

Por Trás do Que Comemos, Bebemos e Respiramos

A Química no cotidiano amazônico

Anderson Francisco Guimarães Maia

ORGANIZADOR

POR TRÁS DO QUE COMEMOS, BEBEMOS E RESPIRAMOS

A Química no cotidiano amazônico

Anderson Francisco Guimarães Maia

Organizador

Belém, Pará

Edição dos Autores

2026

POR TRÁS DO QUE COMEMOS, BEBEMOS E RESPIRAMOS

A Química no cotidiano amazônico

Organização e responsabilidade editorial

Anderson Francisco Guimarães Maia

Autores dos capítulos

Capítulo 1, Da semente à cor

Aline da Conceição da Silva Maia

Alessandra Carmina Farias de Almeida

Moisés Benedito Leão Pastana

Yve Eduarda Rodrigues dos Santos

Capítulo 2, Alerta de Spoiler: O Tucupi que você come já foi veneno

Bianca Oliveira das Neves

Manuelle Nazaré Magalhães de Assunção

Thiago Costa Neves

Capítulo 3, Escudo Roxo: a ciência química por trás do superalimento amazônico

Ana Beatriz Oliveira Santana

Arthur Emanuel Silva de Castro

João Pedro Gomes de Melo

Capítulo 4, A Química dos medicamentos naturais e os saberes tradicionais amazônicos: estudo de campo em uma comunidade ribeirinha de Abaetetuba

Alice Rayara Ferreira da Silva

Beatriz Pontes Alves Silva

Elisa Cristina Lima Neves

Evellyn Vitória da Silva Costa

Capítulo 5, Monóxido de carbono – O Assassino invisível

Ana Carolina Ewerton Coutinho

Marina Kelly Valente Farias

Pablo Itachy Guimarães Pantoja

Kauê Sousa Ferreira

Capítulo 6, Ciência Ribeirinha: Como Combater a Poluição por Petróleo, Diesel e Gasolina com Tecnologias da Própria Floresta

Jorge Luiz Miranda Freitas

Leonardo Pereira Ribeiro

Projeto gráfico e diagramação

Produção assistida por inteligência artificial, sob supervisão do organizador

Capa

Produção assistida por inteligência artificial, sob supervisão do organizador

Instituição de vínculo
Universidade Federal do Pará

Curso
Licenciatura em Química

Disciplina
QL02004, Leitura e Produção de Textos, Turma 01, 2026.2

Edição
1ª edição

Editora e responsável editorial
Edição dos Autores

Local
Belém, Pará

Ano
2026

ISBN
978-65-02-30550-8

Licença
Obra licenciada sob Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0). É obrigatória a atribuição da autoria dos capítulos e da organização da obra. O texto completo da licença está disponível em <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pt-br>

A licença aplica-se ao conteúdo de autoria dos capítulos. Materiais de terceiros eventualmente reproduzidos permanecem sujeitos às condições de seus respectivos titulares.

O e-book é disponibilizado gratuitamente na internet para leitura, consulta, impressão e download, sem pagamento de direitos autorais ou qualquer outra remuneração aos autores, conforme autorização expressa registrada no formulário de dados e autorizações do projeto.

Responsabilidade dos autores
Cada capítulo é de responsabilidade exclusiva de seus respectivos autores, que respondem pelas ideias, interpretações, informações, dados, conceitos, citações, referências e materiais nele apresentados. Os textos foram publicados conforme as versões finais entregues pelos grupos, sem revisão ou correção de ortografia, gramática, pontuação, conteúdo científico, citações ou referências pela organização editorial.

Produção assistida por inteligência artificial

Ferramentas de inteligência artificial foram utilizadas na organização dos capítulos, na elaboração dos elementos pré-textuais e pós-textuais, na criação da identidade visual e na diagramação do e-book, sempre sob supervisão do organizador e sem reescrita do conteúdo dos capítulos, conforme autorização expressa registrada no formulário de dados e autorizações do projeto.

Filiação institucional

Os autores são discentes do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Pará. O organizador é docente da mesma instituição. A menção à Universidade Federal do Pará indica a filiação institucional dos autores e do organizador e o contexto acadêmico em que a obra foi produzida, não implicando responsabilidade editorial da instituição. Esta é uma publicação independente, sob a modalidade Edição dos Autores.

Contato editorial

andersonm@ufpa.br

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Por trás do que comemos, bebemos e respiramos
[livro eletrônico] : a química no cotidiano
amazônico / organizador Anderson Francisco
Guimarães Maia. -- Belém, PA :
Ed. dos Autores, 2026.
PDF

Vários autores.
Bibliografia.
ISBN 978-65-02-30550-8

1. Amazônia 2. Cotidiano 3. Química - Estudo e
ensino 4. Sustentabilidade I. Maia, Anderson
Francisco Guimarães.

26-387410.0

CDD-540.7

Índices para catálogo sistemático:

1. Química : Estudo e ensino 540.7

Eliane de Freitas Leite - Bibliotecária - CRB 8/8415

AGRADECIMENTOS

Uma obra coletiva como esta só existe porque muitas pessoas e instâncias sustentaram, cada uma a seu modo, as condições que tornaram possível escrevê-la.

Agradeço à Universidade Federal do Pará, instituição pública, gratuita e de qualidade, que abriga o curso em que estes textos nasceram e que mantém, no interior da Amazônia e em Belém, o ensino superior de que a região precisa. Agradeço ao Instituto de Ciências Exatas e Naturais e à Faculdade de Química, pelo espaço institucional em que a disciplina é ofertada, e à direção do Curso de Licenciatura em Química, pelo acolhimento à proposta de transformar um trabalho de disciplina em publicação, decisão que exigiu confiança em um percurso cujo resultado ainda não se conhecia.

Agradeço aos colegas docentes do curso, cujo trabalho cotidiano constitui a formação química que estes capítulos mobilizam. Nenhum texto reunido aqui seria possível sem o que se aprende nas demais disciplinas, nos laboratórios e nas atividades de ensino, pesquisa e extensão que os estudantes acompanham.

Agradeço aos vinte autores. Eles aceitaram escrever para um leitor que não conheciam, sustentaram prazos, revisaram seus próprios textos, assinaram autorizações e assumiram publicamente a responsabilidade pelo que afirmam. Fizeram isso no início do curso, quando pouco ainda se exige de um estudante nesse terreno. A obra é deles.

Agradeço às famílias, aos moradores e às comunidades que, ao partilharem práticas, receitas, cuidados e memórias com os

autores, forneceram a matéria concreta de que os capítulos partem. Boa parte do que aqui se explica quimicamente é conhecimento que atravessou gerações antes de chegar a estas páginas.

Agradeço, por fim, aos leitores que dedicarem seu tempo a estes textos. Uma publicação de estudantes só se completa quando encontra quem a leia.

Belém, Pará, 2026

Anderson Francisco Guimarães Maia

Organizador

APRESENTAÇÃO

Os capítulos reunidos neste livro foram escritos por estudantes de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Pará no âmbito da disciplina Leitura e Produção de Textos (QL02004, Turma 01, 2026.2). Trata-se de uma disciplina voltada não aos conteúdos específicos da Química, mas às práticas de ler, pesquisar, planejar e escrever. A tarefa proposta às equipes foi, por isso, antes de tudo uma tarefa de escrita: explicar um assunto de Química a alguém que não frequenta um curso de Química.

Diante dessa tarefa, os estudantes partiram do que lhes era mais próximo. A escolha não foi um artifício para tornar a Química mais simples do que ela é. Aproximar conhecimento químico e cotidiano significa, aqui, reconhecer que fenômenos estudados em sala de aula estão em curso na cozinha, no quintal, no mercado, no rio e no ar que se respira, e que descrevê-los exige nomear substâncias, processos e transformações com alguma precisão. Um alimento que passa por horas de cozimento, uma semente que tinga a comida de vermelho, um fruto associado a benefícios para a saúde, uma planta usada como remédio, um gás que se acumula em ambiente fechado, um combustível derramado num rio: em cada caso há uma pergunta química a formular, e quase todos os capítulos se organizam a partir de uma pergunta norteadora explícita.

O que o leitor tem em mãos é o resultado dessa experiência formativa. Ler, buscar fontes, selecionar informações, organizar um texto e entregá-lo a um leitor real são operações distintas, e todas foram exercitadas na produção destes capítulos. Publicar o que se escreveu acrescenta ainda uma dimensão que o trabalho de

disciplina raramente alcança: a de assumir publicamente a autoria de um texto, com nome completo, e responder por ele. Os estudantes autorizaram formalmente a publicação de seus capítulos, cientes dessas condições.

A obra está organizada em três partes, com dois capítulos cada. O critério de agrupamento não é o objeto tratado, e sim o tipo de pergunta química que cada capítulo formula.

A Parte I — Da planta ao produto: transformações químicas do cotidiano amazônico reúne os capítulos que acompanham um processo de transformação, da matéria-prima vegetal ao produto que chega à mesa. Um deles trata do urucum e da extração de sua cor; o outro, do tucupi e do longo processo que converte um líquido tóxico em alimento. Solubilidade, extração, separação de fases e mudanças físicas e químicas em etapas artesanais de beneficiamento atravessam os dois textos.

A Parte II — Compostos bioativos, alimentação e saberes reúne os capítulos que perguntam o que determinadas substâncias fazem no organismo humano. Um deles trata do açaí e apresenta noções de oxirredução, radicais livres, estresse oxidativo e ação antioxidante. O outro amplia esse vocabulário na direção dos princípios ativos e dos metabólitos secundários e traz o único estudo de campo da coletânea, realizado em comunidade ribeirinha de Abaetetuba, onde a Química das plantas medicinais é examinada ao lado dos saberes tradicionais que orientam seu uso.

A Parte III — Substâncias tóxicas, ambiente e respostas químicas reúne os capítulos que tratam de contaminação e de seus efeitos, em escalas diferentes. Um deles trata do monóxido de carbono e dos riscos que se acumulam no espaço doméstico. O

outro passa da casa para o rio e para a comunidade, examinando a contaminação por petróleo, diesel e gasolina e as possibilidades de mitigação com materiais da própria floresta. É o capítulo que encerra o livro, e o único que termina em proposta de solução.

A publicação poderá interessar a estudantes do Ensino Médio, a licenciandos em Química e em outras áreas das Ciências da Natureza, a professores que buscam pontos de partida concretos para tratar de conteúdos curriculares e a leitores interessados nas relações entre Química, vida cotidiana e contexto amazônico. Nada aqui substitui o livro didático ou a bibliografia especializada, e não era essa a intenção; o que estes capítulos oferecem é uma porta de entrada.

Cabe registrar com franqueza a natureza dos textos. Eles foram escritos por acadêmicos de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Pará, em fase inicial de formação, e refletem percursos de leitura, repertórios e níveis de familiaridade com a escrita acadêmica que não são idênticos entre si. Alguns capítulos assumem tom mais coloquial, outros se aproximam da linguagem técnica; a extensão, a estrutura interna e o modo de tratar as fontes variam. Essa variação não foi eliminada. Os capítulos são publicados conforme as versões finais entregues pelas equipes, sem revisão de ortografia, gramática, conteúdo científico, citações ou referências por parte da organização, e o conteúdo de cada capítulo é de responsabilidade de seus autores.

Ao organizador coube o trabalho que cerca os textos, não o que está dentro deles: reunir os capítulos, verificar autorizações e dados de autoria, definir o título e a arquitetura da obra, redigir os elementos de abertura e conduzir a padronização visual e a

diagramação. A uniformidade que o leitor encontrará na tipografia, nos títulos, nas margens e na paginação é resultado desse trabalho. A diversidade que encontrará nos textos é dos autores, e foi preservada de propósito.

Convido, então, à leitura. Comece pelo capítulo que tratar daquilo que estiver mais perto de você, na cozinha, no prato, no quintal ou no rio, e siga daí para os demais. Há uma boa chance de que o percurso o leve mais longe do que parecia à primeira vista.

Belém, Pará, 2026

Anderson Francisco Guimarães Maia

Organizador

NOTA EDITORIAL

Os capítulos reunidos nesta obra foram escritos por estudantes do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Pará, no âmbito da disciplina Leitura e Produção de Textos. Cada capítulo permanece sob a responsabilidade de seus respectivos autores, que respondem pelas ideias, interpretações, informações, dados, conceitos, citações, referências e materiais nele apresentados.

