados ao controle e a prevenção dos eventos. Somando a estes fatores, é importante ressaltar que barragens são constructos humanos e que, justamente por isso, passam pela sua concepção e seu controle. Portanto, são estas condições que determinarão o cenário a ser vislumbrado e, consequentemente, a classificação com base nas categorias abrangidas pela pergunta (tendo como embasamento a definição colocada pelo dicionário, no início do texto).

Convém ainda destacar que a Política Nacional de Segurança de Barragens define acidente como “comprometimento da integridade estrutural com liberação incontrolável do conteúdo do reservatório, ocasionado pelo colapso parcial ou total da barragem ou de estrutura anexa” e incidente “alguma ocorrência de menor proporção na barragem que, se não for controlada, pode levar a um acidente”. E embora tais definições sejam divergentes das apresentadas pelo dicionário, também trazem em si a dimensão huma-

na enquanto concepção e operação deste constructo (uma vez que se descarte a possibilidade de um evento ocasionado naturalmente).

Corroborando a esta visão, a referida lei traz a definição de desastre como um “resultado de evento adverso, de origem natural ou induzido pela ação humana, sobre ecossistemas e populações vulneráveis, que causa significativos danos humanos, materiais ou ambientais e prejuízos econômicos e sociais”. Deste modo, dependendo dos agravos ocasionados, os eventos poderão se enquadrar nas sanções penais e administrativas previstas pela Lei de Crimes Ambientais (Lei nº 9.605/1998)<sup>6</sup> que, dentre suas providências, aplica multas e penas de detenção à quem provocar, pela emissão de efluentes ou carregamento de materiais, o perecimento de espécimes da fauna aquática existentes em rios, lagos, açudes, lagoas, baías ou águas jurisdicionais brasileiras (Artigo 33); causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que

<sup>6</sup> Lei nº 9605, de 12 de fevereiro. Brasil. 1998. [Acesse aqui](#).

*resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora e § 2º III - causar poluição hídrica que torne necessária a interrupção do abastecimento público de água de uma comunidade (Artigo 54). E é com respaldo da lei que cabe ao Estado, poder público e à sociedade se envolver nas discussões, bem como acompanhar, fiscalizar e intervir nos eventos que envolvem as barragens, cobrando por direitos fundamentais (como o artigo 225 previsto na Constituição Federal de 88<sup>7</sup>: o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações) - direitos que dizem respeito à manutenção sociopolítica do nosso país, a conservação do planeta e da nossa vida. ■*

Em 24 de março deste ano, foi lançada a cartilha **"Direitos dos Atingidos por Barragens: o caso de Itabira-MG"**, fruto de uma parceria entre o Comitê Popular dos Atingidos pela Mineração de Itabira e Região, as Brigadas Populares, a Articulação Internacional dos Atingidos e Atingidas pela Vale (AIAAV) e o Observatório de Conflitos Rurais do Alto e Médio Rio Doce (OCDOCE/UNIFEI), com o apoio da Misereor. O objetivo é discutir os direitos garantidos com a promulgação da Lei nº 23.795/2021 (Política Estadual dos Atingidos por Barragem - PEAB), fortalecendo, assim, a mobilização de comunidades para a efetivação e cumprimento da referida lei. O download da cartilha pode ser feito [aqui](#).

7 Constituição da República Federativa do Brasil, 1988. [Acesse aqui](#).

# EDUCAÇÃO AMBIENTAL E PRÁXIS PEDAGÓGICA

## UMA SIMBIOSE NECESSÁRIA

Por Ana Carolina Pando<sup>1</sup> e Heitor Menezes Gomes<sup>2</sup>

### Introdução

**A** Educação Ambiental, enquanto conceito consolidado, possui raízes aproximadamente no mesmo período histórico em que se iniciam as preocupações com as questões ambientais: as décadas de 1960 e 1970. A preocupação ambiental passa a delinear em função de uma série de desastres ambientais decorrentes da negligência para com medidas ambientais e sanitárias características do processo produtivo do contexto. Nesse cenário, em 1977, a Unesco realizou a Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental em Tbilisi, cidade localizada então na União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS) e atualmente capital da Geórgia.<sup>3</sup>

A Conferência representa um marco para a Educação Ambiental, tendo em vista como a institucionaliza, tornando-a um dos expoentes do assunto "Meio Ambiente". A partir disso, a sistematização do conhecimento sobre Educação Ambiental (doravante grafada como *EA*) vê-se incentivada, construindo-se assim um espaço rico para debates e trazendo-a facilmente para o meio científico. E, de fato, assim o foi.

Atualmente, a *EA* consta em publicações científicas, pesquisas,

cursos, aulas e afins. Mesmo com todo este desenvolvimento, um problema inquietante se mantém: o desconhecimento generalizado acerca do verdadeiro significado de *EA*. Afinal de contas, quando se fala e se pensa em *EA* pelo senso comum, as mesmas caracterizações repetem-se invariavelmente, dizendo-se então que a *EA* trata de questões exclusivamente relacionadas ao meio ambiente natural, ou seja, fala-se de lixo, de economia de água, de desmatamento, e tudo isso sempre com um caráter educativo pobre.

Este texto busca responder a esta inquietação, definindo como objetivo o tratamento da questão da *EA* por uma ótica mais acessível e, ao mesmo tempo, profunda. Queremos, aqui, deixar clara a definição de *EA* enquanto prática educativa, mas também enquanto processo educativo e, principalmente, enquanto conceito indissociável da educação propriamente dita.

Assim, o texto conta com a seguinte estrutura: uma primeira parte para tratar da *EA*, seus conceitos, significados, princípios, ideias e afins; uma segunda parte para tratar da pergunta norteadora "O que há de Educação na *EA*?". Nela, serão discutidos aspectos teóricos e técnicos presentes na história da pesquisa em Educação, com a finalidade de demonstrar que a *EA* é muito mais do que falar de lixo e é, verdadeiramente, Educação. Em uma terceira parte, buscaremos concluir o texto apontando alguns perigos em

se tratar a *EA* superficialmente, reforçando a importância de (re)conhecê-la enquanto Educação.

