Artigo

Química de Produtos Naturais: Plantas que Testemunham Histórias

Almeida, M. R.;* Martinez, S. T.†; Pinto, A. C.†

Rev. Virtual Quim., 2017, 9 (3), 1117-1153. Data de publicação na Web: 22 de junho de 2017

<http://rvq.sbq.org.br>

Chemistry of Natural Products: Plants that Witness Histories

Abstract: The botanical description of plants, classification and use of some of them as medicine to treat typical diseases of Brazilian regions may be accompanied by reports described in historical records and botanical expeditions of adventurers and research of physicians and pharmacists. These were primarily responsible for discoveries that are still remembered and rethought for the development of potential drugs from these plants. This work presents a list of plants and their applications and uses by different people with the evolution of history.

Keywords: Dyes; Pau-brasil; *Cinnamomum*; Quinine; Pereirine; Hallucinogens.

Resumo

A descrição botânica das plantas, a classificação e o emprego de algumas delas como medicamento no tratamento de doenças típicas de regiões brasileiras pode ser acompanhado por relatos descritos em registros históricos de expedições de aventureiros e botânicos e nas pesquisas de médicos e farmacêuticos. Estes foram os principais responsáveis por descobertas que ainda hoje são lembradas e repensadas para o desenvolvimento de potenciais fármacos a partir destas plantas. Este trabalho pretende apresentar a relação das plantas e suas aplicações e usos por diferentes povos com a evolução da história.

Palavras-chave: Corantes; Pau-brasil; *Cinnamomum*; Quinina; Pereirina; Alucinogenos.

* Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Tecnologia, CEP 27537-000, Resende-RJ, Brasil.

✉ almeida.marciarosa@gmail.com

Universidade Federal Fluminense, CEP 24020-141, Niterói-RJ, Brasil.

✉ sabrinatmartinez@yahoo.com.br

DOI: [10.21577/1984-6835.20170068](https://doi.org/10.21577/1984-6835.20170068)

Química de Produtos Naturais: Plantas que Testemunham Histórias

Márcia R. Almeida,^{a,*} Sabrina T. Martinez,^{b,*} Angelo C. Pinto^{c,†}

^a Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Tecnologia, CEP 27537-000, Resende-RJ, Brasil.

^b Universidade Federal Fluminense, CEP 24020-141, Niterói-RJ, Brasil.

^c Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Química, CEP 21941-909, Rio de Janeiro-RJ, Brasil.

† *In memoriam*

* almeida.marciarosa@gmail.com; sabrinatmartinez@yahoo.com.br

Recebido em 29 de dezembro de 2016. Aceito para publicação em 22 de junho de 2017

1. Introdução

1.1. O descobrimento do Brasil ou segundo alguns historiadores latino-americanos o Encontro

2. Corantes naturais e culturas indígenas

3. O pau-brasil e um pouco da história brasileira

4. O país da canela, Francisco Orellana, Francisco Pizarro, Gonçalo Pizarro e a química de produtos naturais brasileira

5. Quinina e o pó dos jesuítas

6. Pau-pereira: O sucedâneo da quina

7. Plantas brasileiras: Um relicário de sabedoria para o corpo e para a alma

8. Conclusão

1. Introdução

Esse artigo foi idealizado pelo professor Angelo da Cunha Pinto especialmente para a RVQ com intuito de divulgar e disponibilizar uma leitura para os jovens pesquisadores e apreciadores da Química de Produtos Naturais.

“É possível imaginar um mundo sem cor?”

Essa era a frase do professor Angelo ao iniciar sua aula sobre a síntese de corantes no Laboratório de Química Orgânica no Instituto de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro. E, em seguida, uma abordagem histórica fascinante sobre a descoberta e utilização de corantes por diferentes civilizações. Sua preocupação em contextualizar e resgatar as origens históricas

são destacadas neste artigo e também seu legado no perfil e formação de seus alunos que se interessam e escrevem sobre o assunto.

As histórias, aqui apresentadas, divulgam um pouco da importância da Química de Produtos Naturais e mostram a trajetória de trabalho e pesquisa do professor Angelo na formação de seus alunos e preocupação na divulgação de conhecimento e informação.

1.1. O descobrimento do Brasil ou, segundo alguns historiadores latino-americanos, o Encontro.

Comandando uma armada constituída de 1500 homens, 1200 destes preparados para a guerra, em 13 naus bem equipadas, o fidalgo Pedro Álvares Cabral saiu de Lisboa no dia 9 de março de 1500 e tinha como destino as Índias. No dia 22 de abril de 1500, aos olhos dos navegantes descortinou-se o relevo da costa. À elevação principal foi dado o nome de Monte Pascoal por ser época da páscoa. No dia 26 de abril (domingo) armou-se em Coroa Vermelha um altar, em que foi rezado a 1ª missa, repetida em terra firme, no dia 1º de maio.

Da frota que participou da descoberta do Brasil, seis naus chegaram às Índias, cinco perderam-se no caminho e, outra, a de Vasco de Ataíde, propositadamente, ao que tudo indica, na altura das Ilhas Canárias mudou de rota.¹ A que havia transportado os mantimentos da esquadra regressou à Lisboa para dar a notícia da descoberta a El-rei D. Manoel.

Os portugueses encontraram na nova terra homens que não faziam uso da escrita, mas que eram portadores de saberes sobre as plantas nativas. Os indígenas, como foram chamados, relacionavam as plantas às suas utilizações e faziam uso de uma nomenclatura toda especial para nomeá-las.²

2. Corantes naturais e culturas indígenas

Tingir os cabelos e pintar o corpo são manifestações culturais muito antigas, comuns a mulheres e homens, que surgiram muito antes de qualquer forma de escrita. A pele do corpo foi a primeira "tela" usada pelos homens de Neanderthal³, antes mesmo de pintarem as paredes das cavernas onde viviam. A pintura do corpo tanto podia ser feita nas celebrações de fertilidade como nas cerimônias fúnebres.⁴

Nas sociedades indígenas, até hoje, a pintura corporal tem grande importância e seu significado é muito amplo, podendo ir da simples expressão de beleza e erotismo à indicação de preparação para a guerra, ou, até mesmo, como uma das formas de aplacar a ira dos demônios. Além de protegerem o corpo dos raios solares e das picadas de insetos, a ornamentação corporal é como se fosse uma "segunda pele" do indivíduo: a social em substituição à biológica. O padrão da pintura e sua localização no corpo revelam o "status" de seu detentor naquela sociedade (Figura 1).⁵

A pintura corporal dos índios brasileiros logo chamou a atenção do colonizador português. Pero Vaz de Caminha⁶, o escrivão da frota de Cabral, em sua famosa carta ao rei D. Manoel I, já falava de uns pequenos ouriços⁷ que os índios traziam nas mãos e da nudeza colorida das índias. *"Traziam alguns deles ouriços verdes, de árvores, que na cor, quase queriam parecer de castanheiros; apenas que eram mais e mais pequenos. E os mesmos eram cheios de grãos vermelhos, pequenos, que, esmagados entre os dedos, faziam tintura muito vermelha, da que eles andavam tintos; e quando se mais molhavam mais vermelhos ficavam"*.

Figura 1. Índios pintados com desenhos em formas geométricas

"Uma daquelas moças estava toda tinta, debaixo acima, daquela tintura, a qual, na verdade, era tão bem feita e tão redonda, e sua vergonha, que ela não tinha, tão graciosa, que a muitas mulheres de nossa terra, vendo lhes tais feições, faria vergonha, por não terem a sua como ela".

Trecho da carta de Pero Vaz de Caminha ao rei D. Manoel I.⁸

frutos da bixácea – *Bixa orellana* – conhecida como urucum, palavra de origem tupi que significa vermelho. A tintura dos indígenas era feita com as sementes do fruto desta planta, cujo principal corante é o *nor*-carotenoide bixina (Figura 2), o primeiro *cis*-polieno a ser reconhecido na natureza.⁹ O nome botânico do urucum foi dado em homenagem a Francisco Orellana,¹⁰ lugar-tenente de Francisco Pizarro,¹¹ o primeiro homem branco a navegar no rio Amazonas.