Os textos foram preservados conforme as versões finais entregues pelos grupos. A organização editorial não realizou revisão nem correção de ortografia, gramática, pontuação, redação, conteúdo científico, citações ou referências. Duas intervenções pontuais foram feitas com autorização expressa dos autores e ficam aqui registradas: a inserção do título do capítulo 2, cujo campo correspondente foi entregue em branco, e a complementação do nome da moradora entrevistada no capítulo 4, ajustada à forma constante do termo por ela assinado. Nas biografias fornecidas pelos autores para a seção Sobre os autores foram feitos ajustes de acentuação, maiúsculas e pontuação, sem acréscimo, supressão ou reinterpretação de informação. Eventuais variações de estilo, de nomenclatura, de estrutura e de padronização bibliográfica entre os capítulos decorrem dessa opção e foram mantidas de forma deliberada. Todos os autores foram informados dessa condição no momento em que autorizaram a publicação de seus capítulos.

O trabalho da organização limitou-se ao que cerca os textos: reunião dos capítulos, verificação de autorizações e de dados de autoria, definição do título e da sequência dos capítulos,

elaboração dos elementos pré-textuais e pós-textuais e padronização visual da obra. Os ajustes de fonte, tamanho de fonte, margens, espaçamento, recuos, estilos de títulos, paginação, cabeçalhos, rodapés, dimensões e posicionamento de imagens, tabelas, gráficos e fórmulas são de natureza exclusivamente gráfica e não constituem alteração do conteúdo entregue pelos autores.

Ferramentas de inteligência artificial foram utilizadas como apoio na organização editorial, na elaboração dos elementos complementares e no projeto gráfico, sempre sob supervisão do organizador, sem reescrita do conteúdo dos capítulos.

A menção à Universidade Federal do Pará indica a filiação institucional dos autores e do organizador, bem como o contexto acadêmico em que a obra foi produzida. Esta é uma publicação independente, sob a modalidade Edição dos Autores. A disponibilização da obra não representa chancela individual, pela Universidade Federal do Pará, dos conteúdos, das interpretações ou das afirmações presentes em cada capítulo.

Leitores que identificarem incorreções, imprecisões ou questões relativas a direitos de terceiros podem comunicá-las ao organizador, que as encaminhará aos autores responsáveis e avaliará as providências cabíveis em eventual versão revista.

Belém, Pará, 2026

Anderson Francisco Guimarães Maia

Organizador e responsável editorial

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	5
APRESENTAÇÃO	7
NOTA EDITORIAL	11

PARTE I — DA PLANTA AO PRODUTO: TRANSFORMAÇÕES

QUÍMICAS DO COTIDIANO AMAZÔNICO	15
---------------------------------------	----

- 1 Da semente à cor** 17
Aline da Conceição da Silva Maia, Alessandra Carmina Farias de Almeida,
Moisés Benedito Leão Pastana, Yve Eduarda Rodrigues dos Santos
- 2 Alerta de Spoiler: O Tucupi que você come já foi veneno** 25
Bianca Oliveira das Neves, Manuelle Nazaré Magalhães de Assunção,
Thiago Costa Neves

PARTE II — COMPOSTOS BIOATIVOS, ALIMENTAÇÃO E

SABERES	31
---------------	----

- 3 Escudo Roxo: a ciência química por trás do superalimento
amazônico** 33
Ana Beatriz Oliveira Santana, Arthur Emanuel Silva de Castro, João Pedro
Gomes de Melo
- 4 A Química dos medicamentos naturais e os saberes
tradicionais amazônicos: estudo de campo em uma
comunidade ribeirinha de Abaetetuba** 41
Alice Rayara Ferreira da Silva, Beatriz Pontes Alves Silva, Elisa Cristina
Lima Neves, Evellyn Vitória da Silva Costa

PARTE III — SUBSTÂNCIAS TÓXICAS, AMBIENTE E RESPOSTAS

QUÍMICAS	51
----------------	----

5	Monóxido de carbono – O Assassino invisível	53
	Ana Carolina Ewerton Coutinho, Marina Kelly Valente Farias, Pablo Itachy Guimarães Pantoja, Kauê Sousa Ferreira	
6	Ciência Ribeirinha: Como Combater a Poluição por Petróleo, Diesel e Gasolina com Tecnologias da Própria Floresta	59
	Jorge Luiz Miranda Freitas, Leonardo Pereira Ribeiro	
	CONSIDERAÇÕES FINAIS	66
	SOBRE OS AUTORES	70
	SOBRE O ORGANIZADOR	78

Da planta ao produto: transformações químicas do cotidiano amazônico

Toda cozinha guarda processos que ninguém costuma chamar de químicos, ainda que sejam. Retirar a cor de uma semente e fixá-la em um pó avermelhado, ou transformar em molho seguro o líquido de uma raiz que, cru, não pode ser consumido: em ambos os casos, uma matéria-prima vegetal passa por etapas sucessivas até chegar à mesa, e em cada etapa alguma coisa muda.

Os dois capítulos reunidos nesta parte acompanham percursos desse tipo. O primeiro segue o urucum até o colorau. O segundo, a mandioca até o tucupi. São produtos diferentes, com finalidades diferentes, mas as perguntas que os autores formulam se aproximam. Por que determinadas substâncias se dissolvem em certos meios e não em outros? O que separa uma mudança apenas física de uma transformação que altera a própria molécula? O que acontece, quimicamente, quando se seca, se mói, se fermenta, se ferve ou se deixa decantar?

O leitor encontrará aqui noções de solubilidade e de afinidade entre substâncias, de extração e de separação de fases, apresentadas a partir de gestos reconhecíveis, praticados há gerações em casas, quintais e pequenas produções da região. Encontrará também a observação de que esses procedimentos não foram formulados em laboratório, ainda que a ciência consiga explicá-los.

Ao final desta parte, o alimento já está pronto e servido. As partes seguintes deslocam a pergunta: não mais como o produto se faz, e sim o que ele faz depois, dentro do corpo e no ambiente.

1

Da semente à cor

Aline da Conceição da Silva Maia
Alessandra Carmina Farias de Almeida
Moisés Benedito Leão Pastana
Yve Eduarda Rodrigues dos Santos

Introdução

Quando paramos para pensar, conseguimos perceber que a química está presente em vários momentos da nossa vida. Até naquele tempero vermelho que dá vida ao frango cozido, ao arroz. Muitas vezes ela passa despercebida, discreta, fazendo parte de coisas que compõem o nosso dia a dia. Está nos produtos de limpeza, nos medicamentos que aliviam nossas dores, na água que bebemos, nos cosméticos e também nos alimentos.

Um exemplo que está bem próximo de nós e que todos utilizamos é o colorau, um corante natural feito a partir das sementes do urucum (*Bixa orellana* L.), que é uma planta muito presente na região amazônica. Esse fruto, de aparência peculiar, se apresenta como um arbusto com folhas verdes claras e flores rosas, e seus

frutos são cápsulas arredondadas cobertas por espinhos macios, que quando amadurecem ficam vermelhos e as suas sementes são duras, envoltas em uma polpa vermelha vibrante e oleosa. E são as sementes que escondem uma verdadeira riqueza.

Por mais que o colorau esteja presente na vida de milhões de brasileiros, muitos não conhecem o processo de produção. O que acontece entre a colheita do urucum e o momento em que o colorau chega até a nossa cozinha? Como uma semente pode se transformar em um produto tão utilizado? Conseguimos estas respostas através da Química.

Observando o processo de fabricação do colorau, compreendemos como a ciência conversa com a natureza. É na transformação de um recurso natural em um produto com grande importância na área de alimentos que a Química contribui para a valorização dos recursos naturais que representam alternativas mais saudáveis em comparação a muitos corantes artificiais utilizados pelas indústrias.

E é nesse cenário que surge a pergunta que vai nortear esse capítulo. Quais processos químicos estão envolvidos na transformação do urucum em colorau? Para responder a essa pergunta, será necessário conhecer os pigmentos presentes nas sementes e o processo de extração.

No decorrer da leitura, aprenderemos alguns conceitos como solubilidade, extração de substâncias, transformações químicas, entre outros. Afinal, aquele colorau que dá cor aos alimentos também nos ensina uma história de ciência e tecnologia, aproveitando a sustentabilidade dos recursos amazônicos.

Desenvolvimento

Ao pensarmos no urucum, geralmente lembramos somente do tempero vermelho que dá cor aos alimentos. Mas quando olhamos com mais atenção, percebemos que essa pequena semente carrega consigo uma grande história. O urucum está presente em diversas regiões tropicais e é amplamente utilizado na Amazônia. Possui grande importância financeira,

cultural e alimentar. Ele faz parte da vida de diferentes povos, tanto como corante natural, quanto como elemento de tradições e costumes.

A princípio, pode parecer que o processo de produção do colorau é algo simples de se fazer, secar e moer as sementes. Mas não é tão simples quanto parece. É necessário técnicas de manejo adequadas, pois em cada semente existem substâncias que precisam ser retiradas com cuidado para garantir um corante de qualidade.

Os carotenoides são pigmentos naturais encontrados em vários vegetais, e eles são responsáveis pela coloração intensa do urucum. A bixina é um dos principais carotenoides e é ela que garante às sementes aquele tom vermelho alaranjado que todos conhecemos. É ela que faz com que o urucum tenha essa cor tão forte. Segundo Silva *et al.* (2018), durante a produção do colorau, a bixina apresenta propriedades químicas que determinam seu comportamento no decorrer do processo. A qualidade do pigmento obtido se deve à interação da bixina com diferentes solventes, e a sua capacidade de absorver a luz influencia diretamente na eficiência da extração.

E a história continua... Existe também a norbixina, que surge quando a bixina é submetida a determinadas condições, soluções alcalinas aquosas, e passa por uma transformação química e dá origem à norbixina, que é outro pigmento com grande importância.

A bixina e a norbixina possuem estruturas semelhantes, mas apresentam características diferentes, principalmente no que se refere à solubilidade. A norbixina dissolve-se melhor em soluções aquosas alcalinas, enquanto a bixina tem maior afinidade por óleos e solventes orgânicos. Essa diferença contribui para a ampliação das possibilidades de utilização do corante natural em diversos tipos de alimentos.

É no campo, com a colheita das sementes, que o urucum começa a percorrer o seu caminho até se transformar em colorau. As sementes passam por um período de secagem, reduzindo a umidade e, com isso, conservando a matéria-prima. Em seguida, inicia um dos processos mais importantes: a extração dos pigmentos, e é nessa fase que conseguimos perceber a química de maneira mais evidente. Segundo Toledo *et al.* (2021), para a extração, pode-se utilizar solventes orgânicos, soluções alcalinas ou óleos vegetais. A escolha do ingrediente determina o resultado, pois cada solvente abre uma porta de possibilidades e contribui de forma diferente na liberação de cada pigmento extraído das sementes. Alguns produzem um extrato mais puro, outros favorecem determinadas aplicações industriais, na área de alimento, por exemplo. E também existem aqueles que conseguem retirar uma quantidade maior de bixina.

A solubilidade está diretamente relacionada a esse comportamento, pois substâncias com características

semelhantes têm mais facilidade para se misturar. Um exemplo bem simples e que pode ser observado em qualquer cozinha é: a água não se mistura com o óleo. Do mesmo jeito, a bixina apresenta maior afinidade com determinados solventes, como óleos e solventes orgânicos, enquanto outros não conseguem extraí-las. Compreender essa etapa é de fundamental importância para obter um colorau de boa qualidade.

Após a extração dos pigmentos, podemos nos perguntar: o processo realmente funciona? Esse questionamento é respondido pelos pesquisadores que utilizam técnicas laboratoriais diferentes, capazes de identificar e analisar as substâncias presentes no extrato. Entre as técnicas mais utilizadas estão a cromatografia em camada delgada (CCD), a

Espectroscopia no infravermelho (IV), e a Espectroscopia na região do ultravioleta visível (UV-Vis). Essas técnicas funcionam como ferramentas de investigação, pois cada uma oferece informações específicas sobre o pigmento analisado. De forma simples, a cromatografia separa misturas, a espectroscopia no infravermelho descobre a estrutura química/grupos funcionais, e a espectroscopia UV-Vis (ultravioleta visível) identifica e quantifica substâncias.

Observando todo esse processo, é fácil entender dois conceitos importantes da Química: as transformações físicas e químicas da matéria. Por exemplo, a transformação da baxina em norbixina representa uma transformação química, pois muda a estrutura da molécula e suas propriedades já o processo de secagem e moagem das sementes alteram apenas o tamanho, a quantidade de água presente no material, até mesmo a forma, mas sem

modificar sua composição química, passando apenas por transformações físicas.