### Mas, enfim, o que é Educação Ambiental?

Especificamente no Brasil, as discussões sobre *EA* começaram a se difundir a partir de meados da década de 1980, período em que foram organizados os primeiros eventos nacionais sobre o tema. Além disso, a partir deste momento, foram observados aumentos na atuação de ONGs ambientalistas que passaram a tratar também de *EA* em suas lutas e na produção acadêmica científica a respeito.<sup>4</sup>

Como foi tratado na introdução, o reconhecimento da importância da *EA* em escala global ofereceu grande incentivo para a sistematização de conhecimentos dentro da área, e sobre ela. Esse processo, porém, não se realizou sem disputas. A partir dos anos 1970, duas correntes de pensamento começam a se consolidar de forma concorrencial, cada uma se preocupando em ser a mais ouvida. A primeira delas foi chamada de Conservadora ou Comportamentalista, enquanto a segunda ficou conhecida como Transformadora, Crítica ou, ainda, Emancipatória.

Cada uma dessas correntes foram e são marcadas por concep-

1 Contato: [carolpando73@gmail.com](mailto:carolpando73@gmail.com).

2 Contato: [heitorgmenezes@gmail.com](mailto:heitorgmenezes@gmail.com).

3 Histórico ambiental: desastres ambientais e o despertar de um novo pensamento. Pott e Estrela. 2017. [Acesse aqui](#).

4 Complexidade e Dialética: contribuições à práxis política e emancipatória em Educação Ambiental. Loureiro. 2005. [Acesse aqui](#).

ções de mundo e de fazer EA próprias, o que já abre espaço para um primeiro ponto importante: nos comprometemos a apresentar a real EA nesse texto, mas logo em seguida falamos em interpretações de EA. Como pode? Logo, sentimos ser importante nos justificarmos a respeito disso. Um texto não existe sem viés, sem interpretação. Por isso, quando nos propomos a trabalhar com o significado de EA, em realidade estamos trabalhando com o significado de EA **para nós**. Claro, todas as ideias aqui apresentadas são científicas e consolidadas, mas não estão livres do viés, uma vez que o próprio fazer científico não se isenta dele.

Esclarecimentos feitos, podemos voltar à caracterização das principais correntes ideológicas de EA. Como dizíamos, os diferentes projetos políticos de EA acreditavam em EAs substancialmente diferentes. De um lado, os defensores do pensamento Comportamentalista advogavam por uma EA muito focada no sujeito, que trabalhasse com a problemática ambiental a partir de uma perspectiva naturalista. Por causa disso, seus discursos frequentemente se apresentavam de forma despolarizada, indicando como caminho para a EA uma educação que convencesse indivíduos a consumir menos para impactar menos o meio ambiente. Faltava, para esse grupo, um pensamento socialmente localizado, ou seja, que levasse em consideração *quem* eram as pessoas em processo de educação e como essas identidades se relacionavam com todo o grande cenário político, social e econômico de seus contextos de vidas. Muitas vezes, chegavam a apelar para o misticismo a fim de resolver a crise ambiental que até hoje perdura.

A outra vertente, por sua vez, buscava realizar uma pedagogia ambiental que promovesse a autonomia das pessoas enquanto cidadãos. O debate, para esse grupo, era sempre politizado, uma vez que enxergavam a crise ambiental como uma multiplicidade de fatores que em muito extrapolavam os limites do meio ambiente natural, perpassando as nossas relações sociais e de produção. Para tal vertente, a

EA não poderia ser separada das noções de cidadania e participação social. Como dizemos, um texto não é neutro, e o presente texto simpatiza profundamente com o bloco político-pedagógico Emancipador. Deixamos claro, assim, que todas as nossas ideias posteriormente apresentadas estarão alinhadas dessa maneira.

Desta forma, respondemos à pergunta “O que é Educação Ambiental?” parafraseando a resposta com a qual Carlos Frederico Bernardo Loureiro, em um texto sobre EA já referenciado aqui, responde à pergunta “O que é Educação Ambiental de conteúdo emancipatório e transformador?": A EA é um processo educativo no qual se manifesta uma dialética entre forma e conteúdo capaz de promover transformações na atividade humana que, por meio do processo educativo, reflitam em mudanças individuais e coletivas. Nesta EA, a política participa ativamente, comprometida com a transformação social e a emancipação dos indivíduos e coletividades. Sentimos, porém, que esta resposta seja excessivamente abstrata. Para tentar amenizar este problema, vamos esclarecer alguns conceitos que acabam por emperar a interpretação do parágrafo, como *dialética, emancipação e política*.

O conceito de dialética é muito utilizado, e por isso contém uma miríade de resultados. Para nosso interesse, porém, uma interpretação específica será selecionada. De acordo com ela, a dialética se refere ao entendimento de que “nada se define em si como parte isolada”, ou seja, nos fenômenos e sistemas de nosso mundo, os elementos estão conectados, interconectados e sua compreensão passa necessariamente pela compreensão de suas relações. Assim, no contexto social, os seres humanos se tornam tanto sujeitos quanto objetos do processo de mudança social, com a qual a EA se compromete.

A busca por emancipação, por sua vez, significa a busca pelo desenvolvimento da capacidade de transformação social e de libertação de padrões sociais. Está relacionada aos processos de escolas conscientes dos cidadãos, que

entendem como o social e o político se constrói, e como eles existem neste meio. Este entendimento tem grande potencial de transformação social. O conceito de política com o qual trabalhamos aqui tem grande relação com o de emancipação, afinal, a emancipação é um processo político que se beneficia da política. Com isso, porém, não estamos falando somente da política partidária que vemos na televisão. O fazer político é muito mais profundo que isso e, nesse caso, necessita das pessoas para se concretizar, e não apenas de votos em urnas. Estamos falando, aqui, de disputa de interesses, organização e participação sociais, democracia e formas de vida social.

Falar de tudo isto pode ser bonito, mas ainda assim não permite uma visão clara de como se trabalha com EA. Afinal, se queremos que a prática da EA vá além da simples palestra sobre onde jogar o lixo e como economizar a água escovando os dentes, devemos ter estratégias para tal. A primeira verdade que se impõe aqui é que, em certa medida inescapavelmente, essas ideias se mantêm abstratas. Isso porque são em grande parte produtos do discurso, ou seja, produtos da linguagem, da forma como falamos e da forma como aquilo que falamos se relaciona a um contexto histórico e social, em grande parte apelando à subjetividade.