Esses ouriços nada mais eram do que os

Figura 2. Estrutura química da bixina

As cerca de 200 sociedades indígenas brasileiras, com suas mais de 170 línguas e dialetos, têm na pintura corporal uma de suas formas mais características de expressão, individual e coletiva. Na tribo

Xikrin¹² (Figura 3), um subgrupo Kayapó, as mulheres pintam-se, umas às outras e as filhas, com mistura de seiva de jenipapo, carvão e água. Às crianças de 10 e 12 anos é permitido pintar às menores. As índias Xikrin

gastam horas pintando os filhos com desenhos de animais e de formas geométricas. Para elas, o ato de pintar é uma demonstração de carinho e interesse. Entre as Nambiquaras,¹³ nas comemorações da Festa da Moça, quando as meninas atingem a puberdade, nos momentos que antecedem o fim do período de reclusão na casa de palha, as moças são pintadas com urucum e

enfeitadas com adornos, indicação de que estão preparadas para o casamento. Os índios do Alto Xingú¹⁴ pintam a pele do corpo com desenhos de animais, pássaros e peixes. Estes desenhos, além de servirem para identificar o grupo social ao qual pertencem, são uma maneira de uni-los aos espíritos, aos quais creditam sua felicidade.⁵

Figura 3. Índios da tribo Xikrin

A tinta usada por esses índios é preparada com sementes de urucum (Figura 4), que se colhe nos meses de maio e junho. As sementes são raladas, passadas por peneiras finas e fervidas em água para formar uma pasta. Com esta pasta são feitas bolas que são envolvidas em folhas e guardadas durante todo o ano para as cerimônias de tatuagem. A tinta extraída do urucum também é usada para tingir os cabelos e na

confeção de máscaras faciais. Pinturas com urucum são feitas pelos indígenas, desde tempos muito remotos, que habitavam do México até o Paraguai, incluindo América Central e Antilhas. O urucum é usado também para colorir manteiga, margarina, queijos, doces e pescado defumado, e o seu corante principal – a bixina – em óleos de bronzamento para a pele e absorção dos raios ultravioletas.¹⁵

Figura 4. Fotos das sementes de urucum

O outro corante muito usado pelos indígenas é obtido da seiva do fruto do jenipapo. As tatuagens de cores pretas usadas pelos índios que tanto impressionaram os colonizadores, feitas com esta rubiácea, cujo nome botânico é *Genipa americana* devem-se ao iridoide conhecido como genipina. Do fruto maduro e fresco dessa rubiácea foi isolado a genipina (Figura 5) em aproximadamente 1% de rendimento. Incolor em si, este iridoide produz cor preta após reagir com as proteínas da pele.¹⁶ Hans Staden,¹⁷ o alemão que quase foi canibalizado pelos índios tupinambás do litoral de São Paulo, assim se refere à árvore

do jenipapo:

*"Numa árvore que os selvagens chamam de jenipapo ivá, cresce uma fruta que tem certa semelhança com a maçã. Os selvagens mascam essa fruta e espremem o suco dentro de um vaso. Com ele é que se pintam. Quando esfregam o suco sobre a pele, no início parece água. Mas depois de algum tempo a pele fica tão preta como se fosse tinta. Isso perdura até o nono dia. Depois a cor desaparece, mas não antes desse prazo, mesmo quando eles se lavam muitas vezes".*¹⁸

Figura 5. Estrutura química da genipina

Nas sociedades modernas o comportamento de mulheres e homens não é muito diferente do das sociedades indígenas. O que haveria por trás das

máscaras de maquiagens das senhoritas ocidentais de cabelo acaju, poderia se perguntar? Esta resposta como para muitas outras perguntas, deve ser procurada no

passado. Há pelo menos 3000 anos, as egípcias tingiam os cabelos e pintavam o rosto. Não são raros os filmes de época apresentando Cleópatra, a rainha egípcia, com penteados e cabelos de diferentes tonalidades. Preparados à base de hena tornaram famosas as lindas tranças castanho-avermelhadas da rainha egípcia.¹⁹ Quando as queria em tom dourado, Cleópatra, recorria à tintura de camomila, como hoje o fazem as mulheres escandinavas para conservar o louro da juventude e manter a beleza dos seus cabelos.²⁰

A hena é extraída de *Lawsonia inermis* L., uma planta da família Litaceae. Usada desde o Egito antigo, a hena é o corante natural mais usado na cosmética. A substância responsável pelo tom avermelhado dos cabelos é a lausona – 2-hidroxi-1,4-

naftoquinona – que reage com a queratina dos cabelos (Figura 6).²¹ Nos países do Mediterrâneo oriental a hena era usada para pintar as palmas das mãos, as plantas dos pés, as unhas e os lóbulos das orelhas. Sabe-se que até o profeta Maomé, o fundador do Islamismo, usava-a para tingir a barba. Do mesmo modo que a hena, a camomila é muito usada na cosmética. Xampus de camomila podem ser encontrados em drogarias e supermercados em todo o mundo. São duas as camomilas principais, a *Anthemis nobilis* e a *Matricaria chamomilla*. Ambas as plantas são da família Asteraceae, sendo esta última usada na preparação de xampus. Entre os seus constituintes químicos principais encontram-se sesquiterpenos derivados do azuleno (Figura 6).²²

Figura 6. Estrutura química da lausona, do azuleno e derivado do azuleno

Nas sociedades modernas, pintar o rosto e os cabelos é um ato que cada vez ganha mais adeptos, deixando de ser coisa de jovens exóticos. O mercado de cosméticos lança todos os anos novos corantes de cabelo. Para se ter uma ideia, em 2011, o setor de higiene pessoal, perfumaria e cosméticos, no qual estão inseridas as tinturas capilares, faturou R\$ 29,4 bilhões, que corresponde a 1,7% do PIB brasileiro, segundo a Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos (ABIHPEC).²³

Esses corantes podem sair com simples lavagem ou resistirem à água. Na Copa do Mundo de futebol e em outras competições esportivas, as televisões transmitem para todo o mundo as imagens de jogadores, e, em alguns casos, até de toda a equipe, com os cabelos tingidos de cores variadas, e nas arquibancadas torcedores esfuziantes com

rostos e cabelos pintados com as cores de seus clubes, num espetáculo de rara beleza.

A moda surgida espontaneamente é saudável, mas antes que seus filhos ou você pintem os rostos assegure-se se os corantes que vão utilizar são permitidos pela legislação e inofensivos à saúde.²⁴

3. O pau-brasil e um pouco da história brasileira

A arte da fiação e tecelagem chegou à Europa vinda da China e da Índia, onde já era praticada há alguns milênios antes de Cristo. Com a arte da tecelagem, começou a se desenvolver também a tinturaria. Durante o Renascimento, a Europa precisava de

quantidades crescentes de corantes naturais para satisfazer as necessidades de um comércio local cada vez mais ávido por roupas coloridas.²⁵ Sua origem distante e a preparação artesanal que exigiam, faziam com que alguns destes corantes fossem mais valiosos do que o ouro. Foi nessa época que os europeus passaram a conhecer o azul de índigo, procedente da Índia.²⁶ Com a descoberta do Novo Mundo, a Europa viu surgir novas fontes de corantes naturais. Foi, pois, de uma árvore conhecida como pau-brasil, de que se extraía uma tintura

vermelha, que os índios já usavam para tingimento de fibras do algodão, que se derivou o nome "Brasil", embora a discussão sobre a origem do nome esteja longe do fim.²⁷

O pau-brasil ocupou o centro da história brasileira durante todo o primeiro século da colonização. Essa árvore, abundante na época da chegada dos portugueses e hoje quase extinta, é encontrada em jardins botânicos e em parques nacionais, plantada vez por outra em cerimônias nacionais.

Figura 7. Extração do pau-brasil

A disputa pela derrubada desta árvore fez da Mata Atlântica palco de refregas entre portugueses e franceses. *Caesalpinia echinata* para os botânicos, nome dado por Lamarck, em 1789, em homenagem ao botânico e médico grego do papa Clemente VIII²⁸, Andrea Cesalpino,²⁹ e Ibirapitanga para os índios, que significa árvore ou madeira vermelha, a exploração do pau-brasil marca o início da destruição da Mata Atlântica (Figura 7).