Dito isso, entendemos que essas diferenças estão presentes em muitas situações do nosso dia a dia. Conteúdos que parecem distantes ganham forma na indústria de alimentos, na agricultura e até mesmo na cozinha da nossa casa.

Conclusão

Chegamos ao final desse capítulo, e o nosso objetivo é que você consiga, de forma simples, responder à pergunta que norteou toda essa leitura. Quais processos químicos estão envolvidos na transformação do urucum em colorau? Sabemos que essa transformação vai muito além de simplesmente secar e moer as sementes. Conseguimos observar que ao longo desse caminho, existem várias etapas, como a secagem, a moagem, a extração dos pigmentos, a escolha do solvente mais apropriado e as reações químicas que podem modificar as propriedades da matéria, como transformações químicas ou físicas. Cada fase é importante e, ao final, percebemos que a química atuou de forma precisa em vários momentos para a transformação do urucum, que é um recurso natural, em um produto que está presente em nosso cotidiano.

Vimos também que a cor do colorau não acontece por acaso. É a presença de pigmentos naturais, como a bixina e a norbixina, que carregam características próprias, desempenhando funções essenciais durante o processo.

Nesse capítulo, conseguimos compreender também que a produção do colorau só confirma o quanto a ciência caminha ao

lado da natureza. Com toda a diversidade de espécies que temos na Amazônia, quando utilizamos de forma consciente, conseguimos gerar alimentos, fontes de renda e desenvolvimento.

E no decorrer desta leitura, vimos que a química vai muito além de fórmulas, símbolos ou experimentos em laboratórios. Ela acompanhou todo o processo, desde a colheita, etapas de processamento e na preparação dos alimentos, até chegar à nossa mesa. Ou seja, ela faz parte do nosso dia a dia, mesmo passando despercebida.

Agora, será difícil olhar para o colorau da mesma forma depois de conhecer sua história. Por isso, convidamos você a continuar observando o mundo com curiosidade. O que mais utilizamos em nosso dia a dia que também escondem processos químicos tão fascinantes quanto o do colorau? Observe com atenção cada mudança de cor, cada aroma, textura,

pois a química está de forma silenciosa em cada detalhe. E quando conseguimos reconhecê-la, percebemos que ela nunca esteve longe de nós. Ela sempre fez parte da nossa história.

Referências

COSTA, Charllyton Luis Sena; **CHAVES**, Mariana Helena. Extração de pigmentos das sementes de *Bixa orellana* L.: uma alternativa para disciplinas experimentais de Química Orgânica. **Química Nova**, São Paulo, v. 28, n. 1, p. 149-152, 2005.

NACHTIGALL, Aline Manke; **SILVA**, Pollyanna Ibrahim; **BERTOLDI**, Michele Corrêa; **STRINGHETA**, Paulo Cesar. Estudo da saponificação em pigmentos de urucum. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 29, n. 4, p. 873-878, 2009. DOI: 10.1590/S0101-20612009000400027.

SILVA, Marta Gomes da; **GARCIA**, Adão Luiz; **BRITO**, Enieluce Santos; **CARVALHO**, Paulo Roberto Nogueira. *Carotenoides de urucum e o coeficiente de absorção da norbixina*. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 77, p. 1-8, 2018. DOI: 10.53393/rial.2018.v77.34173.

TOLEDO, Caroline Diodato de et al. Revisitação dos métodos de extração de pigmentos do urucum. **Revista de Ciências Exatas e Tecnologia**, v. 16, n. 16, p. 24-29, 2021. DOI: 10.17921/1890-1793.2021v16n16p24-29.

2

Alerta de Spoiler: O Tucupi que você come já foi veneno

Bianca Oliveira das Neves

Manuelle Nazaré Magalhães de Assunção

Thiago Costa Neves

PERGUNTA NORTEADORA:

Como a fervura e a fermentação do tucupi eliminam o ácido cianídrico e o tornam seguro para o consumo humano?

INTRODUÇÃO

Manihot Esculenta Crantz, doravante, mandioca brava, rica em ácido cianídrico e altamente venenosa quando crua, produz um líquido chamado tucupi, o qual é um alimento comumente usado para consumo humano e em destaque, está contido no caldo ou molho de diversas receitas paraenses. Logo, para que o conhecido como “ouro líquido” da amazônia (tucupi) possa chegar nas mesas das famílias brasileiras, a mandioca precisa passar por algumas etapas, que são: descascar, ralar e prensagem do tubérculo. O

líquido extraído, conhecido como manipueira, passa por um período extenso de decantação e fermentação, e ao fim, por saborização com temperos e fervido por horas para eliminar a toxina, resultando no famoso tucupi.

EXPLICAÇÃO CIENTÍFICA

Dito isso, a fermentação é um processo extremamente fundamental na promoção da segurança no consumo do Tucupi, pois reduz os níveis de ácido cianídrico presentes em sua composição. “O fator determinante nesse processo de redução dos níveis de ácido é que a fermentação diminui gradativamente o processo de hidrólise do cianeto livre” além disso, “o processo de fermentação ocorre em aproximadamente 72 horas em temperatura ambiente e durante esse repouso, ocorre a decantação do amido que também estava presente no líquido” (DIAS; RODRIGUES; CALIXTO, 2016, p. 5-6).

A decantação é fulcral para ocorrer a separação correta de sólido e líquido utilizando a diferença de densidade. Nesse caso, a fécula (amido) contida no líquido vai para o fundo do recipiente, facilitando a separação manual entre a goma e o molho.

Posteriormente ao processo de fermentação e decantação, é necessário também que o Tucupi seja fervido por aproximadamente 40min. Esse processo de fervura, submete o tucupi a altas temperaturas, favorecendo a hidrólise de compostos cianícos e resultando na volatilização de cianeto. Segundo Cavalcante et al. (2025), os processos de fermentação e cocção contribuem para aprimorar as características sensoriais, nutricionais e de segurança do produto final.

RELAÇÃO COM O COTIDIANO

O tucupi é um dos ingredientes mais marcantes da culinária amazônica, presente em pratos como o pato no tucupi e o tacacá, que fazem parte da rotina alimentar de muitas famílias da região. Seu preparo transmitido de geração em geração dentro das famílias e comunidades é um exemplo de como o conhecimento popular molda hábitos alimentares seguros por mais que não haja acesso a laboratórios ou estudos formais de química. Quem aprende a fazer tucupi geralmente absorveu dos conhecimentos de seus antepassados, ou seja, sem compreender o motivo científico por trás delas.

Os processos químicos presentes no preparo do tucupi aparecem em diversas outras situações do dia a dia. A fermentação, por exemplo, é a mesma reação usada na produção do pão, do iogurte, da cerveja e até do vinagre caseiro, onde microrganismos transformam açúcares em ácidos ou álcool, assim como também a fervura, como método de eliminar substâncias nocivas, se repete no preparo de outras raízes e alimentos: como o feijão cru ou até no simples ato de ferver água para purificá-la. Já a hidrólise (reação que quebra moléculas com auxílio da água) também ocorre na digestão dos alimentos que comemos todos os dias, quando o corpo quebra proteínas, gorduras e carboidratos para absorver seus nutrientes.

CURIOSIDADES

Em relação aos aspectos organolépticos da mandioca brava(matéria prima) para a produção do tucupi, tem-se como curiosidade as seguintes características:

As raízes com casca marrom e polpa que varia da coloração amarelo claro ao mais intenso. A preferência para a preparação do tucupi é da mandioca com a polpa da tonalidade mais escura devido a melhor reação ao processo de fermentação, resultando em um caldo com maior acidez, aroma mais terroso e acentuado. A coloração amarelada possui maior concentração de pigmentos naturais (como o betacaroteno). (AMARAL, 2024, p.22-23).

Além disso, o tucupi causa um impacto ambiental devido ao descarte direto da manipueira (um líquido leitoso, amarelado e altamente tóxico extraído da prensa da mandioca durante a fabricação do tucupi). Em solo e devido ao seu teor de ácido cianídrico, é nociva ao meio ambiente quando descartada incorretamente sem tratamento adequado o que ocasiona a contaminação dos lençóis freáticos de rios e igarapés e prejudica a saúde de animais e pessoas. (AMARAL, 2024, p.27).

Temos também a curiosidade do tucupi e sua relação com a tradição alimentar paraense. “Todo ano, em outubro, acontece em Belém do Pará o Círio de Nossa Senhora de Nazaré e nas famílias católicas em sua maioria há a tradição de almoçar, geralmente, pato no tucupi”. Em consonância com o autor, é possível observar claramente a relação entre valor cultural com a alimentação. (AMARAL, 2024, p.29-30).

CONCLUSÃO

É possível concluir que a fermentação, fervura e decantação do tucupi desempenham um papel crucial para torná-lo seguro ao consumo humano pois contribuem para anular a toxicidade. Além de evidenciar a importância desse processo sob a perspectiva científica, o capítulo demonstra sua relação com o cotidiano das

famílias da região norte do Brasil, onde o tucupi constitui um elemento marcante da culinária amazônica e da identidade cultural local. Também foi possível compreender os aspectos organolépticos da mandioca, assim como refletir sobre os impactos ambientais decorrentes do descarte inadequado da manipueira, ressaltando a necessidade de práticas sustentáveis. Dessa forma, o conhecimento científico associado aos saberes tradicionais reforça a importância da fermentação para a segurança alimentar e para a valorização da cultura amazônica e a preservação do meio ambiente.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, Cássia Santos. Desenvolvimento de produto estruturado à base de tucupi e suas aplicações gastronômicas. 2024. 78 f. Programa (Pós-Graduação Em Gastronomia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2024. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/78236/5/2024_dis_csamaral.pdf. Acesso em: 15 jul. 2026.
- CAVALCANTE, Alice de Paula de Souza et al. Metaproteomic analysis of microbial diversity and activity in cassava fermentation for tucupi production. *Food bioscience*, v. 68, art. 106423, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2025.106423>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2212429225005991>. Acesso em: 15 jul. 2026.
- DIAS, Vanessa Lima; RODRIGUES, Natália Lima; CALIXTO, Mikaele da Silva. A fabricação do tucupi e seu uso na preparação de molhos de pimenta artesanais. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 18. (ENEQ), 2016, Florianópolis. Anais [...]. Florianópolis: Divisão de Ensino de Química da Sociedade Brasileira de Química (ED/SBQ); Dpto de Química da Universidade Federal de Santa Catarina (QMC/UFSC), 2016. Disponível em: <http://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R0733-1.pdf>. Acesso em: 16, jul. 2026.

Compostos bioativos, alimentação e saberes

A pergunta muda de lugar nesta parte. Não se trata mais de acompanhar o preparo de um produto, e sim de perguntar o que determinadas substâncias fazem depois de ingeridas ou aplicadas. É uma pergunta que exige olhar para dentro do organismo e para as reações que ocorrem ali continuamente.

Os dois capítulos partem de plantas amazônicas e chegam a efeitos sobre a saúde. O primeiro trata do açaí e apresenta, passo a passo, o vocabulário necessário para compreender o assunto: reações de oxirredução, radicais livres, estresse oxidativo e a ação dos antioxidantes. O segundo amplia esse vocabulário na direção dos princípios ativos e dos metabólitos das plantas medicinais, e acrescenta algo que nenhum outro capítulo da obra traz, um estudo de campo, com entrevista realizada em comunidade ribeirinha de Abaetetuba.

Certos nomes reaparecem nos dois textos, como antocianinas, compostos fenólicos e carotenoides. Isso permite ao leitor perceber que substâncias de uma mesma família química podem ser encontradas em contextos bastante distintos, do prato de todo dia ao chá preparado em casa.

Há aqui, ainda, um segundo eixo, menos visível. Trata-se do encontro entre o conhecimento transmitido oralmente e a explicação científica. Os capítulos mostram que um não substitui o outro e que a atenção a esses saberes é também uma forma de cuidado com a cultura local. Registram, do mesmo modo, que reconhecer o valor de uma planta não dispensa cautela quanto ao seu uso.

A parte seguinte trata do reverso: substâncias cuja presença é indesejada.

3

Escudo Roxo: a ciência química por trás do superalimento amazônico

Ana Beatriz Oliveira Santana
Arthur Emanuel Silva de Castro
João Pedro Gomes de Melo

TEMA

A química dos compostos bioativos do açaí e sua ação antioxidante

PERGUNTA NORTEADORA

Como os compostos químicos presentes no açaí contribuem para a saúde?