Mesmo assim, as estratégias práticas existem. Em uma pesquisa publicada em 2018,<sup>5</sup> as autoras nos apresentam quais as principais estratégias para EA que observaram em escolas. São diversas as práticas, e podemos listá-las aqui: Problemática; Atividades discursivas; Trabalhos em Grupos; Atividades de Divulgação; Modelização Didática; Atividades Expositivas; Atividades de Campo; Contextualização; Dramatização; Pesquisas; Atividades Experimentais e Atividades Lúdicas.

Parecem atividades educativas comuns, para quem estava falando de uma EA tão pomposa, não? Mas elas realmente o são,

5 Estratégias didáticas para o ensino de educação ambiental: um olhar para pesquisas. Zorzo e Bozzini. 2018. [Acesse aqui](#).

e por isso não podemos perder de vista nossa ideia principal: a EA é Educação.<sup>6</sup> Justamente em decorrência dessa aparente contradição, mas que na realidade faz muito sentido, a EA como realmente acreditamos que deva ser exige grande sensibilidade por parte da pessoa que assuma o papel de educadora - sensibilidade para utilizar destas ferramentas educativas de forma a imbuí-las discursivamente de elementos dialéticos de emancipação política. Vamos exemplificar melhor.

De todas as ferramentas educativas acima citadas, gostaríamos de chamar a atenção de uma em específico, e tomá-la como exemplo. Primeiro, pois a estratégia de problematização foi identificada em 90% dos trabalhos analisados pela referida pesquisa, a partir do que as autoras levantam a questão: seria ela uma tendência para uma EA mais efetiva? Acreditamos que sim.

Como será melhor visto adiante, o uso da problematização em educação não é novo e sua importância já há muito vem sendo apontada e discutida. Para nós, a problematização se destaca por dois motivos: primeiro, por ser a porta de entrada para a inserção de temas políticos que visem à emancipação em outros trabalhos escolares mais formais, já familiarizando os educandos com tais questões. Em segundo lugar, por ser a ferramenta substancialmente discursiva pela qual se instiga os educandos a refletir sobre sua própria realidade e seu lugar nela - o primeiro passo para a emancipação.

### O uso da problematização na Educação

Buscando discutir acerca do apontamento supracitado e trazendo à tona autores que trabalham com a perspectiva da problematização enquanto elemento fundante de uma educação libertária, John Dewey (1859-1952) destaca em seus estudos a importância de situações-problema para estimular

o processo reflexivo dos indivíduos, de modo a se apoiarem cooperativamente em seus pensamentos e no resgate de experiências úteis para suas resoluções. Segundo o autor, esse trabalho - se desenvolvido como uma causa significativa - dispõe como consequência a construção de uma nova ideia.<sup>7</sup>

Tomando como base o parágrafo anterior, faz-se possível perceber a importância de elementos relevantes no âmbito do indivíduo para a concepção de um novo conceito/perspectiva. Diante dessa questão, a teoria Freireana enfatiza a completude da experiência humana como fonte de conteúdo, não se pautando somente em aspectos intelectuais e/ou racionais. Dessa maneira, as particularidades do vocábulo e dos temas grupais (temas geradores) se configuram como a base para a problematização significativa, de modo a construir/desenvolver um conhecimento.<sup>8</sup>

Dando continuidade às discussões, Ausubel (1918-2008) destaca em sua teoria o conceito de aprendizagem significativa, sendo essa pautada na interação entre um novo conhecimento e as experiências prévias que acompanham os indivíduos. Se trabalhados dessa forma, os aprendizados se delimitam de uma maneira mais efetiva e relevante, já que se tornam orgânicos e frutíferos, resultando na base para novas descobertas.<sup>9</sup> Em consonância com o apontamento anterior, a "práxis" Freireana enfatiza a indissociação entre teoria e prática na busca por uma educação libertadora, já que representa uma ferramenta capaz de conduzir os indivíduos a uma postura investigativa, crítica e, conseqüentemente, emancipatória.<sup>10</sup>

Se baseando no que foi dito, percebemos o cerne da importância da problematização significativa no contexto educativo (e aqui

não estamos nos referindo somente à educação escolar): a problematização cooperativa - ou seja, grupal - estimula a compreensão de que as situações não são imutáveis, e essa sensação de mutabilidade permite que os indivíduos olhem à sua volta e percebam o seu entorno com um olhar curioso, investigativo. A partir do cenário exposto, o questionamento os insere em um papel de relevância para resolver aquele entrave (pois eles, nesse momento, têm em mãos a "práxis"), e assim, essa sensação de possibilidade os empodera, aumentando sua autoestima. Esse empoderamento, por sua vez, os auxilia na busca por novos conhecimentos, expandindo suas atuações. Dessa maneira, se amplifica gradativamente a emancipação, já que os insere em uma perspectiva de conscientização - termo que abordaremos durante o desenvolvimento do texto.

Feitas as devidas considerações acerca da problematização, apontaremos agora alguns fundamentos educacionais emancipatórios importantes para a construção da EA. Diante dessa questão, as discussões abordadas nesse momento complementarão a seção anterior.

### Consciência, conscientização, humanização e diálogo

Primeiramente, faz-se relevante mencionar o conceito de conscientização Freireana, já que esse se define como a base para superar a condição de oprimido de modo a caminhar para uma educação libertadora. Baseando-se<sup>11</sup> na teoria de Freire, destaca-se uma distinção entre a consciência e a conscientização, sendo a primeira uma característica a qual o indivíduo tem a potencialidade de obter, mas que para tê-la em sua posse, se faz necessário desenvolvê-la através da educação, tendo como consequência a consciência crítica, despertando, assim, um pertencimento e problematização de suas condições sociais.