Durante muito tempo, o pau-brasil foi o produto local mais precioso para os portugueses que o vendiam na Europa para o

tingimento de tecidos. Este corante foi para os portugueses o que a prata da América do Sul e do México foi para os espanhóis. Conhecido desde o século XI na Europa como produto do Oriente, pelo nome de *bressil* na França e *bracili* ou *brazili* na Itália, foi introduzido em 1220 na Península Ibérica.³⁰

Abundante na Mata Atlântica brasileira, foi explorado até sua quase extinção. As árvores eram derrubadas e cortadas pelos índios em toras de aproximadamente 1,5 m de comprimento com cerca de 30 Kg cada, em troca de quinquilharias. Carregadas para as embarcações ou armazenadas em feitorias

construídas para esta finalidade, as toras eram embarcadas para a Europa.³¹ As que chegavam a Lisboa eram levadas para Amsterdã onde eram reduzidas a pó por prisioneiros. Dois homens raspavam em média 27 Kg de pó por dia de trabalho integral. 60 Kg de serragem, o equivalente a 1 quintal custava 2,5 ducados no século XVI. Cada ducado equivalia a 3,5 g de ouro. Mesmo de qualidade inferior ao pau de tinta do Oriente (*Caesalpinia sappan* L.), o valor do pau-brasil era tão alto para o padrão de comércio da época, que nos primeiros cem anos de colonização foram derrubadas 2 milhões de árvores, isto é cerca de 50 por dia. Já por volta de 1558, os indígenas tinham de se afastar aproximadamente 20 Km da costa para encontrar a árvore do pau-brasil. Se for imaginado que o pau-brasil era de incidência

média nas baixadas costeiras, quatro árvores por hectare, cada uma com 50 cm de diâmetro, em ponto de cortar, foram varridos em 100 anos 6.000 Km² de Mata Atlântica.³²

Muitos químicos importantes se debruçaram sobre a matéria corante do lenho do pau-brasil. Um dos pioneiros foi o francês Michel Eugène Chevreul³³ (1786-1889), diretor da famosa fábrica de tapetes Gobelin, que junto com Gay-Lussac³⁴ e Louis Nicolas Vauquelin³⁵ fizeram de Paris o centro da Química do século XVIII. William Henry Perkin³⁶ (1838-1907), o químico que acabou com o reinado dos corantes naturais desbancando o índigo com a síntese da malveína (Figura 8) e colocando a Inglaterra na liderança mundial da produção de corantes, foi outro que se dedicou ao estudo do corante do pau-brasil.³⁷

Figura 8: Estruturas de substâncias corantes

Mas, coube a Robert Robinson³⁸, Prêmio Nobel de Química de 1947, o privilégio de chegar à estrutura química da substância responsável pela cor vermelha do pau-brasil. Robinson, que foi estudante de Doutorado de Perkin, em Manchester na Inglaterra, investigou esta substância entre 1906 e 1974. Neste ano, ele publicou o seu último artigo sobre a brasilina, nome que deu à substância extraída de *C. echinata*.³⁹

Numa época em que não existiam métodos espectroscópicos, Robinson em sua genialidade definiu passo a passo a estrutura da brasilina e mostrou que o seu produto de oxidação, a brasileína, é a substância

responsável pela cor vermelha que provocou o derramamento de tanto sangue e a derrubada de milhões de árvores no litoral brasileiro.⁴⁰ Apesar da estrutura da brasilina ter sido comprovada por Robinson, Werner^{41,42} e seu aluno Paul Pfeiffer haviam proposto a estrutura correta, embora sem qualquer evidência química bem fundamentada.⁴³ Robinson foi também quem determinou a estrutura química da hematoxilina, a substância corante do pau-campeche (*Hematoxylon campechianum*). O trabalho de Robinson sobre a brasilina pode ser resumido no esquema de síntese mostrado no esquema 1.⁴⁴

Esquema 1. Síntese da brasilina proposta por Robinson

O Brasil deve igualmente ao pau-brasil uma de suas principais manifestações artísticas. Oswald de Andrade,⁴⁵ no que denominou Manifesto da Poesia Pau-Brasil, publicado em 18 de março de 1924 no Correio da Manhã do Rio de Janeiro, deu nova dimensão à arte brasileira, contrastando, sem rejeitar o internacionalismo, o Brasil mulato e tropical com o da indústria moderna.^{46,47}

*"Temos a base dupla e presente – a floresta e a escola. A raça crédula e dualista e a geometria, a álgebra e a química logo depois da mamadeira e do chá de erva-doce. Um misto de dorme nenê que o bicho vem pegá e de equações. Uma visão que bata nos cilindros dos moinhos, nas turbinas elétricas, nas usinas produtoras, nas questões cambiais, sem perder de vista o Museu Nacional. Pau-Brasil".*⁴⁶

Mas, ninguém mais do que Tarsila do Amaral⁴⁸ expressou melhor a Pintura Pau-Brasil, redescobrimo com sua arte o passado colonial brasileiro (Figura 9). À frente dos modernistas, Tarsila liderou o movimento que, em 1928, ficou mundialmente conhecido como Movimento Antropofágico.⁴⁹

Esta nação com a maior biodiversidade do mundo, cujo nome veio de uma árvore, a qual denominou, também, um dos principais manifestos do modernismo brasileiro, foi motivo da devastação de um dos mais ricos ecossistemas do planeta. Para não se deixar repetir o que aconteceu no passado, deve-se fazer cumprir a legislação ambiental, para que o potencial das florestas brasileiras seja explorado racionalmente e, assim, evitar o que ocorreu com a Mata Atlântica.

Figura 9. Estrada de ferro Central do Brasil (1924) de Tarsila do Amaral⁴⁷

4. O país da canela, Francisco Orellana, Francisco Pizarro, Gonçalo Pizarro e a química de produtos naturais brasileira

A história do Novo Mundo esteve sempre povoada de lendas e mitos. A ilusão do paraíso, um local onde não havia a sensação de quente e frio, e a busca da fonte da juventude, durante muito tempo fez parte do imaginário de muitos dos homens do renascimento que se aventuraram ao seu encontro por terras distantes e desconhecidas.⁵⁰

O "País da Canela", uma terra situada do outro lado da muralha dos Andes na selva Oriental, foi um dos motivos que reuniu os espanhóis Francisco Orellana, na época governador de Guaiaquil e veterano da guerra do Peru, seu companheiro de armas Gonçalo Pizarro e o irmão deste Dom Francisco Pizarro, vice-rei do Peru.^{51,52}

Ao ouvirem falar desse país fantástico, onde a canela cresceria em profusão, os

irmãos Pizarro devem ter logo imaginado que poderiam romper o monopólio das especiarias,⁵³ naquela época sob o domínio dos portugueses que as traziam das Índias Orientais. A canela era a especiaria mais procurada na Europa e seu comércio era muito lucrativo. Considerada símbolo da sabedoria, a canela havia sido usada na antiguidade pelos gregos, romanos e hebreus para aromatizar o vinho e com fins religiosos na Índia e na China.⁵⁴

Entre as muitas histórias da canela, conta-se que o imperador Nero⁵⁵ depois de matar com um pontapé sua esposa Poppea, tomado de remorsos ordenou a construção de uma enorme pira para cremá-la. Nessa pira foi queimada uma quantidade de canela que seria suficiente para o consumo, durante 1 ano, de toda a cidade de Roma.⁵⁶

Conscientes das dificuldades que encontrariam para vencer terras desconhecidas e hostis para chegar ao País da Canela, os irmãos Pizarro prepararam uma poderosa expedição com 5000 homens, entre índios e espanhóis, 250 cavalos, 4000 lhamas e 900 cães. Durante todo o mês de fevereiro

de 1541 o exército de Gonzalo Pizarro foi deixando a cidade de Quito no Equador rumo ao pé dos Andes, e de lá as selvas do Oriente. Orellana saiu da cidade de Guayaquil, cidade situada ao nível do mar, com um grupo reduzido de homens para se encontrar com o exército de Pizarro. Qual não deve ter sido sua surpresa quando chegou a Quito e não encontrou Gonzalo Pizarro, que já havia partido em busca do País da Canela. Eles só se encontrariam quase 10 meses depois, quando o frio, a fome, as tempestades e os ataques dos índios haviam quase dizimado o exército de seu compatriota. Sem alimentos e com os participantes da expedição já se rebelando, Orellana decidiu descer o grande rio a que chamou Rio das Amazonas, com 57 homens, em busca de comida, e retornar logo que a tivesse encontrado. Gonzalo Pizarro apesar da péssima situação de seus soldados decidiu avançar a pé, mata adentro,

com 80 espanhóis. Após mais dois meses de sofrimento encontraram algumas árvores de canela.^{51,57} Pizarro não sabia que aquelas árvores não eram a do verdadeiro cinamomo,⁵⁸ de onde se extrai o aldeído cinâmico, o constituinte principal do óleo de canela e que confere cheiro às suas cascas.⁵⁹ Tratava-se da laurácea *Aniba canelilla* (Figura 10), um arbusto que cresce em vários pontos da região Amazônica. Orellana também não sabia que graças à sua incursão rio abaixo, em busca de comida, passaria à história como o primeiro homem branco a descer navegando o rio Amazonas, e que encontraria uns arbustos com cachos de uma frutinha peluda chamada pelos índios de urucum. Em sua homenagem, essa planta da qual os índios brasileiros extraíam o corante vermelho, recebeu o nome científico de *Bixa orellana*.