INTRODUÇÃO

O açaí (*Euterpe Oleracea* Mart) está cada vez mais presente na alimentação da população brasileira, principalmente na região amazônica, se tornando um dos pilares da alimentação paraense,

sendo um produto que vai além de estar apenas contribuindo para a alimentação. Sua relevância é de grande importância, tanto no âmbito econômico, cultural e social, por ser a principal fonte de renda de algumas famílias da região amazônica (LOBATO; RAVENA-CañETE, 2019). Diante de tamanha relevância e aumento no seu consumo em diversas regiões do Brasil e mundo a fora, surge interesse em se aprofundar melhor nas propriedades do fruto e de que forma esses compostos contribuem para a saúde humana. Neste capítulo, iremos conhecer alguns compostos químicos encontrados no açaí e como agem em nosso organismo.

EXPLICAÇÃO QUÍMICA

Embora não percebamos, a química está presente em diversos momentos em nosso cotidiano, inclusive em processos em nosso organismo, estando presente, especialmente, em nossa alimentação, que é de grande importância para o fortalecimento de nossa saúde. Um exemplo de reação química que ocorre a todo tempo em nosso organismo são as reações de oxirredução, oxidorredução ou redox, que nada mais são do que a transferência de elétrons entre espécies químicas. A perda de elétrons por uma espécie química é chamada de oxidação, e o recebimento de elétrons é denominado de redução. A oxidação e a redução sempre ocorrem ao mesmo tempo, pois os elétrons perdidos pela espécie química que sofre a oxidação são capturados pela espécie química que se reduz, assim gerando um processo de oxirredução (Canto; Leite; Canto, 2024).

Para exemplo de oxidação, podemos utilizar a ferrugem. Um exemplo bem comum é quando um navio enferruja. Nessa situação, o ferro perde elétrons para o oxigênio presente no ar ou

na água; por conta disso, o ferro será oxidado, formando a ferrugem. Por ter perdido elétrons, o ferro será o agente redutor, e o oxigênio, por ter ganhado elétrons nesse processo, será o agente oxidante. Reações desse mesmo estilo acontecem com frequência no nosso organismo (Canto; Leite; Canto, 2024).

Para o funcionamento normal das células, principalmente durante a formação de energia, nossas células produzem moléculas muito reativas chamadas de radicais livres, que incluem tanto espécies reativas de oxigênio (ROS) quanto espécies reativas de nitrogênio (RNS). Radicais livres são átomos, moléculas ou íons com elétrons desemparelhados, altamente instáveis e reativos a reações químicas com outras moléculas (Gulcin, 2020). Apesar do papel imprescindível dos radicais livres, sua produção em excesso pelo nosso organismo resulta em uma dificuldade para sua eliminação, levando a um efeito chamado de estresse oxidativo. Segundo Miguel (2011), o estresse oxidativo é um estado desequilibrado em que quantidades excessivas de ROS/RNS superam a capacidade antioxidante do organismo. Esse processo leva a danos por oxidação de importantes componentes do corpo humano, incluindo enzimas, proteínas, DNA e lipídios. Esse tipo de dano é o principal responsável pelo desenvolvimento de doenças degenerativas crônicas, incluindo doenças coronárias, câncer e envelhecimento.

Por sorte, nosso corpo possui um sistema de proteção, composto por substâncias antioxidantes, que possuem grande papel na defesa do nosso organismo. Segundo Portinho, Zimmermann e Bruck (2012, p.16) “como já está amplamente aceito, os componentes antioxidantes tem capacidade de inibir ou diminuir os processos de oxidação gerado pelos radicais livres no organismo”.

Por conta disso, os antioxidantes atuam impedindo ou diminuindo o estresse oxidativo. Além dos antioxidantes produzidos pelo nosso organismo, podemos também obter antioxidantes por meio da alimentação, ao ingerir frutas e vegetais cheios de nutrientes protetores (Gulcin, 2020).

O Açaí (*Euterpe Oleracea* Mart) é um desses alimentos com alto teor de antioxidantes. Pois possui diferentes compostos bioativos, entre eles podemos destacar compostos fenólicos, antocianinas, carotenoides e outras. A coloração atrativa do açaí está relacionada a presença de antocianinas em sua composição que é um dos antioxidantes naturais mais importantes presente na fruta (Siqueira *et al.*, 2024; Mota Neto *et al.*, 2022).

Tais compostos tem estruturas químicas que possibilitam a ação antioxidante. Compostos fenólicos e as antocianinas apresentam grupos hidroxila (-OH) conectados a anéis aromáticos. Por conta disso conseguem doar elétrons ou átomos de hidrogênio aos radicais livres, assim inibindo ataques outras moléculas do organismo, assim como são capazes de impedir que metais se liguem a outras substâncias, diminuindo reações de oxidação que seriam provenientes dessas interações químicas. Nos carotenoides, o β caroteno, também desempenha um papel importante ao neutralizar espécies reativas de oxigênio, como o oxigênio singlet ($^1\text{O}_2$) por meio de sua estrutura rica em ligações duplas conjugadas, protegendo as nossas células contra a oxidação. Por conta disso, tais compostos acabam neutralizando reações em cadeia oriundas das espécies reativas de oxigênio assim protegendo o funcionamento normal das células (Gulcin, 2020).

RELAÇÃO COM O COTIDIANO

O açaí é um alimento funcional amplamente consumido principalmente na região Norte do Brasil. O fruto contém grande quantidade de antioxidantes e outros diversos bioativos que trazem benefícios para a saúde humana. O fruto possui grande importância econômica, social e cultural, especialmente na região amazônica, pois gera renda para diversas famílias e contribui para a preservação dos conhecimentos tradicionais e identitários (LOBATO; RAVENA-CAÑETE, 2019).

O açaí está presente em todas as refeições possíveis, sendo consumido com frequência no almoço e no jantar. Além de ser tradicionalmente acompanhado de alimentos como peixes, carnes, farinha de mandioca e tapioca, o fruto também é utilizado no preparo de mingau, chopp, picolé ou de sorvete, havendo, também, pessoas que o consomem de forma adocicada (LOBATO; RAVENA-CAÑETE, 2019).

Esse consumo diário traz diversos benefícios e está diretamente associado à melhoria de parâmetros inflamatórios, pressão arterial, perfil lipídico e adiposidade, evidenciando a relevância de sua inclusão na dieta da população (COSTA *et al.*, 2025).

Na rotina de quem precisa controlar o peso, o fruto se mostra um grande aliado pois há um agente associado à inulina que são os amidos de alta densidade, responsáveis principalmente pela redução de apetite, devido ao fato de não serem metabolizados no estômago. Como não deixam resíduos no organismo, eles prolongam a sensação de saciedade, melhoram o pH gástrico e otimizam o esvaziamento do estômago (LOBO; VELASQUE,

2016). Somando a isso, após um mês de consumo diário da polpa, evidenciou que a média dos níveis séricos de glicose diminuiu significativamente, também diminuiu a média dos níveis de insulina sérica, reduziu o colesterol total e atuou prevenindo a oxidação do LDL (“Colesterol ruim”). (PORTINHO *et al.*, 2012).

CURIOSIDADE OU SITUAÇÃO-PROBLEMA

Você já se perguntou de onde veio o nome do açaí? o folclorista Câmara Cascudo, desenvolveu uma história para explicar de onde surgiu o nome de uma fruta tão amada pelo povo amazônico.

Diz a história que em uma tribo da Amazônia, a fome era tanto que o cacique Itaki tomou a cruel decisão de sacrificar todas as crianças recém-nascidas. Nem sua neta, filha de laçã, escapou da ordem. Com muito medo laçã passou dias rezando a Tupã pedindo para ele livrar sua filha do sacrifício. Até que, certa noite ela ouviu o choro de uma criança. Correndo viu sua filha sorrindo aos pés de uma palmeira. Porém ao tentar abraça-la, a visão se desfez. laçã, sem forças, caiu abraçada ao tronco e ali faleceu, com um sorriso no rosto. Ao amanhecer, os indígenas da tribo encontraram o corpo de laçã agarrado na árvore, e no alto da palmeira, um cacho de frutos escuros e brilhantes. Fizeram um vinho com eles, e a tribo finalmente se alimentou. Logo, o cacique, arrependido, suspendeu os sacrifícios e, em homenagem à filha, deu ao fruto o nome de Açaí, que é laçã escrito de trás para frente.

CONCLUSÃO

Após a revisão literária, conclui-se, portanto, que o Açaí (*Euterpe Oleracea* Mart) possui compostos químicos que contribuem para a saúde por meio de sua ação antioxidante. Substâncias como as

antocianinas, compostos fenólicos e os carotenoides são capazes de neutralizar a ação das espécies reativas de oxigênio (ROS) e de nitrogênio (RNS), reduzindo o estresse oxidativo e protegendo nossas células dos danos causados pelos radicais livres.

Desse modo, foi possível compreender que a Química é fundamental para explicar os efeitos dos alimentos no organismo. Assim, esse conhecimento permite entender como o consumo de alimentos funcionais, como o açaí, pode contribuir para a saúde e para a melhoria da qualidade de vida.

REFERÊNCIAS

- CANTO, Eduardo Leite do; LEITE, Laura Celloto Canto; CANTO, Luiza Celloto. Moderna Plus: Química na abordagem do cotidiano. Volume único. 1. ed. São Paulo: Moderna, 2024.
- GULCIN, İlhami. Antioxidants and antioxidant methods: an updated overview. **Archives of Toxicology**, v. 94, n. 3, p. 651–715, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00204-020-02689-3>. Acesso em: 6 jul. 2026.
- SIQUEIRA, Letícia Maria Martins *et al.* Evaluation of Bioactive Compounds and Antioxidant and Cytotoxic Effects of Oil and Pulp without Açaí Fat (*Euterpe oleracea*) Obtained by Supercritical Extraction. **Foods**, v. 13, n. 17, p. 2819, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/foods13172819>. Acesso em: 6 jul. 2026.
- MOTA NETO, Adalberto Lima da *et al.* Efeitos dos processos de conservação no açaí: Uma revisão integrativa. In: CASTRO, Ana Caroline dos Santos *et al.* (org.). **Interdisciplinaridade em Ciências Farmacêuticas**: Volume 1. Belo Horizonte: Poisson, 2022. cap. 5, p. 50-58. Disponível em: <https://www.poisson.com.br>. Acesso em: 6 jul. 2026.
- LOBATO, Flavio Henrique Souza; RAVENA-CAÑETE, Voyner. “O açaí nosso de cada dia”: formas de consumo de frequentadores de uma feira amazônica (Pará, Brasil). *Ciências Sociais em Revista*, v. 55, n. 3, p. 397-410, 2019.

DA COSTA, Wesley Thyago Alves et al. Efeitos do Consumo de Açaí para a Saúde Humana: Uma Revisão Sistemática. *Revista Brasileira em Promoção da Saúde*, v. 38, p. 1-14, 2025.

PORTINHO, José Alexandre; ZIMMERMANN, Livia Maria; BRUCK, Mirian Rotnes. Efeitos benéficos do açaí. *International journal of nutrology*, v. 5, n. 1, p. 15-20, 2012.

LOBO, Ana Carolina Martini; VELASQUE, Leandra Fiori Lopes. Revisão de literatura sobre os efeitos terapêuticos do açaí e sua importância na alimentação. *Biosaúde*, v. 18, n. 2, p. 97-106, 2016.

CASCUDO, Luís da Câmara. *Lendas Brasileiras*. Rio de Janeiro: Global Editora, 2006. 111 p.

4

A Química dos medicamentos naturais e os saberes tradicionais amazônicos: estudo de campo em uma comunidade ribeirinha de Abaetetuba

Alice Rayara Ferreira da Silva

Beatriz Pontes Alves Silva

Elisa Cristina Lima Neves

Evellyn Vitória da Silva Costa

INTRODUÇÃO

No dia a dia das comunidades ribeirinhas da Amazônia, a relação com as plantas vai muito além da paisagem: é comum encontrar chás preparados com folhas de sucupija para aliviar dores, pomadas com óleo de andiroba para tratar feridas, tinturas de pariri para acalmar inflamações, práticas que fazem parte da rotina de cuidado com a saúde há gerações. Muitas vezes, esses saberes

parecem pertencer apenas ao universo da cultura popular, mas carregam uma lógica que encontra respaldo na ciência: cada efeito terapêutico observado no uso tradicional corresponde a substâncias químicas naturais, chamadas princípios ativos, que atuam de forma precisa no organismo como os limonóides da andiroba, as saponinas do sucupira ou os pigmentos antioxidantes do pariri, que reagem com o organismo combatendo inflamações, protegendo células, acelerando a cicatrização ou ajudando no fortalecimento da imunidade.