Ainda no quesito educativo,

6 Temas ambientais como "temas geradores": contribuições para uma metodologia educativa ambiental crítica, transformadora e emancipatória. Tozoni-Reis. 2006. [Acesse aqui.](#)

7 Relações entre a Filosofia e a Educação de John Dewey e de Paulo Freire. Muraro. 2013. [Acesse aqui.](#)

8 O processo do conhecimento em Paulo Freire. Antonio Andreola. 1993. [Acesse aqui.](#)

9 Aprendizagem significativa: a pedagogia por projetos no processo de alfabetização. Kleinke. [Acesse aqui.](#)

10 A relação teoria e prática na educação em Freire. Fortuna. 2015. [Acesse aqui.](#)

11 Liberdade é conquista social? Freire e Vigotski na perspectiva da educação em direitos humanos. Moreira e Pulino. 2021. [Acesse aqui.](#)

as autoras mencionam que além de ser a base para a conquista da consciência, o processo educacional humaniza os indivíduos - outro conceito trabalhado por Freire - pois os coloca em uma posição de constante evolução. Como consequência e aprimoramento da dinâmica mencionada, a conscientização acontece quando as pessoas adquirem uma responsabilidade social pautada na solidariedade, ou seja, em ações conjuntas em prol de um bem comum. Mediada pelo diálogo, próximo conceito que abordaremos, a conscientização reúne a consciência individual e as insere em um âmbito coletivo, tendo como finalidade a busca pela liberdade. Assim, conjuntamente, a emancipação se torna possível.

Discorrendo agora acerca do diálogo e tomando como base a perspectiva da Aprendizagem Dialógica<sup>12</sup>, faz-se necessário que ele tenha como sua principal característica a igualdade entre os discursos, de modo a garantir uma interação democrática. Em consonância com a questão anterior, as teorias de Habermas e Freire amparam essa concepção, pois a primeira, descrita como ação comunicativa, enfatiza a linguagem como uma predisposição humana, sendo possível, dessa maneira, que mantenham uma comunicação. A teoria Freiriana, por sua vez, estabelece que o diálogo instiga a compreensão dos diferentes discursos existentes em uma interação, possibilitando o desenvolvimento de uma postura crítica, e ao mesmo tempo, reflexiva e solidária. Trazendo novamente à tona a coletividade da conscientização e inserindo-a nessa perspectiva, o diálogo permite que as individualidades não sejam sobrepostas, mas sim respeitadas e somadas. Dessa maneira, se transformam em combustível para impulsionar a busca pela liberdade.

Reunindo as discussões anteriores, já enfatizamos a importância da conscientização, da humanização e do diálogo. Nesse momento, ressaltaremos a relevância do processo educativo escolar para garantir o desenvolvimento desses con-

ceitos. A dimensão instrumental (um dos sete princípios da Aprendizagem Dialógica supracitada) se refere a aprendizagens acerca de conteúdos, habilidades e reflexões. Diante dessa questão, é preciso desmistificar o preconceito com a palavra "instrumento", pois não são os indivíduos que se instrumentalizam nessa perspectiva, mas sim porque a partir da educação escolar, desenvolvem ferramentas que os permitem participar ativamente no meio social e político.

Perante a essa vertente, quando mencionamos a dimensão instrumental, não estamos deixando de reconhecer a inteligência cultural dos indivíduos, ou seja, seus conhecimentos culturais e identitários, mas acreditamos - pautados no conceito de humanização - que todos possuem o direito e a capacidade enquanto seres humanos de estarem em constante aprendizado e evolução.

Em continuação, um outro aspecto que complementa os anteriores se refere à participação. Para Paulo Freire, a ação participativa resulta no aprendizado do próprio processo participativo, ou seja, "é participando que se aprende a participar".<sup>13</sup> Diante dessa questão, através da experiência de participação em sala de aula, os indivíduos possuem mais amparo e incentivo para atuarem em outros espaços do meio social, garantindo, assim, um desenvolvimento do processo democrático. Ademais, concomitantemente, a participação auxilia na criação de sentido educacional, desenvolvendo os indivíduos enquanto sujeitos de sua aprendizagem. Desta maneira, os conhecimentos se tornam mais efetivos, aumentando, assim, seu grau de compreensão e, consequentemente, de dimensão instrumental.

Relacionando os aspectos trabalhados nesta seção em forma de síntese, a educação problematizadora permite o desenvolvimento da conscientização, e essa, por sua vez, amparada pelo diálogo, pela participação e dimensão instrumental, propicia ao indivíduo a

permanência de suas identidades ao mesmo tempo em que não fique alheio à realidade circundante.

## O papel da Educação para a reprodução social

Analisada a relevância da educação no contexto do sujeito enquanto ser individual, social e político, apresentaremos agora os construtos educacionais propriamente ditos. Inicialmente, segundo o Art. 22 e o Art. 3º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação de 1996, "A educação básica tem por finalidades desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores.", bem como determina alguns princípios, como: II - liberdade de aprender, ensinar, pesquisar e divulgar a cultura, o pensamento, a arte e o saber; I - igualdade de condições para o acesso e permanência na escola; X - valorização da experiência extra-escolar; XI - vinculação entre a educação escolar, o trabalho e as práticas sociais (BRASIL, 1996).

Perante essa análise, pareceria claro que todas as características que citamos a respeito de uma educação libertária se efetivam, já que são assegurados por lei. Infelizmente, como vemos ao nosso redor, isso não acontece. Buscando analisar os motivos que dificultam esse direito, nos apoiaremos na teoria de Bourdieu (1930-2002).

Em seus estudos, Pierre Bourdieu desenvolve pesquisas a respeito dos mecanismos de **reprodução social** e como os indivíduos, nessa dinâmica, os legitimam através da absorção dessa estrutura. Para a melhor compreensão de sua teoria, apresentaremos dois conceitos fundamentais desenvolvidos pelo autor: *habitus* e *campo*, e, para isso, tomaremos como base trabalhos de Lenildes Almeida.<sup>14</sup>

Abordando primeiro o conceito de *habitus*, Bourdieu o denomina como um fator inconsciente e internalizado. Diante dessa questão, o *habitus* se desenvolve em di-

O conceito em questão representa a reprodução, por parte da sociedade, da estrutura hegemônica política, econômica e social. Assim, essa dinâmica é permeada por mecanismos de poder (sendo exemplos dessa ferramenta os capitais econômicos, culturais, simbólicos e sociais) que constroem e manipulam, através do *campo*, o *habitus* dos indivíduos.

12 Aprendizagem Dialógica. Comunidade de Aprendizagem. [Acesse aqui](#).

13 As tramas da participação na pedagogia freiriana: fundamentos para uma democracia radical. Pitano, Steck, Moretti. 2020. [Acesse aqui](#).