Figura 10. Foto representativa da espécie *Aniba canelilla* observado por Orellana em sua viagem pelo rio Amazonas

Se a incrível história de Pizarro, Orellana e de muitos outros conquistadores e aventureiros vem sendo apagada pela borracha do tempo, os químicos de produtos naturais brasileiros se orgulham de Mauro Taveira Magalhães e Otto Richard Gottlieb,⁶⁰ os responsáveis pela solução do mistério do cheiro de canela das cascas de *Aniba canelilla*. Durante muitos anos os químicos

acreditaram que a substância responsável pelo odor de canela desta *Aniba* era um ácido orgânico, devido à sua solubilidade em solução aquosa alcalina. Magalhães e Gottlieb, ainda quando trabalhavam no Instituto de Química Agrícola, no Rio de Janeiro, isolaram e identificaram no óleo obtido das cascas desta laurácea o único nitroderivado odorífero que se conhece até

hoje. O nitrofeniletano é o responsável pelo cheiro de canela das cascas de *Aniba canelilla*. Além do 2-nitrofeniletano, esses químicos de produtos naturais identificaram o eugenol e o metileugenol no mesmo óleo.⁶¹ Por ser o componente majoritário, o 2-nitrofeniletano cristaliza no óleo, o qual é obtido por arraste com vapor das cascas da árvore (Figura 11).

As canelas são das espécies vegetais mais antigas conhecidas pela humanidade. A mais conhecida é a *Cinnamomum zeylanicum*, nativa do Ceilão, atual Sri Lanka. A canela foi uma das especiarias mais valiosas do mundo. Na Idade Média, seu valor chegou a ser 15 vezes maior que o do ouro. Outras, entretanto, como a Cassia (*Cinnamomum*

cassia) (Figura 12), também chamada de falsa canela e conhecida como canela da China, têm importância econômica.⁶² Esta espécie é uma laurácea arbórea muito cultivada nas províncias do sudoeste da China. As partes mais úteis das canelas são o córtex dessecado e o óleo. O óleo é obtido das cascas por destilação por arraste com vapor e seu valor comercial depende da espécie utilizada.⁶³ O principal constituinte dos óleos de *Cinnamomum* é o aldeído cinâmico, cujo teor pode ser superior a 80% no óleo. A principal diferença entre as essências de canela do Ceilão e da China é o teor de aldeído cinâmico, que pode variar de 1,5 a aproximadamente 10% nas cascas.⁶⁴

Figura 11. Estrutura química dos constituintes químicos identificados no óleo das cascas de *Aniba canelilla*

Figura 12. Foto representativa da espécie *Cinnamomum zeylanicum* Ness. conhecida como canela da China

Os portugueses tiveram, no século XVI, o monopólio do comércio da canela, que passou para os holandeses, com a Companhia das Índias Orientais, quando esses expulsaram, em 1656, os portugueses do Ceilão, e para as mãos dos ingleses, a partir de 1796, quando estes ocuparam essa ilha.⁶⁴

Mesmo sem a importância que teve no passado e não sendo mais motivo de lutas entre os povos, a canela continua sendo indispensável como tempero na culinária moderna. Diz-se que a canela proveniente do Sudeste Asiático é superior a todas as outras. A *Cinnamomum zeylanicum* cresce bem em solo brasileiro, onde já foi cultivada, tendo aqui sido introduzida pelos jesuítas.²⁷

A canela é mencionada em várias passagens bíblicas. No Livro dos Provérbios da Sagrada Escritura, atribuído por muitos a Salomão, no versículo "As Seduções da Adúltera", é feita a seguinte referência à canela:

*"Adornei a minha cama com cobertas, com colchas bordadas de linho do Egito. Perfumei o meu leito com mirra, aloés e cinamomo... Vem! Embriaguemo-nos de amor até ao amanhecer, Porque o meu marido não está em casa; Que o teu coração não se deixe arrastar pelos caminhos dessa mulher, a sua casa é o caminho para a sepultura, que conduz a mansão da morte".*⁶⁵

5. Quinina e o pó dos jesuítas

O isolamento das primeiras substâncias puras do reino vegetal inicia-se no século XIX. Este século caracteriza-se pelos trabalhos de extração, principalmente de ácidos e de bases orgânicas, as quais mais tarde receberam a denominação de alcaloides, de acordo com as suas características básicas. Data desta época o isolamento dos alcaloides morfina (1804), quinina e estriquinina (1820) (Figura 13).⁶⁶

O uso da papoula, entre os sumérios, data de aproximadamente 5.000 a.C. Da papoula, conhecida pelo nome científico de *Papaver somniferum*, se extrai o ópio, cujo uso ilícito foi responsável por uma das guerras da história da humanidade mais absurda, travada entre a Inglaterra e a China, e que ficou conhecida como a guerra do ópio.⁶⁷ A propriedade narcótica da morfina foi demonstrada pelo farmacêutico alemão Friedrich Wilhelm Sertürner (1783-1841). Considerado o pai da química de alcaloides, Sertürner isolou a morfina do ópio e a experimentou em seu próprio cão. Armand Séquin (1767-1835) havia isolado a morfina antes de Sertürner, entretanto não determinou a sua natureza química.⁶⁸

Há muitas definições para alcaloide. A mais geral é que são substâncias nitrogenadas, as quais, em muitos casos são providas de atividades farmacológicas.⁶⁹ O uso de alcaloides se perde na história do tempo e atingiu o apogeu na Idade Média na forma de venenos e poções mágicas, utilizados nas práticas de feitiçaria ou para matar inimigos. Não se pode, entretanto, deixar de mencionar a importância dos alcaloides na medicina popular.⁶⁷

Muitas são as lendas sobre a descoberta e o emprego medicinal das cascas da árvore da quina. Uma delas conta que os indígenas começaram a utilizá-la ao observarem animais doentes que ficavam curados após beberem água de uma lagoa, onde haviam caído cascas da árvore da quina. Já outra lenda, de origem espanhola, apenas troca o personagem, ao invés de um animal foi um soldado espanhol que sofrendo de malária no meio da selva, bebeu a água amarronzada de uma pequena lagoa, onde havia cascas da quina, notando algum tempo depois que sua febre havia desaparecido. Concluiu que a água ingerida era responsável pela cura, e espalhou a notícia, tornando conhecida, assim, a poderosa atividade antimalarial da quina.⁷⁰

Figura 13. Alcaloides isolados no século XIX

As propriedades de cura dessa árvore também foram descritas por um jesuíta chamado Padre Antonio de La Calaucha, em 1633, na crônica de Santo Agostinho:

“Uma árvore cresce, que eles chamam de árvore da febre, na região de Loxa, cuja casca tem cor de canela. Quando transformada em pó, juntando-se uma quantidade equivalente ao peso de duas moedas de prata, e oferecida ao paciente como bebida, ela cura febre e... tem curado miraculosamente em Lima”⁷¹

Entre 1620 e 1630, os jesuítas aprenderam sobre o poder de cura das cascas da *Cinchona* com os indígenas das florestas da cordilheira dos Andes, pois passavam muito tempo entre esses povos tentando catequizá-los.

Outros jesuítas no Peru começaram a utilizar a casca da árvore para prevenir e tratar malária. Em 1645, o padre Bartolomeu Tafur levou algumas cascas para Roma, onde seu uso espalhou-se entre os clérigos. O primeiro conclave papal que não registrou nenhuma morte causada pela malária foi em 1655, após a chegada das milagrosas cascas a Roma. Assim, os jesuítas começaram o comércio lucrativo de um pó feito com as raízes das espécies do gênero *Cinchona* por toda a Europa, fato não apreciado pela protestante Inglaterra. O medicamento eclesiástico ficou conhecido como o “pó dos jesuítas”.^{71,72}

Em 1654, a casca peruana foi introduzida na Inglaterra. E em 1679, o rei da Inglaterra Carlos II foi acometido por uma febre forte, e

por ser protestante, se recusava a ingerir o medicamento católico. Surgiu, então, um “medicamento protestante” feito por Robert Talbot, boticário e médico de Londres, para curar o rei. O rei Carlos II ficou curado e condecorou Talbot cavaleiro e médico real. Anos mais tarde, foi descoberto que o “medicamento protestante” era apenas uma formulação diferente do pó dos jesuítas. Talbot também curou o filho de Luis XIV da França. O comércio desse medicamento deixou Talbot rico, mas relatos indicam que seu verdadeiro objetivo era salvar vidas de pessoas que por questões religiosas não consumiriam o pó das cascas da quina preparado pelos jesuítas.⁷²