A partir dessa realidade, este capítulo se guia pela seguinte pergunta norteadora: Como os conhecimentos tradicionais sobre plantas medicinais, construídos ao longo do tempo no convívio com a floresta, dialogam com a química e a ciência, e por que esses saberes são fundamentais para todos nós?

Para responder a essa questão, vamos explorar primeiro a base científica que explica por que espécies como a andiroba, o sucupira, o pariri e a castanheira-do-Maranhão apresentam tantas utilidades para a saúde. Em seguida, abordaremos como esses conhecimentos surgiram como alternativa diante da dificuldade de acesso a serviços de saúde e como são transmitidos de geração em geração, além de alertar para pontos importantes: nem tudo que é natural é seguro em qualquer situação – por exemplo, algumas plantas podem trazer riscos durante a gravidez – e a desvalorização desses saberes pode fazer com que percamos não só uma parte da nossa cultura, mas também pistas valiosas para o desenvolvimento de novos remédios e estratégias de cuidado. Ao longo do texto, convidamos você a perceber que a sabedoria das comunidades tradicionais e o conhecimento científico não são caminhos opostos: juntos, eles nos ajudam a entender melhor a

floresta e a usar seus recursos com respeito, segurança e responsabilidade.

DESENVOLVIMENTO

Embora muitas pessoas associam os conhecimentos tradicionais apenas à cultura popular, eles também despertam grande interesse pela ciência. De acordo com a entrevista que será abordada, um dos pontos mais relevantes que foram registrados através de um caderno que posteriormente foram observados, afirma que esse conhecimento foi herdado de geração para geração. Porém, a falta de valorização dos saberes tradicionais pode levar ao desaparecimento de informações sobre o uso das plantas medicinais. Ademais, quando esses conhecimentos são desvalorizados, perde-se não apenas um patrimônio cultural, mas também informações que podem contribuir para a preservação da saúde e para o avanço das pesquisas científicas.

A medicina tradicional tem uma grande importância proporcionando diversos benefícios para as populações ribeirinhas, uma vez que essas plantas podem ajudar em determinadas doenças, como por exemplo o colesterol. Contudo, nem toda planta medicinal é segura durante a gravidez, como também certos medicamentos em farmácias, as pessoas precisam obedecer certas indicações que precisam ser levadas a sério, especialmente no caso de mulheres grávidas, pois muitas ervas podem levar ao aborto.

Segundo afirma Duarte et al. (2017, p. 127), o período gestacional é marcado por transformações no corpo da mulher, gerando “alterações inerentes a esse processo e que embora estejam dentro da normalidade”, ocasionando certos desconfortos, “como

por exemplo náuseas, vômitos e constipação intestinal”. Diante disso, algumas mulheres buscam meios alternativos para aliviar os enjoos matinais ou incômodos gerados por algumas fases da gestação.

No entanto, algumas ervas possuem substâncias que podem estimular riscos de aborto, uma vez que, nesse período da vida do organismo da mulher e o desenvolvimento do bebê são sensíveis, tal como “o uso equivocado de plantas medicinais” pode gerar efeitos negativos, atingindo a formação do bebê, ou até mesmo provocando o aborto (Duarte et al., 2017, p. 127). Ademais, plantas como a buchinha (*Luffa operculata*), confrei (*Symphytum officinale*) e losna (*Artemisia absinthium*) em determinados períodos da gestação podem representar riscos para mãe e o bebê.

As plantas medicinais fazem parte do cotidiano de muitas comunidades ribeirinhas, pois é muito comum o uso de chás, xaropes e pomadas caseiras preparadas a partir de plantas como o boldo (*Peumus boldus*), andiroba (*Carapa guianensis*), copaíba (*Copaifera langsdorffii*) e babosa (*Aloe vera*) para aliviar dores, inflamações e gripes. Diante disso, a Química contribui para o tema ao demonstrar que as plantas medicinais têm um papel importante ao relacionar a química com os conhecimentos tradicionais das comunidades amazônicas, valorizando a cultura local e mostrando o estudo de substâncias químicas presentes nas plantas na produção de remédios caseiros.

Para entendermos a relação entre as plantas com ações medicinais e a Química foi realizada uma entrevista na região ribeirinha de Abaetetuba na comunidade Nossa Senhora do Bom

Remédio localizada no Rio Abaeté. O município de Abaetetuba é rico em cultura e diversidade, principalmente com a produção de remédios caseiros devido a facilidade de se encontrar plantas com ações anti-inflamatória, antioxidante, cicatrizante, analgésica e anti-bacteriana na região. A Imagem 1 abaixo apresenta o Rio Abaeté do município de Abaetetuba:



Imagem 1: Rio Abaeté, Abaetetuba.

Fonte: Autores, 2026.

A entrevistada Maria da Conceição Carvalho Feio vive em Abaeté desde o seu nascimento e relatou que todo o conhecimento que ela adquiriu ao longo do tempo foi passado de geração em geração, como antigamente a população dessa região não tinha acesso a recursos de deslocamento como transportes para ir à hospitais, uma alternativa viável para solucionar o problema foi a produção de remédios caseiros para minimizar problemas de saúde e combater dores no corpo. Durante a entrevista, Maria da Conceição contou e explicou sobre a produção de chás e remédios feitos a partir de folhas, cascas e raízes de plantas encontradas na região amazônica. Para a compreensão da aplicação dessas plantas medicinais devemos entender esse conceito a partir da

junção dos nomes das plantas citadas por Maria da Conceição com a pesquisa realizada sobre a funcionalidade dessas plantas e qual é a sua relação com a área da Química:

A *Mikania lindleyana*, popularmente chamada de sucuriçu, é uma trepadeira usada há muito tempo pelas pessoas para aliviar inflamações e dores, ajudar na cicatrização de feridas, regular a pressão alta e tratar problemas como varizes e acne. Quando pesquisaram seu extrato feito com álcool, descobriram três tipos principais de substâncias naturais: as saponinas, que funcionam como um sabão natural e quebram as estruturas de seres pequenos; os azulenos, que têm efeito calmante e protegem as células; e os depsídeos, que defendem a planta contra fungos e bactérias. Os cientistas também avaliaram se esse extrato é seguro: testes feitos com organismos simples mostraram que ele não causa danos, o que é um bom sinal de que não deve trazer riscos para outros seres vivos, podendo ser uma opção segura para uso, diferente de muitos produtos químicos que são muito prejudiciais ao meio ambiente e à saúde.

O pariri (*Fridericia chica*) é uma planta medicinal rica em compostos bioativos, responsáveis por suas propriedades terapêuticas amplamente reconhecidas na medicina tradicional. Entre os principais metabólitos secundários (essenciais para o crescimento, reprodução, e interação dos organismos com o ambiente) identificados na planta estão açúcares redutores, já a característica coloração vermelha do extrato de pariri está relacionada principalmente à presença das deoxiantocianidinas, especialmente a carajurina e a carajurona, que são os principais pigmentos da planta. Além desses compostos, as antocianinas e outros compostos fenólicos também contribuem para a coloração

e apresentam importante atividade antioxidante. Esses compostos atuam de forma sinérgica no organismo, conferindo ao pariri propriedades farmacológicas como ação antioxidante, anti-inflamatória, antimicrobiana, cicatrizante e analgésica. Por essa razão, a planta é amplamente utilizada na medicina popular e tradicional para o tratamento de diferentes enfermidades.

A *Pachira aquatica*, também chamada de mamorana, castanheira-do-Maranhão, monguba, árvore do dinheiro, é uma árvore nativa do sul do México e do norte do Brasil que se adapta bem a diferentes locais e tem muitas utilidades: suas partes como galhos, folhas, raízes, casca e sementes são usadas há muito tempo para ajudar no tratamento de problemas como alergias, diabetes, inflamações, feridas e diarreia, e suas sementes comestíveis – que podem ser comidas cozidas, fritas ou transformadas em farinha – são muito nutritivas, pois trazem lipídios, ou seja, gorduras boas, proteínas, carboidratos que dão energia, minerais importantes como cálcio, magnésio e potássio para o corpo funcionar bem, além de compostos como tocoferóis e fenólicos que protegem nossas células, sendo que ainda há poucas pesquisas sobre a farinha feita delas, o que torna esse um assunto interessante para se estudar melhor.

A andiroba, nome científico *Carapa guianensis*, é uma árvore típica da Amazônia muito usada na medicina popular e em produtos de beleza: seu óleo, extraído principalmente das sementes, é rico em substâncias como os limonóides – que diminuem as reações do organismo que causam inchaço e dor – além de ácidos graxos e esteróides, que aceleram a recuperação da pele e ajudam a fechar feridas; por isso ele funciona como um excelente anti-inflamatório e cicatrizante, sendo muito utilizado também em cremes hidratantes

e loções, com extração e comercialização comuns em toda a região amazônica.

Dito isso, foi possível perceber a importância de entender e enfatizar a relação entre as plantas medicinais amazônicas com os estudos de Química com a colaboração da população ribeirinha que contribui com os conhecimentos tradicionais de Abaetetuba. Além de colaborar com as pesquisas sobre as regiões ribeirinhas do estado do Pará e ressaltar o papel fundamental do saber tradicional para a inovação da Ciência.

CONCLUSÃO

Infere-se, portanto, que a relação entre a composição química das substâncias presentes em plantas amazônicas e os conhecimentos tradicionais da produção de medicamentos naturais se expressa no cotidiano através do uso de chás, xaropes e pomadas preparados por comunidades ribeirinhas para o cuidado da saúde. Nesse sentido, essa relação pode ser explicada cientificamente através dos princípios ativos presentes nas plantas, que são as substâncias químicas naturais responsáveis pelos efeitos terapêuticos, uma vez que os compostos presentes nas plantas agem no organismo, reduzindo inflamações, combatendo microorganismos, protegendo as células, ajudando na cicatrização e aliviando a dor, o que explica o seu uso na medicina tradicional. Além disso, conclui-se, por meio da entrevista realizada com Maria da Conceição Carvalho Feio, que esse conhecimento é transmitido de geração em geração e surgiu como uma solução diante dos desafios de acesso aos serviços de saúde, permanecendo até os dias atuais como uma prática presente no cotidiano da comunidade ribeirinha. Desse modo, compreender

práticas fundamentadas em conhecimentos tradicionais configura-se como uma forma de integrar os saberes populares ao conhecimento científico, além de valorizar a cultura local e reconhecer a relevância desses saberes.

REFERÊNCIAS

- DE SOUSA, Ridelley de Sousa et al. Larvicidal study in *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762), cytotoxic and phytochemical of the crude ethanolic extract of *Mikania lindleyana* DC. *Revista Arquivos Científicos (IMMES)*, v. 6, n. 1, p. 1–5, 2023.
- MINAS, A. R. de J.; SOUSA, D. L. L. de; LIMA, R. F. de; SOUSA, E. O. de; FEITOSA, M. K. de S. B.; CRUZ, N. M. G. Caracterização físico-química e nutricional da farinha da castanha-do-Maranhão (*Pachira aquática* Aubl.) proveniente de Crato - CE. *Food Science Today*, v. 4, n. 1, p. 77–81, 2025
- MORAIS, Allan Robert Ramalho. A medicina tradicional e a medicina moderna: encontros e desencontros de saberes em uma comunidade ribeirinha da Amazônia. In: VERGARA MUÑOZ, Nelson; FLORIANI, Dimas; FLORIANI, Nicolas (org.). *Imaginarios de la salud e interculturalidad – Imaginários da saúde e interculturalidade*. Ponta Grossa: Publicar, 2023. p. 25-38.
- NUNES, Ricardo Bryan Batista et al. Ação antimicrobiana do extrato da folha e fruto da andiroba (*Carapa guianensis* L.). *LUMEN ET VIRTUS*, v. 16, n. 46, p. 2526–2539, 2025. DOI: 10.56238/levv16n46-064.
- PINTO, Benedita Celeste de Moraes; FELIX, Clara Rízia Pinheiro. “Médicas da Terra” em conexão com a natureza: o uso de plantas medicinais por mulheres ribeirinhas. *Revista Cocar*, v. 24, n. 42, 2026.
- RIBEIRO, Mirla Rêgo; GALVÃO, Edna Ferreira Coelho. Conhecimentos tradicionais como medicina popular de cuidado com a saúde em uma comunidade ribeirinha do interior da Amazônia. *Research, Society and Development*, v. 11, n. 15, e402111537312, 2022.
- SOUZA, Gustavo Henrique Cassemiro de; ANDRADE, Vinícius Moura; MACHADO, Ana Maria de Resende; GOMES, Fátima de Cássia Oliveira.