14 Pierre Bourdieu: a transformação social no contexto de "A reprodução". Lenildes Almeida. 2005. [Acesse aqui](#).

versos meios sociais (como família e escola, por exemplo), sendo normalmente conservado, mas podendo também se modificar dependendo das trajetórias sociais. Ainda no quesito do *habitus*, ele pode ser dividido em duas partes: *ethos* (referente a princípios incorporados capazes de conduzir as ações dos indivíduos) e *hexis* (vocabulos e atitudes). Assim, juntos e desenvolvidos no contexto social do indivíduo, evidenciam as características e classe social dos sujeitos. Em suma, a construção e a constância do *habitus* são essenciais para o processo de reprodução social.

No tangível ao *campo*, esse se configura como um espaço simbólico no qual acontecem legitimações de poder, sendo o meio social passível de diversas categorias desses espaços; esses, por sua vez, possuem suas especificidades. Em continuação, o lugar ocupado pelo indivíduo nessa estrutura se relaciona diretamente com o capital que ele possui, podendo ser, entre outros, cultural (sendo a escola inserida nesse espaço); social; econômico e simbólico (relacionado a características próprias dos diferentes grupos). Ainda no quesito da localização do indivíduo dentro do *campo*, sua posição determina o nível de acesso ao ensino, a política e as artes, por exemplo, e devido a essa questão esses espaços simbólicos são locais de disputa. Desta maneira, se desenvolvem táticas - como as escolares - para manter o monopólio do acúmulo do capital de modo a manter as posições dentro do campo. Dentro dessas estratégias, se encontra a ação pedagógica (não sendo voltada somente ao meio escolar) que se refere a coerções de modo a construir os *habitus* dos sujeitos baseados na cultura dominante. Segundo o sociólogo, a sobrevivência da dinâmica supracitada depende de mantê-la como desconhecida aos indivíduos para que não haja possibilidade de retaliação e mobilização.

Perante a essa vertente, a escola simboliza um espaço em que a ação pedagógica se torna mais evidente e eficaz por transmitir uma sensação de confiança e neutralidade se comparada a outras instituições. Assim, torna-se mais efeti-

vo desenvolver o arbitrário cultural dominante, sendo esse processo analisado como inquestionável devido à sua suposta neutralidade. Desse modo, o sistema escolar apresenta um instrumento ideológico que impõe a convicção da classe dominante, legitimando o arbitrário cultural.

Segundo Bourdieu, a dominação é esculpida como simbólica por ser mascarada, tornando-se mais efetiva de forma inversamente proporcional ao nível de consciência do indivíduo. Portanto, quanto menor a segunda, mais predominante a primeira se torna.

Em consonância com o apontamento anterior, o livro "Milton Santos: o espaço da cidadania e outras reflexões"<sup>15</sup> evidencia estudos do autor que são relevantes e hodiernos para compreendermos a sociedade atual. Resumiremos aqui um fragmento do capítulo denominado "A elaboração brasileira do não cidadão". Nesse trecho, a escola atual é exposta como um espaço opressivo que restringe os direitos dos indivíduos, de modo a focalizar em aspectos técnicos, consumistas e egoístas. Nesse sentido, a escola se desenha enquanto uma ferramenta de ascensão social que foca em desenvolver o indivíduo enquanto consumidor.

Relacionando as questões anteriores, apesar de distintas, as teorias possuem uma relação direta, isso porque evidenciam problemáticas voltadas ao meio escolar, e como essas se relacionam à imposição da cultura dominante (capitalista), defasando a cultura e os direitos dos indivíduos. Trazendo a análise para um viés opinativo, acreditamos que as teorias de Bourdieu e Santos se completam, pois o primeiro evidencia as dinâmicas e mecanismos da reprodução social, enquanto o segundo destaca evidências práticas desse processo. Ademais, nas próximas seções desenvolveremos com mais ênfase o aspecto neoliberal e sua influência no âmbito educacional.

Diante dessas análises, encontra-se, como produto das dinâmicas anteriores, a educação ban-

cária. Discorrendo acerca de sua definição e caracterização enquanto conceito, o termo foi amplamente trabalhado no livro *Pedagogia do Oprimido*, de Paulo Freire, e se resume a uma forma unilateral e antidialógica de aprendizagem dos conhecimentos escolares. Partindo de uma construção temporal, destaca-se<sup>16</sup> que, na visão Freireana, a educação bancária representa um resquício da educação jesuítica no Brasil. Assim, o termo se caracteriza como uma metodologia pautada na repetição e fixação dos conteúdos, apoiados na mecanicidade, sendo o educador um instrumento de transmissão, e o aluno, por sua vez, um banco em que cabe ao docente depositar os conteúdos, tendo a memorização como principal tarefa educacional. Nesse sentido, esse processo não é conscientizador e libertador, já que se pauta no autoritarismo, de modo a desenvolver o adestramento.

## Educação e neoliberalismo

Trazendo a discussão para a atualidade, discutiremos agora o contexto educativo envolto nas políticas neoliberais e suas respectivas problemáticas para o alcance da educação emancipatória.

A respeito do neoliberalismo,<sup>17</sup> faz-se importante ressaltar que, em termos gerais, este modelo político-econômico se caracteriza pela diminuição do poder do estado em prol da propriedade privada, de modo a garantir o livre mercado. Diante dessa questão, buscando manter o enfoque de nosso texto, discutiremos os impactos da política neoliberal no aspecto educativo. Assim, principalmente a partir das diretrizes da segunda geração de políticas neoliberais, se apresenta a dinâmica de inserção da educação vinculada à Organização Mundial do Comércio (OMC), buscando transformar, desta maneira, o processo educativo em um produto comercializável e dependente das normas desta organização.

16 Paulo Freire: da denúncia da educação bancária ao anúncio de uma pedagogia libertadora. Brighente e Mesquida. 2016. [Acesse aqui](#).