As cascas da quina foram empregadas, ao longo dos três séculos seguintes, no tratamento da malária, e ainda, contra a indigestão, perda de cabelo, câncer e muitas doenças (Figura 14).⁷²

Em 1638, Francisca Henrique de Rivera, a condessa de Chinchón, esposa do vice-rei do Peru no período de 1629 a 1639, adoeceu devido a febres fortes. Para a cura, recebeu dos indígenas uma poção que consistia em um pó branco obtido da árvore chamada “quina-quina”. A febre da condessa desapareceu com o tratamento contínuo. A doença que acometeu a condessa foi a malária, cuja palavra tem origem italiana “*mala aria*”, que significa “*mau ar*”.⁷² Acreditava-se que essa doença era transmitida pelo ar contaminado proveniente de pântanos e esgotos. Contudo, o esclarecimento veio em 1880, com a observação do médico francês Charles Louis Alphonse Laveran, que mostrou que a malária era transmitida por protozoários do

gênero *Plasmodium falciparum*, através da picada das fêmeas de mosquitos do gênero *Anopheles*.^{73,74}

Relatos indicam que o nome da árvore, *Cinchona*, foi dado em homenagem à condessa Francisca Henrique de Rivera. Contudo, não se sabia de que planta vinha à casca. Somente em 1735, o botânico francês, Joseph de Jussieu, descobriu que a fonte da casca amarga era proveniente de várias espécies de uma árvore de folhas largas de aproximadamente 15 metros de altura. Essa

descoberta foi realizada durante uma exploração as florestas da América do Sul e pelas características da planta, concluiu-se tratar de uma espécie da família Rubiaceae. Em 1742 o botânico suíço Carl Linnaeus denominou *Cinchona*, o gênero das árvores que produziam o princípio ativo da quina-quina. Atualmente, existem cerca de 40 espécies nesse gênero, contudo, a espécie *Cinchona ledgeriana* é a maior produtora do alcaloide quinina.⁷⁵

Figura 14. Nesta gravura do século XVII, denominada de Presente Precioso, o Peru, simbolizado por uma criança, oferece um ramo de quina à figura da Ciência devido as propriedades farmacológicas da espécie⁷⁵

Até 1820, somente o pó feito com as raízes das espécies *Cinchona* era comercializado. Com o isolamento da quinina, o combate à malária se tornou mais eficaz. A quinina é um pó branco, inodoro e de sabor amargo que apresenta propriedades antitérmica, antimalárica e analgésica.⁷²

A propriedade antimalarial das cascas da quina incentivou pesquisadores a descobrirem e isolarem o seu princípio ativo. A primeira tentativa de isolamento da quinina ocorreu em 1746 pelo conde Claude

Toussaint. Ele obteve uma substância cristalina que mais tarde descobriu ser um sal do ácido quínico. Em 1790, foi à vez do químico francês Antoine François de Fourcroy,⁷⁶ que isolou uma resina vermelha das cascas da quina, mas esta resina apresentou-se inativa contra a malária. Somente em 1820, a quinina foi isolada em sua forma pura pelo químico Pierre Joseph Pelletier (1788-1842) e pelo farmacêutico Joseph Bienaimé Caventou⁷⁷ (1795–1877), ambos franceses (Figura 15). Estes cientistas receberam dez mil francos do Instituto de

Ciências de Paris por esse valioso trabalho. Além da quinina, eles também isolaram outros alcaloides das cascas da quina.⁷³

A quinina foi utilizada na forma de sulfato para o tratamento das “febres perniciosas” após os estudos de François Magendie⁷⁸ (1787-1855) e Auguste-François Chomel⁷⁹ (1788-1858). Os bons resultados constatados pelos médicos militares na Guerra da Espanha (1823) e na expedição à ilha de Moréia (1828) aumentaram o interesse por

este alcaloide. Sua eficácia no tratamento da malária foi demonstrada pelo médico François Maillot,⁸⁰ a partir de 1834. Os estudos de Maillot fizeram com que ainda no século XIX a quina (*Cinchona officinalis*) (Figura 16) passasse a ser cultivada na Índia e em Java por ingleses e holandeses respectivamente, de tal forma que a Espanha perderia o controle sobre a sua comercialização.^{70,72}

Figura 15. Caventou e Pelletier ao isolarem a quinina em 1820

Figura 16. Foto representativa da espécie *Cinchona officinalis* utilizada no século XIX no combate a febre amarela

As espécies do gênero *Cinchona* foram inicialmente encontradas na Cordilheira dos Andes. Essas espécies cresciam entre mil e três mil metros acima do nível do mar e são nativas do Norte da Bolívia e Peru.

Com as suas propriedades antipiréticas confirmadas, o interesse pela quina cresceu no mundo inteiro e a coleta, que inicialmente era feita sem matar a árvore, intensificou-se de tal maneira que no final do século XVIII, 25 mil quinas eram cortadas a cada ano.⁷²

A busca por árvores da quina era incansável e as nações desenvolvidas da época exigiam de suas colônias um fornecimento contínuo de cascas, contudo, muitas delas estavam em regiões onde a malária era endêmica, como Índia, Malásia, África e Caribe, que eram colônias da Inglaterra. A mesma exigência era feita por holandeses, franceses, espanhóis, portugueses, alemães e belgas às suas colônias que também apresentavam áreas infestadas pela malária. O maior lucro com a venda das cascas da quina era dos países Equador, Bolívia, Peru e Colômbia, regiões onde a planta era nativa. Para estender seu lucro e manter o monopólio sobre o comércio das cascas da quina, tais governos proibiram a exportação de cinchonas vivas ou sementes da planta. Com intuito de contornar a ação dos governos, estabeleceu-se a época dos contrabandos.⁷²

O holandês Justus Karl Hasskarl,⁸¹ diretor do jardim botânico na ilha de Java, nas Índias Orientais holandesas, saiu da América do Sul com um saco de sementes da espécie *Cinchona calisaya*, em 1853. As sementes foram cultivadas em Java, mas o teor de quinina em suas cascas era muito baixo. Os ingleses contrabandearam sementes de *Cinchona pubescens* e as plantaram na Índia e no Ceilão. Também não tiveram sucesso com o teor de quinina nessa espécie, descrito como inferior a 3%. Com percentual deste alcaloide tão baixo, a extração não era econômica e tornou-se inviável. Esse fato foi decisivo para o governo inglês recusar as sementes da quina do australiano Charles Ledger,⁸² em 1861. Ledger negociava a quina

por muitos anos e comprou sementes de uma espécie de *Cinchona* com elevado teor de quinina. Sorte dos holandeses que acabaram comprando 450 g de sementes dessa espécie por 20 dólares e constataram, após o cultivo, que as cascas desta espécie apresentavam 13% de quinina. A espécie ficou conhecida com *Cinchona ledgeriana* e, em 1930, tornou a ilha de Java responsável por mais de 95% da quinina comercializada no mundo.⁷⁵

A quinina foi alvo de cobiça de muitos países durante algumas guerras. Romper o monopólio do comércio e cultivo dessa substância era o desejo das grandes potências, que almejavam lucro e soberania. Em 1940, durante a Segunda Guerra Mundial, a Alemanha invadiu a Bélgica e a Holanda e confiscou todo o estoque europeu de quinina armazenado no “*kina bureau*” em Amsterdã. Em 1942, foi à vez dos japoneses conquistarem a ilha de Java e dominarem o cultivo da *Cinchona*. A estratégia escolhida pelos Estados Unidos para dominar o comércio da quinina, já que a rota sintética desse alcaloide estava longe de ser descoberta, foi enviar botânicos norte-americanos sob a direção de Francis Raymond-Fosberg, do Instituto Smithsonian, para o lado oriental dos Andes, na Colômbia. Nessa região, cresciam quineiras espontaneamente, mas os americanos não conseguiram encontrar espécies com elevado teor de quinina como a *Cinchona ledgeriana*, embora tenham coletado muitas toneladas de cascas.⁷²

Todas essas histórias que envolvem a quinina indicam que a malária era uma doença que assombrava o Novo Mundo antes da chegada dos europeus. Contudo, a sabedoria dos índios acerca das propriedades antipiréticas da quina não prova que a malária era nativa das Américas, pois as febres aqui tratadas antes da chegada dos primeiros exploradores poderiam não ser devido à malária. Médicos pesquisadores e antropólogos acreditam que a doença foi levada da África e da Europa para o Novo Mundo. Em meados do século XVI, a malária

era frequente na África Ocidental e o tráfico de escravos entre esse país e as Américas já estava consolidado.⁸³