Análise da qualidade de amostras de Pariri (*Arrabidaea chica*) comercializadas em Belo Horizonte-MG. Research, Society and Development, v. 11, n. 3, p. e29711326663, 2022.

Substâncias tóxicas, ambiente e respostas químicas

Nem toda química do cotidiano é bem-vinda. Esta última parte reúne os dois capítulos que tratam de substâncias cuja presença representa risco e das respostas possíveis diante delas.

Os textos operam em escalas diferentes. Um deles permanece dentro de casa e dentro do corpo, ao examinar o monóxido de carbono, gás formado quando a queima de combustíveis ocorre de maneira incompleta, e ao explicar por que um gás sem cor e sem cheiro consegue interferir no transporte de oxigênio e no funcionamento das células. O outro sai da casa e vai ao rio, ao tratar da contaminação de ambientes aquáticos por petróleo, diesel e gasolina, situação que atinge diretamente comunidades que dependem da pesca e da água.

Reaparecem aqui conceitos apresentados nas partes anteriores, agora aplicados a outro tipo de problema. Polaridade, densidade e afinidade entre substâncias,

antes úteis para explicar a extração de um pigmento, ajudam a compreender como um combustível se comporta ao atingir a água e quais materiais podem retê-lo.

O leitor encontrará descrições de situações de risco, orientações de prevenção e, no capítulo final, propostas de recuperação construídas com recursos disponíveis na própria região.

Não é por acaso que a obra termina assim. Depois de percorrer transformações, alimentos e efeitos sobre o organismo, o conjunto se encerra com uma questão prática, a de o que fazer quando algo dá errado. A resposta oferecida não se limita ao diagnóstico do problema.

5

Monóxido de carbono – O Assassino invisível

Ana Carolina Ewerton Coutinho
Marina Kelly Valente Farias
Pablo Itachy Guimarães Pantoja
Kauê Sousa Ferreira

INTRODUÇÃO

Geralmente, as pessoas acreditam que o gás oxigênio (O_2) é o principal componente do ar que respiramos, justamente por ele ser essencial para a vida. Entretanto, o ar não é composto apenas por gás oxigênio, também por diversos outros gases, a exemplo do gás monóxido de carbono (CO), tal qual quando inalado em grande quantidade, pode ser nocivo à saúde humana. Mas como o CO é prejudicial para a saúde? E, por trás dessa pergunta existe um processo químico complexo e interessante, que será explicado nesse capítulo (MELO *et al.*, 2025)

DESENVOLVIMENTO

O monóxido de carbono é um gás sem cor, sem cheiro e sem gosto. Comumente encontrado em pequenas concentrações na atmosfera, aproximadamente entre 0,03 e 0,2 partes por milhão (ppm), o que o torna imperceptível aos sentidos humanos, porém a população constantemente entra em contato com esse gás, visto que ele é produzido por queima incompleta de materiais que contêm carbono. (MELO *et al.*, 2025).

A presença de CO em ambientes internos origina-se tanto de fontes externas, que se infiltra nos locais (principalmente o escapamento de veículos), quanto, e de forma mais perigosa, de fontes internas. Estas últimas são geradas pela combustão incompleta de combustíveis em aparelhos domésticos, como fogões, aquecedores, fornos e caldeiras a gás, carvão ou lenha, especialmente quando mal instalados, com defeito ou sem ventilação adequada. Em países em desenvolvimento, o uso de biomassa (lenha, carvão vegetal, esterco) para cozinhar em fogões ineficientes representa uma fonte massiva e letal de CO. Além dessas, o fumo do tabaco, o funcionamento de veículos em garagens, a queima de incenso, o uso de geradores portáteis e equipamentos a gasolina em espaços fechados (como máquinas de limpeza em rinques de gelo) são fontes comuns. Entender e compreender quais são as fontes do monóxido de carbono é crucial, pois a intoxicação crônica por CO é normalmente confundida por seus sintomas comuns (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2010, cap.2). Ocorrência que chocou o Brasil aconteceu em 1º de janeiro de 2024. Quatro jovens pessoas foram encontradas mortas dentro de um carro. A perícia confirmou que a

intoxicação por monóxido de carbono foi a causa do falecimento dos quatro (BORGES, 2026). Dessa maneira, é notável a letalidade do CO e a necessidade de se ter mais conhecimento a cerca dele.

Ao respirar o gás monóxido de carbono, suas moléculas ligam-se às proteínas denominadas hemoglobina (Hb), presente no sangue, formando carboxiemoglobina (COHb). A exposição a baixas quantidades como 10 ppm de CO é suficiente para detectar níveis de aproximadamente 2% de COHb sendo que concentrações de 2% ou mais em não fumantes e 10% ou mais em fumantes são considerados anormais. Isso acontece, pois o CO tem uma afinidade de ligação com a hemoglobina 250 vezes superior comparado à afinidade do O₂ com a hemoglobina. Além disso, o CO tem essa afinidade com outras proteínas que tem estrutura semelhante com a hemoglobina

como a mioglobina, são pertencentes ao grupo das hemoproteínas já que contém uma molécula heme na sua estrutura (“anel” de carbonos, nitrogênios e oxigênios com um ferro central). Assim, o CO acaba “roubando” o lugar que originalmente seria ocupado pelo oxigênio, podendo produzir sintomas de intoxicação (ROSE et al., 2017). Os sinais dessa intoxicação por CO são: dor de cabeça, fraqueza, náuseas, confusão e alterações visuais. (VILAÇA *et al.*, 2025).

A partir da entrada do monóxido de carbono no organismo, ele começa a entrar em contato com as células de diferentes partes do corpo. Dentro dessas células encontram-se as mitocôndrias, organelas responsáveis pela produção de energia. Nela, há uma proteína chamada citocromo c oxidase, à qual o monóxido de

carbono também pode se ligar. Ao bloqueá-la, a fosforilação oxidativa diminui, reduzindo a produção de ATP, a principal molécula responsável por fornecer energia às células, prejudicando o funcionamento dos tecidos que foram afetados. Como consequência, órgãos que necessitam de grande quantidade de energia, como o cérebro e o coração, podem ser comprometidos, favorecendo o surgimento de alterações neurológicas, cardiovasculares. Em conjunto disso, os elétrons continuariam sendo transportados, mas sem o oxigênio para absorver os elétrons no final da reação, o meio ficaria suscetível a criação de superóxidos que também são prejudiciais aos tecidos e órgãos (ROSE *et al.*, 2017).

Além dos efeitos sobre a hemoglobina e a produção de energia das células, o excesso de monóxido de carbono também interfere no funcionamento das plaquetas, uma vez que o CO ativa as plaquetas por deslocamento de NO (Óxido Nítrico) das hemoproteínas. Esse NO deslocado pode reagir com superóxidos para produzir peroxinitrito, inibindo ainda mais a função mitocondrial e aumentando a ativação plaquetária, ou seja, elas ficam mais “prontas” para se agruparem e formarem coágulos. As plaquetas ativadas estimulam os neutrófilos a liberar o conteúdo de seus grânulos. Entre as substâncias liberadas está a mieloperoxidase (MPO), uma enzima potente. A MPO amplifica os efeitos inflamatórios, ativando ainda mais neutrófilos, promovendo sua adesão à parede dos vasos sanguíneos e estimulando mais degranulação. Esse ciclo amplifica a resposta inflamatória local. As proteases (enzimas que quebram proteínas) liberadas pelos neutrófilos oxidam a xantina desidrogenase (uma enzima endotelial) transformando-a em xantina oxidase. Esta enzima gera

espécies reativas de oxigênio (ROS), que causam dano direto ao endotélio (revestimento dos vasos) e aos tecidos vizinhos (ROSE *et al.*, 2017).

CONCLUSÃO

Portanto, Ao longo deste capítulo, foi possível perceber que as emissões de CO não apenas são um perigo à saúde humana como também podem prejudicar o funcionamento do organismo, tendo em vista que o poluente possui características não visíveis, tornando-o imperceptível na atmosfera. Este fator contribui para o aumento de casos por intoxicação de CO, e pode resultar em efeitos nocivos aos órgãos vitais, consequentemente comprometendo a saúde e ocasionando o indivíduo á dados irreversíveis. Nesse contexto, o estudo traz em evidência a importância de compreender os riscos do poluente e a necessidade de se manter informado mediante aos conhecimentos científicos abordados no capítulo, como os motivos da emissão do monóxido de carbono e as consequências danosas á saúde humana.

REFERÊNCIAS

- MELO, C. C. F. L. *et al.* **Os principais aspectos do envenenamento por monóxido de carbono: uma revisão da literatura.** *Revista Médica de Minas Gerais*, v. 35, e-35206, 2025. 10.5935/2238-3182.2025e35206.
- ROSE, J. J. *et al.* **Carbon Monoxide Poisoning: Pathogenesis, Management, and Future Directions of Therapy.** *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, v. 195, n. 5, p. 596–606, 2017. 10.1164/rccm.201606-1275Cl.

VILAÇA, R. N. *et al.* **Intoxicação por monóxido de carbono: descrição de um caso potencialmente fatal.** *Revista Portuguesa de Medicina Geral e Familiar*, v. 41, p. 164-167, 2025. 10.32385/rpmgf.v41i2.14106.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Carbon monoxide. In: **WORLD HEALTH ORGANIZATION.** *WHO guidelines for indoor air quality: selected pollutants*. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe, 2010. cap. 2, p. 55-89

BORGES, Caroline. Condenados por morte de quatro jovens dentro de BMW por monóxido de carbono em Balneário Camboriú. **g1 Santa Catarina**, 16 jun. 2026. Disponível em: <https://g1.globo.com/sc/santa-catarina/noticia/2026/06/16/condenados-morte-quatro-jovens-dentro-de-bmw-monoxido-de-carbono-balneario-camboriu.ghtml>. Acesso em: 12 jul. 2026.

6

Ciência Ribeirinha: Como Combater a Poluição por Petróleo, Diesel e Gasolina com Tecnologias da Própria Floresta

Jorge Luiz Miranda Freitas
Leonardo Pereira Ribeiro

No mundo em que vivemos, o uso de Gasolina, Petróleo e Diesel nos transportes, mesmo sendo de uso pessoal, mercadoria ou geração de energia é uma das melhores indústrias. Muitos navios e outras embarcações, navegam nos rios da floresta amazônica. Posto de combustível, caminhões e tanques, também navegam por esses rios. E muitas vezes, esses transportes sofrem vazamento de combustível, e isso causa contaminação nos rios.

Essa contaminação é um grande problema ambiental fundamental, pois os Hidrocarbonetos que estão presentes nesses combustíveis podem prejudicar na qualidade da água, reduzir a disponibilidade do oxigênio e afetar a fauna e a flora da água, afetando diretamente

as comunidades que dependem da pesca e da água para o consumo no dia a dia. Então, considerando a grande importância desse conhecimento e com o objetivo de ajudar com a preservação dos recursos naturais e para o desenvolvimento sustentável na Amazônia, é importante saber como restaurar essas áreas dos rios.

Quando os combustíveis vazam na água, como podemos usar da química para recuperar pequenas contaminações por petróleo, diesel e gasolina em ambientes aquáticos?

Para encontrar a resposta para essa pergunta, esse e-book traz os principais impactos causados pela contaminação dos combustíveis fósseis e explica de uma forma simples e compreensível, trazendo métodos físicos, químicos e biológicos, com o uso de materiais adsorventes e a biorremediação, podem ajudar nessa recuperação dos rios contaminados.

O primeiro passo para resolver esse mistério científico nos rios da Amazônia está em uma regra fundamental da Química: "semelhante dissolve semelhante". A água é uma substância considerada polar, isso significa que as moléculas dela, possuem cargas elétricas distribuídas de uma forma desigual, criando polos, igual à um ímã com dois lados diferentes, um positivo e o outro negativo. Olhando por outro lado, os combustíveis fósseis são formados principalmente por hidrocarbonetos, que são substâncias predominantemente apolares, cujas cargas elétricas se distribuem de forma espacialmente equilibrada nas suas estruturas.