15 Milton Santos: o espaço da cidadania e outras reflexões. Silva, Neves e Martins. 2011. [Acesse aqui](#).

17 O Consenso de Washington e a privatização na educação brasileira. Silva. 2005. [Acesse aqui](#).

Perante a essa vertente o indivíduo, no processo social e inclusive no educativo, quando inserido nessa dinâmica, torna-se um objeto, cujo enfoque se relaciona ao capital e o atendimento dos interesses hegemônicos. Assim sendo, como mencionado pelos autores, “A educação orientada pelas diretrizes neoliberais, de mercado, desloca-se do campo social para o político-econômico”.<sup>18</sup>

Nesse novo modo de se fazer educação, imerso na lógica neoliberal de mercado (ou seja, uma lógica em que tudo e todos são entidades apenas dignas quando capazes de concorrerem e se inserirem no mercado), um problema fica em evidência. A educação, quando mercadológica, não será verdadeiramente uma educação libertadora e, conseqüentemente, a educação ambiental também não corresponderá a um processo educacional emancipatório. Isso acontece, principalmente, pois não se faz, neste contexto, educação pensando na formação das pessoas enquanto tal, mas sim reduzindo-as à condição de entes capazes de concorrer no mercado.

Como o mercado exige certo conjunto de habilidades para não eliminar imediatamente concorrentes, a educação mercadológica será, portanto, uma educação pautada no treinamento, em vez da formação. A diferenciação destes conceitos é muito importante, uma vez que muitos outros animais que não o ser humano podem ser treinados, mas apenas nós podemos ser formados - não se fala de formar cães, nós os treinamos. Para a educação mercadológica, o treinamento, agora mote da prática pedagógica, será sempre determinado por aquilo que demanda o mercado, conseqüentemente excluindo todas as possibilidades de atendimento aos reais interesses das pessoas em processo educativo - poder-se-á substituir a expressão por processo de treinamento.<sup>19</sup>

Neste sentido, a educação

ambiental não crítica será, pura e simplesmente, adestramento ambiental, ou seja, processos de treinamento que busquem mudar o comportamento das pessoas em busca de um modo de viver “ambientalmente correto”. Essa forma de trabalhar educação, pobre em conceitos e em valor, ignora o fato de que, em primeiro lugar, as pessoas vivendo individualmente não são, nem de perto, as principais responsáveis pela crise ambiental contemporânea. Não adotar essa perspectiva significa, em suma, transferir a responsabilidade para pessoas que não carregam a culpa pelos desastres e treiná-las de acordo com os preceitos daqueles verdadeiramente responsáveis pela questão ambiental atual.

Na prática, isso significa ensinar que as pessoas estão destruindo o planeta por produzirem muito lixo de plástico, mas em nenhum momento questionar o que faz elas consumirem todos os produtos embalados no material, e muito menos refletir sobre quem está fazendo com que alternativas ao plástico não consigam sobreviver no mercado. Também significa culpar indivíduos pela crise hídrica, pois escovam os dentes com a torneira aberta, mas nunca considerar que não é o consumo doméstico o maior responsável pelo uso de água no Brasil.

Claro, isso tudo não significa que somos absolutamente contrários ao treinamento de boas práticas ambientais aplicadas à vida cotidiana. Contudo, julgamos inadmissível que algo que se pretenda EA seja pautado única e exclusivamente nestas práticas educativas, minando a libertação dos cidadãos.

### O papel da didática

Analisado os atuais entraves educacionais, ressaltaremos agora a importância do planejamento da ação docente, ou seja, a relevância da didática na construção de uma educação emancipatória.

Inicialmente, a prática de ensinar se refere a um processo multiforme, que envolve a metamorfose de ambos os sujeitos do processo (professores e estudantes) em uma relação dialética, envolta nas prá-

ticas sociais. Destaca-se assim a relevância ética da didática, configurada como uma área concomitantemente elucidativa e construtora de novas ideias. Perante a essa vertente, os caminhos e respostas da didática se dão através de processos diversos, pois as transformações promovidas através dela se derivam de problematizações, questionamentos, reflexões e atuações conscientes, de modo a desenvolver a *práxis* a partir da interação entre os indivíduos”. Assim, nessa análise, atribui-se papel fundamental ao professor e seu dever de desenvolver uma postura crítica ao invés de técnica, com o propósito de vincular a teoria e a prática em suas atuações. Neste sentido, a didática representa um meio de estudos com enfoque em trazer o ensino como uma prática social e política, pois

[...] é, acima de tudo, a construção de conhecimentos que possibilitem a mediação entre o que é preciso ensinar e o que é necessário aprender; entre o saber estruturado nas disciplinas e o saber ensinável mediante as circunstâncias e os momentos; entre as atuais formas de relação com o saber e as novas formas possíveis de reconstruí-las.<sup>20</sup>

Diante dessas análises, acreditamos na importância da didática no contexto da EA, já que desenvolve meios de emancipação, com enfoque não somente no conteúdo escolar, mas também em sua função social. Como visto, então, a EA precisa ser conscientizadora, humanizadora, dialógica, problematizadora e apoiada na didática.

Isso implica, portanto, que não consideramos ser EA verdadeira os processos educativos que não levem em consideração as características anteriores ou elementos semelhantes. Respondendo à questão “O que NÃO é Educação Ambiental?”, salientamos: a educação ambiental, como a educação em si (considerando que são, real-

18 O impacto do neoliberalismo na educação brasileira. Eisenbach Neto e Campos. 2017. [Acesse aqui](#).

19 Educação ou adestramento ambiental? Brügger. 1993. [Acesse aqui](#).

20 A construção da didática no GT Didática - análise de seus referenciais. Pimenta, Fusari, Almeida e Franco. 2013. [Acesse aqui](#).

mente, todas Educação), não pode ser acrítica. Não pode deixar de problematizar, não pode jamais perder de foco a formação de cidadãos e a emancipação deles como tal. A EA não pode ser bancária, empobrecendo-se ao nível de treinamento, muito menos deixar de ser realizada com didática. Além disso, para a prática da verdadeira EA na nossa concepção, encorajamos fortemente o uso de diversas estratégias pedagógicas a fim de libertar um pouco educadores e educandos das amarras de uma simplicidade excessiva, característica da EA que se resume a cartilhas e cartazes de promoção de boas práticas ambientais.