Na Revolução Industrial, durante o século XIX, muitos países da Europa investiram na transformação de lodaçais e brejos em terras produtivas. Essa ação diminuiu a incidência da malária, devido ao ambiente desfavorável a reprodução do mosquito transmissor da doença. Todavia, não reduziu o consumo de quinina. Com o objetivo de se proteger da malária, os ingleses desenvolveram o gim-tônica, a bebida era uma mistura de gim com quinino. O gim foi acrescentado ao amargoso remédio para torná-lo palatável.⁷²

Atualmente, o quinino é usado para o tratamento de câimbras musculares, de distúrbios do coração e como flavorizante da água tônica, além de combater a malária. A água tônica é um refrigerante que contém cerca de 10% de açúcar e até 85 mg.L⁻¹ de quinino. Inicialmente, o quinino era adicionado à água tônica devido aos seus efeitos benéficos. Atualmente, o gosto amargo desse refrigerante é fundamental na aceitação deste produto e o açúcar tem a função de propiciar corpo à bebida.⁸⁴

Apesar dos espanhóis terem, em 1530, conquistado o Peru, nenhuma menção sobre a utilização das cascas da quina é encontrada

antes do século XVII. Outro ponto importante é que o número de variedades conhecidas hoje do gênero *Chinchona* é extenso e a classificação e legitimação de seus usos medicinais desde sua descoberta tiveram influência direta de fatores e interesses botânicos, comerciais, medicinais e políticos, o que explicaria historicamente a complexidade taxonômica do gênero.

6. Pau-pereira: O sucedâneo da quina

O pau-pereira, uma árvore da família Apocinaceae, é comumente encontrada na Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro.⁸⁵ Essa planta foi de início classificada no gênero *Tabernaemontana* pelo frei José Mariano da Conceição Velloso (1742-1811), um dos pioneiros da botânica no Brasil. Velloso a designou como *Tabernaemontana laevis* (Figura 17)⁸⁶ Na mesma época, os farmacêuticos e botânicos espanhóis Hipólito Ruiz López⁸⁷ (1752-1816) e José Antonio Pavón y Jiménez⁸⁸ (1754-1840), autores de *Flora peruviana et chilensis*, livro publicado entre 1798 e 1802, a incluíram no gênero *Vallesia*.⁸⁹

Figura 17. *Tabernaemontana laevis* Vell. - Descrição inicial de Frei Velloso para o pau-pereira na Flora Fluminense⁸⁶

Essa última classificação foi seguida pelo alemão – radicado no Brasil – Ludwig Riedel⁹⁰ (1790-1861), autor da parte botânica do *Manual do agricultor brasileiro*, lançado pelo fazendeiro francês Carlos Augusto Taunay (1791-1867), em 1839, também radicado no país.⁹¹ Já o alemão Carl Friedrich Philipp von Martius⁹² (1794-1868), principal autor da *Flora brasiliensis*, publicada em 15 volumes entre 1840 e 1906, transferiu essa árvore para o gênero *Picramnia*.⁹³ As características

diferenciadas do vegetal, porém, levaram o médico e botânico brasileiro Francisco Freire Allemão de Cysneiros⁹⁴ (1797-1874) a criar, em 1845, o gênero *Geissospermum* para abrigá-la. Em homenagem ao frei Velloso, o primeiro a descrever a planta, Freire Allemão batizou a espécie como *Geissospermum vellosii*.⁹⁵ Atualmente, os nomes *Tabernaemontana laeve*, *Geissospermum laeve* e *Geissospermum vellosii* são considerados sinônimos científicos (Figura 18).⁸⁵

Figura 18. Foto da espécie *Geissospermum vellosii* – Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Brasil (Acervo pessoal de M. R. Almeida)

Essa árvore tem diferentes nomes populares, dependendo da região onde ocorre: pau-forquilha, pau-de-pente, camará-de-bilro, camará-do-mato, canudo-amargoso, paratudo, quinarana, pinguaciba, pereiroá, pereiro, ubá-açú, tinguaba e chapéu-de-sol.^{85,95} Entre os nomes vulgares, o mais usado é pau-pereira. A origem desse nome tem três versões. Para o médico Domingos José Freire Júnior⁹⁶ (1843-1899), que se empenhou no estudo da febre amarela, o nome foi dado pelos europeus que exploraram o território brasileiro, devido à semelhança da árvore com a pereira.⁹⁷ Outra versão diz que é uma homenagem ao indivíduo que descobriu a planta. Para Freire

Allemão, porém, a origem é indígena: *pereirana*, *pereiriba* ou *pereiara*. Esses termos significam ‘casca preciosa’ e revelam que os povos ameríndios conheciam bem o valor medicinal da planta.⁹⁵

Os nomes pau-pereira, pau de colher, chapéu de sol e paratudo ainda são usados, pela população, para designar outras plantas.⁹⁸ O guatambu-branco ou guatambu-oliva (*Aspidosperma parvifolium*), por exemplo, também é chamado de pau-pereira, o que leva a confusões. Embora as constituições químicas das duas espécies sejam diferentes, o guatambu-branco é usado popularmente para o tratamento das

mesmas enfermidades que o pau-pereira, e por isso é conhecido pelo mesmo nome.^{99,100}

A casca do pau-pereira, considerado pelo farmacêutico brasileiro Gustavo Peckolt (1861-1923) uma das 10 plantas medicinais brasileiras mais importantes, é empregada na medicina popular para tratar malária, inapetência, má digestão, tontura, prisão de ventre e febres.¹⁰¹ Sua madeira serve para a construção e para a fabricação de cabos de ferramentas.⁸⁵ No Rio de Janeiro antigo, também eram comuns, nos botequins, garrafas de cachaça com cascas de pau-pereira. Os boêmios da cidade atribuíam à bebida propriedades revigorantes e estimulantes do apetite sexual, já descritas pelos indígenas.

Os primeiros registros científicos do uso do pau-pereira em tratamentos médicos surgiram em teses da Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro e na *Revista Médica Fluminense*. Entre outras citações, aparece a primeira prescrição, de banhos com águas obtidas a partir do cozimento das cascas do pau-pereira, do médico brasileiro Joaquim José da Silva (1791-1857), à escrava de sua irmã, que sofria de febres intermitentes. O relato menciona que a escrava foi curada no segundo dia de tratamento, resultado que estimulou o médico a continuar prescrevendo tais banhos para pacientes com febres de outras origens, erisipelas e outras doenças. Após essa observação, o mesmo tratamento começou a ser usado nos hospitais São Francisco da Penitência e São Francisco de Paula e na Santa Casa da Misericórdia.¹⁰² A ampla divulgação da ação terapêutica das cascas do pau-pereira não tardou a repercutir na Europa, iniciando uma

‘guerra’ pela primazia da descoberta científica do seu princípio ativo.

Como a casca da quina, a casca do pau-pereira era empregada pelos indígenas no tratamento de febres, por ter gosto amargo – tal gosto era associado por eles ao poder de cura das plantas. Essa é a origem da crença popular de que, quanto mais amargo o remédio, mais rápida e eficiente é a cura. O uso por indígenas despertou o interesse dos médicos e farmacêuticos. No século 19, médicos brasileiros prescreviam banhos com água obtida a partir do cozimento da casca do pau-pereira e xaropes preparados com seu extrato. Na mesma época, os farmacêuticos do país iniciaram pesquisas visando isolar a substância que, nesse vegetal, tinha propriedades medicinais, para comercializá-la em suas boticas.⁹⁵

Entre esses farmacêuticos estava o brasileiro Ezequiel Corrêa dos Santos (1801-1864) (Figura 19), segundo presidente (em 1837) da Seção de Farmácia da Academia Imperial de Medicina criada, em 1835, no período da Regência. Ezequiel Corrêa dos Santos foi o primeiro presidente da Sociedade Farmacêutica Brasileira, fundada em 1851 pelos profissionais do setor.¹⁰³ Ele isolou o princípio ativo do extrato da casca do pau-pereira em 1838, identificou a substância como um alcaloide e deu-lhe o nome de pe-reirina.¹⁰⁴

Mais tarde, seu filho, também chamado Ezequiel Corrêa dos Santos (1825-1899), continuou os estudos do pai. A monografia que apresentou, em 1848, à Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro tinha o pau-pereira como tema (Figura 20).¹⁰⁴

Figura 19. Retrato de Ezequiel Corrêa dos Santos, s/d¹⁰³

Figura 20. Capa da tese de Ezequiel Corrêa dos Santos apresentada à Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro¹⁰⁴