Já que pertencem a mundos químicos opostos, não acontece mistura entre eles. Essa diferença, somada a fatores físicos como a

baixa densidade dos combustíveis frente à água, sua viscosidade e a tensão interfacial, explica um comportamento muito curioso e importante no nosso cotidiano. Quando estão derramados, eles se espalham rapidamente, formando uma película que dificulta a entrada da luz solar e as trocas de oxigênio com a atmosfera. Esse bloqueio afeta os processos vitais do corpo d'água, sendo uma situação comum em pequenos vazamentos no abastecimento de rabetas nas comunidades ribeirinhas, que são muito usadas.

Para impedir esse avanço rápido e proteger os peixes e plantas aquáticas, entra em ação a adsorção. Esse fenômeno físico de superfície ocorre quando uma substância se acumula e fica retida na superfície de outra, sem que se misture totalmente com seu interior. Um dos aspectos mais interessante desse fenômeno é que ele permite a separação de substâncias apenas por interação superficial, e não necessita de reações químicas complexas ou equipamentos caros de indústria.

Para que remova esse combustível da água, utilizam-se materiais naturais com estruturas altamente porosas capazes de prender o óleo em sua superfície. De acordo com estudos científicos da área, recursos bem simples, de um baixo custo e com uma grande disponibilidade de biomassa, como fibras de coco, serragem, palha e cascas de árvores ou sementes são excelentes adsorventes ambientais (GURAV et al., 2021). Na prática, o uso desses biossorventes locais permite conter o óleo rapidamente direto nos rios e portos, impedindo que assim o contaminante se espalhe e reduzindo drasticamente os danos ecológicos nas comunidades locais ou próximas (DUSSAN et al., 2021).

Enquanto a adsorção física remove a grande parte do combustível visível na superfície da água, a Química e a Biologia se unem em um segundo processo fundamental para combater eliminando os resíduos que são invisíveis e profundos da contaminação, a biorremediação. Nessa estratégia se utiliza microrganismos vivos encontrados na própria natureza, principalmente as bactérias e fungos, que possuem uma capacidade natural de degradar e digerir as substâncias tóxicas que estão presentes no petróleo e nos derivados.

Esses pequenos seres vivos atuam como uns verdadeiros operários químicos. Eles utilizam os hidrocarbonetos dos combustíveis como uma fonte de energia e de carbono para poder sobreviver. Logo após fazerem isso, são realizadas reações químicas internas que quebram progressivamente as moléculas grandes e perigosas do combustível. Ao final de processos metabólicos graduais, e sob condições ideais, esses contaminantes podem vir a ser convertidos em compostos muito menores e menos tóxicos, como o dióxido de carbono (CO_2) e a própria água (H_2O).

A biorremediação pode ocorrer de duas formas principais no ambiente aquático. Biorremediação Natural: Isso ocorre quando os microrganismos que já estão habitando nativamente o rio ou igarapé começam a agir espontaneamente logo após acontecer a contaminação (MIGUEL et al., 2023). Biorremediação Estimulada: Ocorre quando se adicionam nutrientes específicos à água, como nitrogênio e fósforo, para acelerar a atividade microbiana. Contudo, essa estimulação exige rigorosa avaliação e controle técnico em laboratório; sua aplicação direta e sem monitoramento nos rios

pode provocar a eutrofização, causando o crescimento descontrolado de algas e a mortalidade de peixes.

Essa ação biológica é especialmente relevante em rios e igarapés da Amazônia. Devido à grande extensão e ao fluxo constante dos corpos d'água, a dispersão do óleo pode ser muito difícil de controlar apenas com barreiras físicas. Alguns estudos indicam que a biorremediação natural se consolida como uma das estratégias mais eficientes e promissoras para a recuperação gradual de áreas afetadas por derramamentos, principalmente quando é combinada com os métodos físicos de adsorção na biomassa. Essa atuação em conjunto ajuda a limpar o ecossistema sem a necessidade de aplicar produtos químicos artificiais agressivos, que poderiam poluir ainda mais as regiões.

Com o passar do tempo, conseguimos desvendar o mistério por trás da nossa grande pergunta. É perfeitamente possível recuperar partes das contaminações por combustíveis em ambientes aquáticos unindo a Química ao uso de métodos práticos e sustentáveis. Foi possível compreendermos que as propriedades apolares da gasolina e do diesel, que antes pareciam dificultar a limpeza dos rios, são o ponto exato que nos permite capturá-los inicialmente através da adsorção em materiais simples e acessíveis da nossa biodiversidade. Complementarmente, conseguimos aprender que a própria natureza possui seu sistema de defesa invisível por meio de microrganismos capazes de digerir os hidrocarbonetos restantes via biorremediação.

Com a união dessas duas estratégias aumenta significativamente a eficiência da descontaminação e acelera a recuperação do ecossistema. A Química nos mostra que a ciência transformadora,

ela não precisa estar isolada exclusivamente dentro de laboratórios universitários distantes. Ela consegue ganhar a vida na beira do rio, na biomassa vegetal que se transforma em filtro ecológico e na atividade microscópica de bactérias que mantêm um ótimo equilíbrio ambiental. Esse conhecimento, no entanto, não substitui o papel indispensável das autoridades. Em casos de vazamento, a comunidade deve conter emergencialmente o óleo com barreiras físicas locais e, prioritariamente, acionar de imediato os órgãos ambientais e equipes especializadas de resposta.

Entender esses mecanismos garante às comunidades ribeirinhas o conhecimento necessário para poder agir como primeira força de monitoramento e proteção consciente da qualidade das águas, trabalhando em harmonia com as diretrizes de segurança ambiental e mantendo os rios da Amazônia limpos, saudáveis e cheios de vida para as próximas gerações que ainda estão por vir.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DUSSAN, Jenny *et al.* Biodegradation activity of crude oil by *Chlorella* sp. and bacterial consortia: potentials for biotechnological applications. *Journal of Hazardous Materials Letters*, v. 2, p. 100021, 2021. Disponível em:

<https://doi.org/10.1016/j.hazl.2021.100021>. Acesso em: 15 jul. 2026.

GURAV, Ranjit *et al.* Adsorptive removal of crude petroleum oil from water using floating pinewood biochar decorated with coconut oil-derived fatty acids. *Science of the Total Environment*, v. 781, p. 146636, 2021. Disponível em:

<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.146636>. Acesso em: 15 jul. 2026.

MIGUEL, F. A. S. *et al.* In situ oil contamination in young mangroves: biodegradation of petroleum hydrocarbons and effects on the microbial

communities. *Marine Pollution Bulletin*, v. 192, p. 115024, 2023.

Disponível em:

<https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2023.115024>. Acesso em: 15 jul. 2026.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este livro nasceu de uma tarefa de escrita. A proposta feita às equipes na disciplina Leitura e Produção de Textos não pedia domínio avançado de conteúdo químico, e sim a capacidade de investigar um assunto, organizar o que se leu e explicá-lo a um leitor que não pertence ao curso. Chegado ao fim do percurso, o que se tem em mãos é o produto dessa tarefa levada até a publicação, com todas as exigências que a publicação acrescenta: nome completo na assinatura, autorização formal, responsabilidade pública pelo que se afirma. O objetivo formativo permanece o mesmo do início. O livro é, antes de qualquer outra coisa, um exercício de escrita concluído.

Lidos em conjunto, os seis capítulos deixam ver alguns eixos que se repetem sem que tenham sido combinados previamente. O primeiro é o da transformação: matérias-primas vegetais que passam por cozimento, fermentação, extração ou separação até se converterem em produto de consumo, e nesse trajeto exigem que se fale de solubilidade, de polaridade, de mudanças físicas e químicas. O segundo é o da ação das substâncias sobre o organismo, que aparece tanto quando se pergunta o que determinados compostos fazem no corpo de quem se alimenta quanto quando se pergunta o que um gás faz no corpo de quem o respira. O terceiro é o do risco e da resposta ao risco, presente nos capítulos que tratam de toxicidade, de contaminação ambiental e de possibilidades de mitigação. Atravessando os três, há um quarto eixo, menos temático e mais metodológico: quase todos os capítulos partem de uma pergunta norteadora explícita, formulada

em linguagem comum, e organizam a explicação química como resposta a essa pergunta.

Há ainda um traço que merece registro. Em vários momentos, o conhecimento químico aparece ao lado de práticas e saberes que não vieram da escola nem do laboratório, mas de cozinhas, quintais, feiras e comunidades ribeirinhas. Os capítulos não tratam essas práticas como curiosidade pitoresca a ser corrigida pela ciência. Tratam-nas como ponto de partida legítimo, do qual se pode ir em direção às substâncias, aos processos e às explicações. Essa escolha é significativa em uma coletânea escrita por futuros professores de Química no Pará, e é uma das razões pelas quais a obra diz respeito à educação e não apenas ao conteúdo.

É aqui que a relação entre Química, cotidiano, educação e contexto social se mostra com mais clareza. Escrever sobre o alimento que se come, sobre o corante que tinga a comida, sobre o ar de um ambiente fechado ou sobre um rio contaminado é escrever sobre segurança alimentar, saúde, ambiente e trabalho. Nenhum desses assuntos é neutro, e nenhum se esgota na equação química que o descreve. Ao escolherem objetos assim, os autores aproximaram a disciplina escolar de questões que afetam a vida de quem vive na região, o que é, em si mesmo, uma decisão pedagógica.

A diversidade entre os capítulos é real e foi preservada. Eles diferem na extensão, no grau de formalidade, na estrutura interna, no modo de tratar as fontes e na proporção entre explicação técnica e narrativa. Um deles se apoia em estudo de campo; outros se constroem inteiramente a partir de leitura. Essa variação

corresponde a percursos de leitura e escrita distintos, e não foi nivelada pela organização editorial. A padronização aplicada é visual, e apenas visual.

Cabe reconhecer o que essa diversidade indica sobre a escrita acadêmica como processo. Aprender a escrever textos dessa natureza é aprender a delimitar um assunto, a escolher fontes, a decidir o que entra e o que fica de fora, a encontrar uma voz que informe sem afastar o leitor e a sustentar uma linha de raciocínio até o fim. São operações que não se dominam em um semestre e que não se aprendem sem escrever. Os capítulos aqui reunidos são, nesse sentido, tentativas em curso, e devem ser lidos como tal. Os textos foram publicados nas versões finais entregues pelas equipes, sem revisão de conteúdo, de linguagem, de citações ou de referências por parte da organização, e o que cada capítulo afirma é de responsabilidade de seus autores.

Quanto aos usos possíveis, o livro pode servir a estudantes do Ensino Médio como leitura de aproximação, capaz de mostrar que assuntos do currículo têm endereço fora da sala de aula. Pode servir a licenciandos como referência de um exercício que também lhes será pedido, e como material para discutir escolhas de escrita, de recorte e de linguagem. Pode servir a professores como reservatório de pontos de partida concretos para aulas de Química, Biologia e Ciências, e como material para propor a seus próprios alunos atividades de leitura crítica, comparação de fontes ou produção de textos semelhantes. Nenhum dos capítulos substitui livro didático ou bibliografia especializada, e não foi essa a intenção que os orientou.

Encerro registrando o que esta obra é. Ela documenta um momento determinado do percurso formativo de um grupo de estudantes de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Pará: o momento em que escreveram, pela primeira vez para um leitor real e fora da sala de aula, sobre aquilo que estudam. O que virá depois, na continuidade do curso e na futura prática docente de cada um, será outra coisa, e assim deve ser. Fica aqui o registro deste começo.

Belém, Pará, 2026

Anderson Francisco Guimarães Maia

Organizador

SOBRE OS AUTORES

Alessandra Carmina Farias de Almeida

Alessandra Carmina é graduanda do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Pará e do 6º semestre do curso de Direito na Faculdade Cosmopolita. Atualmente é servidora pública na instituição do Corpo de Bombeiros Militar do Pará. É autora do capítulo "Da semente à cor".

Currículo Lattes: <https://lattes.cnpq.br/1416465651385274>. E-mail: Alessandracarmina3@gmail.com

Alice Rayara Ferreira da Silva

Alice Rayara é graduanda do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Pará (UFPA). Possui interesse pelo ensino de Química e pela construção de uma educação científica acessível e contextualizada. É autora do capítulo "A Química dos medicamentos naturais e os saberes tradicionais amazônicos: estudo de campo em uma comunidade ribeirinha de Abaetetuba".