### **Considerações finais**

Esperamos que, com este tex-

to, pessoas atuantes na área da Educação, da Educação Ambiental e quaisquer outras interessadas possam ter refletido um pouco a respeito daquilo com que trabalham ou saber mais a respeito de algo que talvez desconheçam até então. Não queremos ser pretensiosos com nosso tom às vezes ácido, e apontar o dedo na cara de profissionais que atuam na área. A questão principal que motivou este texto, em primeiro lugar, foi a insatisfação com a forma como a EA se manifesta no senso comum e até em centros educativos que formam profissionais para a área ambiental.

Enxergamos que, ainda, a EA é tratada como uma simples vertente da Educação que vá falar exclusivamente de temas ambientais no sentido estrito do termo, ou seja, temas sobre água, lixo e afins. Mui-

tas vezes, as pessoas, quando vão discutir estratégias de EA, pensam em cartilhas, gibis, cartazes, desenhos que treinem as crianças. Tentamos, portanto, atacar exatamente este senso comum.

Queremos, com esse texto, que as pessoas possam, em primeiro lugar, ter entendido a educação ambiental em toda a sua profundidade. Em segundo lugar, esperamos resgatar um pouco das teorias pedagógicas que constituem a EA para deixar clara a forma como ela se origina da Educação e como, a qualquer momento em que quisermos saber mais sobre como fazer EA, temos literatura científica à disposição para recorrer. Não precisamos nos restringir às cartilhas do governo. Podemos ler Paulo Freire, por exemplo! ■

# CONJUNTURA DA MONOCULTURA NO ESTADO DE SÃO PAULO

## O PROCESSO DE DESERTIFICAÇÃO, ESCASSEZ HÍDRICA E ESGOTAMENTO DO SOLO

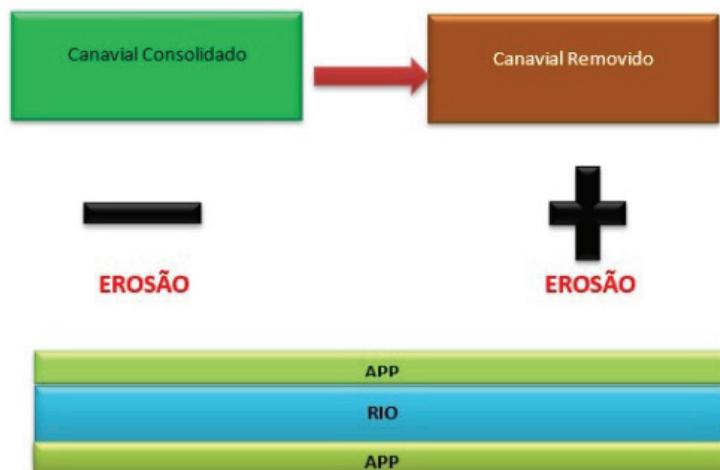
Por Júlio César Pereira<sup>1</sup>

O Estado de São Paulo é atualmente o maior detentor de usinas de açúcar e álcool do Brasil, ocupando uma vasta área conhecida como “cinturão verde paulista”. O número significativo gerado com a consolidação da cana-de-açúcar é proporcionado diretamente e indiretamente pelo avanço extensivo dos canaviais paulistas, sendo fundamental para a economia do interior do estado.

Diante das vicissitudes promissoras desencadeadas através da modernização das lavouras agrícolas durante o transcorrer das últimas décadas, o agravante ambiental é a consequência da monocultura extensiva, sendo âmbito da discussão entre o desenvolvimento sustentável e a conciliação com a produção e manejo adequada da utilização do solo.

Atualmente, estamos vivendo e convivendo com a escassez hídrica provocada pela estiagem entre os meses de junho a outubro, ocasionado pela baixa capacidade de evapotranspiração, resultante de inúmeros fatores, entre eles, as baixas temperaturas e diminuição no acúmulo de água nos corpos fluviais.

A monocultura desde os primórdios tem marcado a vegetação paulista com a introdução do café e das culturas cítricas, atualmente destacando a importância do cultivo dessas culturas agrícolas, sobretudo, na região do noroeste paulista.



Fonte: Elaborado pelo autor.

O prelúdio para o desencadeamento ambiental comparado com a cana-de-açúcar em relação a outros tipos de plantações, são a extração absoluta da área cultivada para a moagem, ocorrendo ausência de vegetação até a germinação novamente da planta, havendo durante esse período de tempo, inexistência de fotossíntese e diminuição da umidade do ar, fatores significativos para ocorrência de precipitações.

Após a eliminação da vegetação, ocorre o processo de lixiviação do solo, fazendo-se com que haja perda de nutrientes com o transcorrer dos anos, dificultando e exigindo quantidades superiores de fertilizantes para a produção. Diante dessa ótica, o noroeste do Estado de São Paulo é predominantemente dedicado ao da cana-de-açúcar, fazendo com que outras culturas

alimentícias sejam direcionadas para outras regiões brasileiras, seja pela falta de terras para a produção ou custos efetivamente incorporados ao produtor. A viabilidade da cana-de-açúcar, comparada às outras culturas, deve-se pelos custos assumidos pelas usinas no cultivo e no plantio da espécie, fazendo com que o agricultor conceda suas terras através de um arrendamento, garantido através do contrato de utilização do solo por tempo determinado, podendo ser prorrogado pelo proprietário ou através de interesses mútuos.

A região de São José do Rio Preto, interior do estado, detém uma crescente demanda pelo aumento expressivo de terras cultiváveis, mas a monocultura é compreendida por milhares de hectares, onde, em zonas rurais de cidades

<sup>1</sup> Contato: [juliocespe@gmail.com](mailto:juliocespe@gmail.com).



Fonte: Elaborado pelo autor.

menores, de aproximadamente 10.000 habitantes, é notável a presença de culturas apropriadas para o clima da região, diminuindo significativamente a quantidade de chuvas em decorrência da expansão agrícola e retirada de áreas verdes permanentes. As árvores são removidas para que haja o aproveitamento de toda área legal para o plantio.

Através dos processos formativos de erosões, como sulcos erosivos, ravinas e voçorocas, podem ocorrer outros problemas provenientes da eliminação vegetativa, principalmente com a retirada da cana-de-açúcar para a moagem, quando o solo se torna exposto aos agentes do intemperismo. O processo de eutrofização também pode ocorrer em rios, pois há uma distribuição de efluentes orgânicos em locais variados, fazendo com que haja uma desigualdade no sur-

gimento de algas marinhas e migrações de espécies, aglomerando-se nessas áreas e deixando outras. Também é importante mencionar o índice de percolação com a insatisfatória capacidade de infiltração do solo naquela região.