A primazia do isolamento da pereirina, no entanto, foi discutida desde o início, tanto no Brasil quanto no exterior. Aqui, Jean Louis Alexandre Blanc¹⁰⁵ (?-1869) e Jean Marie Soullié, dois farmacêuticos franceses radicados no Rio de Janeiro e que também estudaram a ação da pereirina, reivindicaram a autoria da descoberta. Na Europa, o isolamento é atribuído a diferentes cientistas,

como os alemães Christoph H. Pfaff (1773-1852) e Berend Goos (1815-1885), o francês Pelletier e o italiano Pietro Peretti (1781-1864).¹⁰⁶

Documentos históricos, entretanto, reforçam a hipótese de que a pereirina foi de fato isolada pela primeira vez por Corrêa dos Santos. Em artigo na *Revista Médica*

Fluminense, em fevereiro de 1838, o médico Luiz Francisco Ferreira (?-1857), também professor da Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro, já descrevia os efeitos da prescrição da pereirina. Em abril do mesmo ano, na mesma publicação, o cirurgião Peregrino José Freire relatava a dosagem que devia ser receitada: 12 gramas de pereirina dissolvidas em ácido sulfúrico diluído e misturadas a um xarope. Luiz Francisco Ferreira teria recebido a substância do próprio Ezequiel Corrêa dos Santos, conforme descrição publicada, em março de 1838, na mesma revista. Esses textos indicam que Corrêa dos Santos isolou a pereirina antes das datas citadas.¹⁰⁶

A maior contestação dessa descoberta, no Brasil, partiu de Blanc, que estudou e isolou o princípio ativo do pau-pereira na mesma época. O fato de o farmacêutico brasileiro ter fornecido a pereirina a Ferreira para que este a testasse clinicamente, enquanto Blanc ainda trabalhava no processo de extração desse princípio – segundo artigo do médico italiano, radicado no Brasil, Luís Vicente de Simoni (1792-1881) também publicado na *Revista Médica Fluminense* em abril de 1838, reforça a proposta de que Corrêa dos Santos foi o primeiro. Além disso, a pereirina obtida por Blanc apresentava características químicas distintas da obtida por Ezequiel.¹⁰⁶

Já os estudos europeus que também teriam resultado no isolamento da pereirina foram, segundo registros históricos, realizados após 1838. Os estudos de Pietro Peretti, professor da Universidade La Sapienza, de Roma (Itália), e também apontado como descobridor da pereirina, ocorreram em 1839 e só foram publicados em 1845, no *Journal de Chimie Médicale de Pharmacie et de Toxicologie*.¹⁰⁷ Já Pelletier, o famoso químico francês, primeiro a isolar a

quinina, obteve os mesmos resultados de Corrêa dos Santos, mas ele próprio registrou ter recebido, apenas em 1840, as cascas de pau-pereira.¹⁰⁸

A disputa pela primazia da descoberta da pereirina mostra a importância das pesquisas sobre produtos naturais feitas no século 19, no Brasil.

No século 19 era intensa a procura pela pereirina em muitas boticas brasileiras, devido à sua eficácia contra diversas doenças. Como esse composto tinha grande importância econômica e sabia-se que se tratava de uma mistura, diversos pesquisadores retomaram seu estudo, tentando purificá-lo. Em 1880, Domingos Freire Júnior (1843-1899), após análises, propôs $C_7H_{21}AzO_{10}$ ('Az', ou azoto, é o antigo nome do nitrogênio) como a fórmula molecular da pereirina.⁹⁷ Em estudos na mesma época, o químico alemão Oswald Hesse (1835-1917) propôs outra fórmula molecular para a pereirina ($C_{19}H_{24}N_2O$) e descobriu, em 1877, outro alcaloide na casca do pau-pereira, com a fórmula $C_{19}H_{24}N_2O_2$, que denominou geissospermina.¹⁰⁹

A possibilidade de isolar substâncias naturais e o surgimento de novas técnicas que permitiam a identificação dessas substâncias, como a espectroscopia de infravermelho (IV) e a ressonância magnética nuclear de hidrogênio (RMN 1H), estimulou pesquisadores do século 20 a continuarem as pesquisas com o pau-pereira. O principal foi o norte-americano Henry Rapoport (1918-2002), que isolou, com colaboradores, outros alcaloides do extrato da casca dessa árvore: flavopereirina (1958), geissosquizina, apogeissosquizina e geissosquizolina (1960), velosimina, velosiminol e geissolosimina (1962), e geissovelina (1973) (Figura 21).¹¹⁰⁻¹¹⁵

Figura 21. Alcaloides de *Geissospermum vellosii* (A estereoquímica do alcaloide apogeissosquizina ainda não foi determinada)

Ainda hoje o pau-pereira é vendido pela internet, por alto preço, e indicado para a prevenção e o tratamento de cânceres e de doenças virais como Aids, herpes e hepatite C.¹¹⁶

A substância isolada por Ezequiel Corrêa dos Santos, considerada por ele apenas um alcaloide, era na verdade uma mistura complexa de alcaloides. Alguns pesquisadores acreditam que a geissosquiolina e a pereirina são a mesma substância, devido à semelhança com a fórmula proposta por Hesse para a pereirina. Hoje se sabe também que a geissospermina é o alcaloide majoritário do extrato da casca do pau-pereira.^{117,118}

No caso do alcaloide denominado de pereirina por Ezequiel Correa dos Santos, mais importante do que estabelecer quem foi o primeiro a isolá-lo é a constatação de que, em meados do século 19, nas boticas do Rio

de Janeiro já eram realizados estudos químicos de produtos naturais.

7. Plantas brasileiras: Um relicário de sabedoria para o corpo e para a alma

No Brasil, algumas plantas psicoativas, ricas em alcaloides derivados da *N,N*-dimetiltriptamina (DMT) são consumidas por comunidades indígenas em rituais religiosos como vinho, chá ou rapés.¹¹⁹ Pode-se chegar a dizer que o consumo destas plantas deu origem a cultos e religiões.

As cascas e as raízes da árvore de *Mimosa tenuiflora*, chamada de jurema-preta, são utilizadas para a preparação do vinho de Jurema. Esta espécie rica em DMT pertence à família Leguminosae. O consumo da Jurema

pode ser tanto através da ingestão da bebida como do ato de fumar o cachimbo. A bebida é preparada pelos indígenas a partir da maceração das raízes em água, e o cachimbo é feito com as raízes e folhas secas da espécie vegetal.

Em diversas obras literárias envolvendo personagens indígenas o uso de Jurema é descrito, como na obra *Iracema* do escritor José de Alencar (1829-1877):¹²⁰

“Guerreiro branco, Iracema é filha do Pajé e guarda o segredo da Jurema. O guerreiro que possuísse a virgem de Tupã morreria”.

*“A virgem de Tupã guarda os sonhos da Jurema que são doces e saborosos!”.*¹²⁰

Nesta obra, a virgem é detentora do segredo de Jurema, planta do saber secreto xamânico e servida como libação onírica aos guerreiros tabajaras.

Ao se apaixonar pelo guerreiro português Martim, Iracema trai o segredo de Jurema entregando para um branco o “licor de Tupã” e a “flor de seu corpo”. A índia foge para uma aldeia rival junto com seu amado durante uma cerimônia de Jurema em sua tribo, na qual é responsável, junto com o pajé, seu pai, pela distribuição da bebida sagrada. Ao final de sua trajetória Iracema vê sua tribo dizimada pela tribo aliada dos portugueses, mas segue seu esposo e gera um mestiço em seu ventre.¹²¹

O uso de Jurema sofreu muitas modificações e diminuiu gradativamente com o passar do tempo. Este ritual é exclusivamente brasileiro, especificamente pernambucano, sendo realizado pela comunidade indígena Atikum-Umã que vive na serra de Uma no interior do estado.¹²²

A Jurema também é usada em rituais afro-brasileiros, no catimbó e pajelanças juntamente com o fumo e o maracá,¹²³ para abençoar, aconselhar e curar. Este fato deve-se ao contato entre negros e índios. As cerimônias e a preparação da bebida são secretas. A ingestão da Jurema permite ao

pajé entrar em contato com seus espíritos ancestrais. Na Umbanda, Jurema é dona das ervas mágicas. Estudos recentes mostram que o preparo da Jurema em casas de culto de São Paulo e da Bahia difere do preparo indígena. Em uma casa de culto de Umbanda, em São Paulo, a bebida é preparada a partir das folhas, casca do caule e das raízes, adicionando-se mel, guaraná e cachaça. Em seguida, é guardada por uns dias até ser consumida. Em uma casa de culto de candomblé de caboclo de São Paulo, a bebida é preparada a partir das folhas e cascas do caule adicionando-se mel, água e vinho licoroso. Nos candomblés da Bahia, a Jurema é obtida a partir das cascas do caule e das raízes adicionando-se mel, vinho tinto e dandá (aditivo psicoativo representado por espécies do gênero *Cyperus spp.*). As cascas são maceradas e colocadas em infusão numa vasilha com água. Em seguida mistura-se o mel, vinho tinto e sangue do animal sacrificado no ritual da matança.^{124,125}