Currículo Lattes: <https://lattes.cnpq.br/2723324072476357>. E-mail: alicerayara2@gmail.com

Aline da Conceição da Silva Maia

Aline Maia é graduanda em Licenciatura em Química pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Possui interesse nas áreas de Química Medicinal, Química dos Alimentos e Ciências da Saúde, buscando compreender as aplicações da Química na saúde e no cotidiano. Tem experiência acadêmica em temas relacionados à Farmácia, com interesse em pesquisa, produção científica e ensino de Química. É autora do capítulo "Da semente à cor".

Currículo Lattes: <https://lattes.cnpq.br/8828135084181940>. E-mail: aline.maia@icen.ufpa.br

Ana Beatriz Oliveira Santana

Ana Santana é graduanda do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Pará. Possui interesse na área de pesquisa científica e ensino de Química. Participou do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica para Ensino Médio (PIBIC-EM), desenvolvendo pesquisa voltada à reciclagem de papel. É autora do capítulo "Escudo Roxo: a ciência química por trás do superalimento amazônico".

Currículo Lattes: <https://lattes.cnpq.br/3729524711310023>. E-mail: ana.santana@icen.ufpa.br

Ana Carolina Ewerton Coutinho

Ana Carolina é graduanda do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Pará. Possui interesse nas áreas de ensino de Química, educação científica e química ambiental. Participa de atividades acadêmicas voltadas à divulgação da ciência e à aproximação entre os conhecimentos químicos e o cotidiano. É autora do capítulo "Monóxido de carbono – O Assassino invisível".

Currículo Lattes: <https://lattes.cnpq.br/4585117654541187>

Arthur Emanuel Silva de Castro

Arthur Castro é graduando do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Pará. Possui interesse nas áreas de ensino de Química, educação científica e química dos alimentos. Participa de atividades acadêmicas voltadas à divulgação da ciência e à aproximação entre os conhecimentos químicos e o

cotidiano. É autor do capítulo "Escudo Roxo: a ciência química por trás do superalimento amazônico".

Currículo Lattes: <https://lattes.cnpq.br/0869987529671056>. E-mail: 10arthurcastro10@gmail.com

Beatriz Pontes Alves Silva

Beatriz Pontes é acadêmica de Licenciatura em Química na Universidade Federal do Pará (UFPA). Integra o Clube de Ciências da UFPA, vinculado ao IEMCI, participando de atividades de divulgação científica e ensino. Tem interesse em Ensino de Química, desenvolvimento de práticas pedagógicas e promoção de uma educação científica de qualidade. É autora do capítulo "A Química dos medicamentos naturais e os saberes tradicionais amazônicos: estudo de campo em uma comunidade ribeirinha de Abaetetuba".

Currículo Lattes: <https://lattes.cnpq.br/6255111403057444>. E-mail: beatriz.alves@icen.ufpa.br

Bianca Oliveira das Neves

Bianca Oliveira das Neves é graduanda do curso de Licenciatura em Química na Universidade Federal do Pará. Tem interesse em pesquisa científica, com o objetivo de atuar em renomados centros e laboratórios de pesquisa ao redor do mundo. Também pretende seguir a carreira docente, almejando lecionar em grandes universidades internacionais e se tornar referência tanto na pesquisa quanto no ensino de Química. É autora do capítulo "Alerta de Spoiler: O Tucupi que você come já foi veneno".

Currículo Lattes: <https://lattes.cnpq.br/6908738267997454>. E-mail: nvsbiancaoliveira@gmail.com

Elisa Cristina Lima Neves

Elisa Neves é graduanda do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Pará e Técnica em Química pelo Instituto Federal do Pará. Possui experiência em pesquisa e extensão no LABPESQ, atuando em fotocatalise, reciclagem e aproveitamento de biomassa. Medalhista de bronze e prata na Olimpíada Paraense de Química 2024 e 2025. Possui interesse nas áreas de química ambiental, química orgânica e sustentabilidade. Participa de atividades acadêmicas ligadas à divulgação científica. É autora do capítulo "A Química dos medicamentos naturais e os saberes tradicionais amazônicos: estudo de campo em uma comunidade ribeirinha de Abaetetuba".

Currículo Lattes: <https://lattes.cnpq.br/8280800605720231>. E-mail: cristinaelisa589@gmail.com

Evellyn Vitória da Silva Costa

Evellyn Vitória é ribeirinha e graduanda do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Pará. Possui interesse nas áreas de ensino de Química e educação científica. Participa de atividades acadêmicas voltadas à divulgação da ciência e à aproximação entre os conhecimentos químicos e o cotidiano. É autora do capítulo "A Química dos medicamentos naturais e os saberes tradicionais amazônicos: estudo de campo em uma comunidade ribeirinha de Abaetetuba".

Currículo Lattes: <https://lattes.cnpq.br/0378551004215580>

João Pedro Gomes de Melo

João Pedro Gomes de Melo é graduando em Licenciatura em Química pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Possui interesse nas áreas de ensino de Química, educação científica,

química dos alimentos e divulgação científica. Tem como objetivo dar continuidade à sua formação acadêmica por meio de mestrado e doutorado, contribuindo para o desenvolvimento da pesquisa, do ensino e da divulgação científica. É autor do capítulo "Escudo Roxo: a ciência química por trás do superalimento amazônico".

Currículo Lattes: <https://lattes.cnpq.br/1122517045282677>. E-mail: gomes.joao@icen.ufpa.br

Jorge Luiz Miranda Freitas

Jorge Luiz Miranda Freitas é graduando do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Pará. Possui interesse nas áreas de ensino de Química, Química Verde, sustentabilidade energética e Geoquímica. É autor do capítulo "Ciência Ribeirinha: Como Combater a Poluição por Petróleo, Diesel e Gasolina com Tecnologias da Própria Floresta".

Currículo Lattes: <https://lattes.cnpq.br/6325981552020037>. E-mail: jorge.freitas@icen.ufpa.br

Kauê Sousa Ferreira

Kauê Sousa é graduando do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Pará. Possui interesse nas áreas de ensino de Química, educação científica e química dos alimentos. Participa de atividades acadêmicas voltadas à divulgação da ciência e à aproximação entre os conhecimentos químicos e o cotidiano. É autor do capítulo "Monóxido de carbono – O Assassino invisível".

Currículo Lattes: <https://lattes.cnpq.br/3571117752510351>. E-mail: kaue.ferreira@icen.ufpa.br

Leonardo Pereira Ribeiro

Leonardo Pereira Ribeiro é graduando do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Pará. Sempre quis ser um pesquisador na área da Química. A natureza sempre foi sua paixão, e estudá-la e levar soluções para os problemas climáticos é o seu maior sonho. É autor do capítulo "Ciência Ribeirinha: Como Combater a Poluição por Petróleo, Diesel e Gasolina com Tecnologias da Própria Floresta".

Currículo Lattes: <https://lattes.cnpq.br/6767989022020190>. E-mail: leonardopereiraribeiro223@gmail.com

Manuelle Nazaré Magalhães de Assunção

Manuelle Nazaré Magalhães de Assunção é graduanda do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Pará. Possui interesse nas áreas de ensino de Química e educação inclusiva. É autora do capítulo "Alerta de Spoiler: O Tucupi que você come já foi veneno".

E-mail: manuellemaga05@gmail.com

Marina Kelly Valente Farias

Marina Valente é graduanda do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Pará. Possui interesse nas áreas de ensino de Química, Educação Ambiental e Sustentabilidade, buscando contribuir para a formação de estudantes e para a divulgação do conhecimento científico. É autora do capítulo "Monóxido de carbono – O Assassino invisível".

E-mail: marina.farias@icen.ufpa.br

Moisés Benedito Leão Pastana

Moisés Pastana é graduando do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Pará. Possui interesse nas áreas de

ensino de Química, educação científica e química dos alimentos. Participa de atividades acadêmicas voltadas à divulgação da ciência e à aproximação entre os conhecimentos químicos e o cotidiano. É autor do capítulo "Da semente à cor".

E-mail: pastanamoises125@gmail.com

Pablo Itachy Guimarães Pantoja

Pablo Itachy é graduando do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Pará. Possui interesse nas áreas de Química Orgânica, Química Ambiental e em desenvolver uma carreira voltada à pesquisa científica. Participou de um projeto de extensão, no qual desenvolveu uma pesquisa acerca da gamificação de conteúdos como estratégia para estimular o processo de ensino e aprendizagem. É autor do capítulo "Monóxido de carbono – O Assassino invisível".

Currículo Lattes: <https://lattes.cnpq.br/5089732077479176>

Thiago Costa Neves

Thiago Costa Neves é graduando do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Pará. Possui interesse nas áreas de educação científica, divulgação científica e química ambiental. Participa de trabalhos de projeto de extensão voltados ao ensino de Química. É autor do capítulo "Alerta de Spoiler: O Tucupi que você come já foi veneno".

Currículo Lattes: <https://lattes.cnpq.br/1560718884233318>. E-mail: thiago.costa.neves@gmail.com

Yve Eduarda Rodrigues dos Santos

Yve Eduarda Rodrigues dos Santos é graduanda do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Pará. Possui

interesses na área de educação científica e química forense. É autora do capítulo "Da semente à cor".

E-mail: yverodrigues377@gmail.com

SOBRE O ORGANIZADOR

Anderson Francisco Guimarães Maia

Anderson Francisco Guimarães Maia é Professor Adjunto de Língua Inglesa da Universidade Federal do Pará. Doutor em Estudos Linguísticos, com ênfase em Linguística Aplicada ao ensino e à aprendizagem de língua inglesa, pela Universidade Federal de Minas Gerais (2020), é mestre em Linguística Aplicada ao Ensino de Inglês pelo Greensboro College, Estados Unidos (2012), e licenciado em Letras, com habilitação em Língua Inglesa, pela Universidade Federal do Pará (2006). Atua no ensino de graduação, na extensão universitária, na pesquisa, na orientação acadêmica, na formação de professores e na gestão institucional, tendo exercido funções ligadas à coordenação de campus e às relações internacionais na própria universidade. Suas áreas de interesse incluem ensino e aprendizagem de línguas, formação docente, letramentos, produção textual, tecnologias digitais, inteligência artificial e internacionalização do ensino superior. Ministra a disciplina Leitura e Produção de Textos, no âmbito da qual esta obra foi produzida. É o organizador desta obra.

Currículo Lattes: <https://lattes.cnpq.br/3037491284709362>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4070-2552>

E-mail: andersonm@ufpa.br

Esta obra foi produzida em Belém, Pará, no ano de 2026, em formato digital, para leitura em tela e download.

Organização e responsabilidade editorial de Anderson Francisco Guimarães Maia. Projeto gráfico e diagramação realizados sob sua supervisão.

Os capítulos foram reproduzidos conforme as versões finais entregues pelos respectivos autores, ressalvadas as duas intervenções registradas na Nota editorial. A inteligência artificial foi utilizada na organização temática, nos elementos pré-textuais e pós-textuais e na composição gráfica, sob supervisão do organizador, sem reescrita do conteúdo dos capítulos.

Publicação independente, sob a modalidade Edição dos Autores. 1ª edição, 2026.

Obra licenciada sob Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0), com atribuição obrigatória da autoria dos capítulos e da organização da obra.

ISBN 978-65-02-30550-8

O tucupi que se come no Pará já foi veneno. A cor que o urucum deixa na comida se explica por solubilidade e polaridade. O ar de um cômodo fechado pode conter um gás que não se vê nem se cheira.

Este livro reúne seis capítulos escritos por estudantes de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Pará. Cada capítulo parte de algo reconhecível, um alimento, um pigmento, uma planta medicinal, um rio contaminado, e chega às explicações químicas desses fenômenos. O conjunto percorre transformações de matérias-primas amazônicas, o efeito de compostos bioativos no organismo e as respostas possíveis diante de substâncias tóxicas.

Em linguagem acessível, o volume se dirige a estudantes do Ensino Médio, a licenciandos, a professores e a leitores interessados na química presente na vida diária da Amazônia.

Explicações químicas para alimentos, práticas e problemas do dia a dia amazônico.

ISBN 978-65-02-30550-8

Obra licenciada sob Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0)

Publicação digital em PDF · Edição dos Autores · Belém, Pará, 2026