O Estado de São Paulo possui um clima predominantemente tropical continental, sendo representado por variações climáticas marcantes, verão muito chuvoso e no inverno ocorre estiagem e ausência de chuvas por longos períodos. As usinas de produção de açúcar e etanol utilizam rios próximos para captação de água para a produção na agroindústria, sendo que esse processo ocorre diariamente, fundamental para o processo industrial e agrícola, pois os resíduos, conhecidos como "vinhaça", dispersados nas lavouras, também contém água em sua substância. Com a escassez hídrica decorrente dos últimos

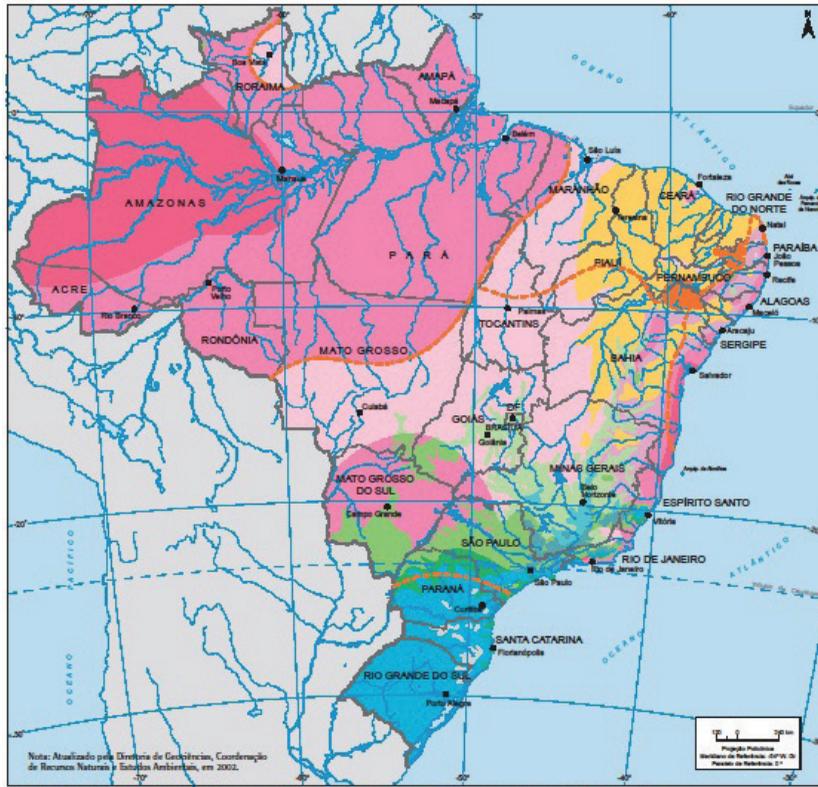
anos, as empresas desse segmento apresentam dificuldades para operar devido à falta de recursos hídricos, impactando através das transformações climáticas ocorridas no Estado de São Paulo com a consolidação da cana-de-açúcar como a principal cultura econômica. Atualmente, o consumo da água continua crescente, por ser um recurso altamente utilizado em períodos de safras, enquanto a média de chuvas tornam-se diminutas a cada ano, aumentando a pegada ecológica.

A monocultura é fundamental para a economia paulista, sua efetividade sendo compreendida pela geração de empregos direta e indiretamente. Elevando-se um prognóstico das suas ações, não há uma objeção quanto ao cultivo da cana-de-açúcar, mas devemos salientar sua significância atrelada com o desenvolvimento sustentável da região, conciliando os recursos disponíveis para utilização industrial, agrícola e consumo humano, sem que haja ausência de recursos para ambas as partes. Portanto, devemos distribuir os recursos com a capacidade de geração em cada área; não é viável que a crescente expansão seja superior à oferta de recursos, pois em decorrência disso, cedo ou mais tarde estaremos vivenciando os agravantes ambientais. Quando isso ocorrer, todos serão afetados, sem exceções. Todavia, os esforços sob a égide protetora provêm de ações recíprocas. O cenário doravante é o reflexo das situações atuais, desenvolver e prosperar são esperanças para obtenção do conforto financeiro, o meio ambiente também nos promove bem-estar, a sobrevivência das espécies, sendo que alegria do presente não pode ser a incerteza do futuro. ■



Fonte: Elaborado pelo autor.

Clima



- Legenda**
- Quente (média > 18° C em todos os meses do ano)**
- Superúmido sem seca/subseca
  - Úmido com 1 a 3 meses secos
  - Semi-úmido com 4 a 5 meses secos
  - Semi-árido com 6 a 8 meses secos
  - Semi-árido com 9 a 11 meses secos
- Subquente (média entre 15° C e 18° C em pelo menos 1 mês)**
- Superúmido sem seca/subseca
  - Úmido com 1 a 3 meses secos
  - Semi-úmido com 4 a 5 meses secos
- Mesotérmico Brando (média entre 10° C e 15° C)**
- Superúmido sem seca/subseca
  - Úmido com 1 a 3 meses secos
  - Semi-úmido com 4 a 5 meses secos
- Mesotérmico Mediano (média < 10° C)**
- Úmido com 1 a 3 meses secos

Climas zonais



Nota: Atualizado pela Diretoria de Geotécnicas, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, em 2002.

Fonte: Mapa de clima do Brasil, Rio de Janeiro: IBGE, 2002. 1 mapa. Escala 1:5 000 000. Disponível em: <a href="http://mapas.ibge.gov.br/tematicos.html">http://mapas.ibge.gov.br/tematicos.html</a>. Acesso em: abr. 2016.

[www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)

Fonte: IBGE: Acesso em 27 de fevereiro de 2022.

0800 721 8181

O conteúdo das matérias desta revista não reflete necessariamente o posicionamento da UFSCar enquanto instituição, da ProEx ou do coordenador do projeto de extensão, sendo de responsabilidade da equipe que o elaborou e o revisou. O grupo está sempre aberto ao diálogo. Críticas, sugestões e questionamentos serão apreciados.

Curta nossa página na Instagram: [@revistaguiaufscar](https://www.instagram.com/revistaguiaufscar)