Outro relato do uso popular de Jurema é o “Reino Encantado”, criado em Pedra Bonita, em 1836, no sertão de Pernambuco, por João Antônio. Após ter visões do rei português D. Sebastião, morto na África, na luta contra os mouros em 1578, e achar dois diamantes, João Antônio fundou o “Reino Encantado” ou “Reino das Pedras”. Muitos adeptos o seguiram. Seu reinado era de paz e vivia com a promessa de que não existiria mais pobres até seu sucessor João Ferreira assumir o “trono”. Em certos dias, João Ferreira distribuía uma bebida para seus súditos, o vinho encantado, uma mistura de Jurema e manacá. Após o consumo do vinho encantado era iniciada uma orgia. O manacá é uma solanácea, *Brunfelsia hopeana*, conhecida também por jeratacá, cangambá, caágambá, managá, mercúrio vegetal e erataca. Da *Brunfelsia hopeana* foram isolados os alcaloides hopeanina¹²⁶ (Figura 22), brunfelsina e manacina. Sendo desconhecida a estrutura dos alcaloides brunfelsina e manacina.¹²⁷

Nas pregações dominicais, João Ferreira insistia para o povo regar com sangue as pedras encantadas, pois somente desta

maneira ressuscitariam o reino de D. Sebastião, e todos tornariam-se ricos. Os negros tornariam-se brancos e os velhos tornariam-se jovens novamente. Certo dia, após a ingestão do vinho de Jurema, João Ferreira teve visões de D. Sebastião e informou a seus seguidores que o rei estava triste com a falta de sacrifícios do povo para a restauração de seu reino. Tal fato culminou com o autosacrifício do grupo em 1838.¹²

A ingestão da Jurema provoca diversos efeitos, entre eles: alterações de humor com euforia e depressão, ansiedade, distorção de percepção de tempo, espaço, forma e cores, alucinações visuais, algumas vezes bastante elaboradas e do tipo onírico, ideias delirantes de grandeza ou perseguição, despersonalização, midríase, hipertemia e aumento da pressão arterial.¹²⁹ Os efeitos causados devem-se a presença da DMT, um

agente psicoativo capaz de produzir alterações de sensopercepção, e por este motivo essa bebida é utilizada em rituais religiosos por vários grupos por proporcionar experiências místicas e visões extáticas.

Outras plantas da Amazônia, ricas em DMT, utilizadas como psicoativos são o cipó *Banisteriopsis caapi* e as sementes moídas das espécies *Anadenanthera peregrina* (*Piptadenia peregrina*) e de *Anadenanthera colubrina*.

O cipó *Banisteriopsis caapi* que contém os alcaloides β -carbolínicos: harmalina, harmina e tetra-hidroharmina e as folhas de *Psychotria viridis* que contém DMT são utilizados para o preparo de uma bebida chamada ayahuasca (Figura 22).

Figura 22. Estruturas da DMT, da hopeanina, dos alcaloides presentes no cipó *Banisteriopsis caapi* e da bufotenina

Ayahuasca é uma palavra de origem indígena (aya = pessoa morta, alma, espírito e waska = corda, liana, cipó ou vinho) que é

traduzida do quíchua¹³⁰ como cipó dos mortos, cipó dos espíritos, corda dos mortos, corda dos espíritos, liana das almas ou vinho

dos mortos. Esta bebida é utilizada por, pelo menos, 72 grupos indígenas que habitam a Amazônia Ocidental com o objetivo que nos remete a uma de suas significações: ser instrumento de reencontro com os antepassados.^{121,131-133} Empregada na profecia, na adivinhação, na bruxaria e na medicina, a ayahuasca está profundamente relacionada com a filosofia e a mitologia nativa.¹³⁴

Os métodos de preparação desta bebida sagrada variam conforme a tradição de cada local e a ocasião em que se dá o seu consumo, sendo sempre um processo longo que leva um dia de preparo. Normalmente, se raspa a casca dos pedaços recém cortados do talo. Em algumas regiões, as cascas devem ser fervidas por várias horas, e o líquido amargo e denso resultante é consumido em pequenas doses. Em outras regiões são consumidas doses maiores de ayahuasca, pois o preparo consiste em amassar as cascas pulverizadas com água fria, tornando-se uma preparação menos concentrada.¹³⁴

Os efeitos da bebida variam conforme o método de preparação, o contexto na qual a bebida é consumida, a quantidade ingerida, o número e o tipo de misturas. Alucinações visuais, diarreia e vômito podem ser observados com uso regular da ayahuasca e taquicardia e morte em casos de intoxicação.

A ayahuasca tornou-se notável devido aos seus alegados poderes telepáticos, muito embora a telepatia não seja reconhecida pela ciência. Tal fato foi levado em consideração quando o primeiro alcaloide da *Banisteriopsis* foi isolado, sendo denominado pelo colombiano Fischer, em 1923, de telepatina. Este alcaloide que logo depois foi comprovado já ter sido isolado, em 1841, é chamado hoje de harmalina.¹³⁴

No organismo, a DMT, um dos constituintes da ayahuasca, é inativada pela enzima monoamino oxidase¹³⁵ (MAO), entretanto, os alcaloides harmina e seus derivados são inibidores desta enzima, promovendo ação alucinógena esperada pela DMT. Esta sinergia bioquímica foi descoberta por grupos indígenas amazônicos que

utilizam dezenas de combinações de espécies vegetais contendo alcaloides β -carbólicos com o cipó da *Banisteriopsis caapi*.¹³³

Algumas obras descrevem as visões provocadas pela ingestão da ayahuasca. Na obra de Bruce Lamb, O feiticeiro do alto Amazonas, de 1913, o peruano Manuel Córdova-Rios é capturado aos 15 anos de idade pelos índios *Huni Kui*, na Amazônia, sendo submetido a um treinamento intensivo com o uso da ayahuasca (também chamada de *nixi honi xuma* que significa cipó das visões).¹³⁶ O relato da sua 1ª experiência é descrito a seguir:

*“Um lamento alto e pulsante começou suavemente em meus ouvidos, aumentando em intensidade até que um violento choque atravessou todo meu sistema nervoso. Uma forte sensação de náusea tomou conta de mim, seguida de rápidas sensações de intensa estimulação erótica e, depois, de total confusão das percepções sensoriais. Visões caóticas de luzes de várias cores e formas dominavam meu sentido visual... Muitos outros elementos confusos entraram nas visões depois das cores puras e das formas abstratas. Estas incluíam animais da floresta e formas naturais...”*¹³⁶

O efeito produzido pelo consumo da ayahuasca são visões que variam segundo a atitude dos apreciadores desta bebida. Quando as visões são complexas e existe um alto grau de envolvimento dos consumidores da ayahuasca, estes podem colocar-se ativamente em interação com suas visões e desempenhar atos associados a elas. Eles podem passar para dentro da cena da visão, percorrê-la e/ou agir e interagir com objetos e criaturas que encontram. Para obter respostas após a ingestão da ayahuasca é necessário um treinamento e após várias sessões, o controle da progressão das visões é obtido. Também se encontram relatos de visões relativas à solução de crimes, voos da alma e experiências de clarividência.¹³⁷

Os índios tucanos realizam cerimônias de

consumo da ayahuasca para que os participantes entrem em contato com os espíritos dos mortos. Nesta cerimônia, os

índios cantam e praticam a dança yuruparí, como pode ser observado na Figura 23.

Figura 23. Dança yuruparí e consumo da ayahuasca pelos índios Tucanos

Do consumo ritual da ayahuasca nasceram diferentes cultos/religiões: o Santo Daime, a Barquinha e a União do Vegetal (UDV). O Santo Daime foi fundado por Raimundo Irineu Serra (1892-1971) em 1930 nas regiões fronteiriças do Acre e de Rondônia com a Bolívia. Este culto nasceu após a ingestão da ayahuasca por Raimundo Irineu que teve uma visão de uma mulher que dizia ser a virgem da Conceição e que transmitiria seus ensinamentos para que ele criasse uma doutrina. A partir deste acontecimento, Mestre Irineu, como ficou conhecido, criou o Centro de Regeneração da Fé (CRF) em Brasília no Acre. Alguns anos depois, ao se mudar para Rio Branco no Acre, fundou o Centro de Iluminação Cristã Universal. O nome dado à religião vem dos pedidos de Irineu ao pai celestial: *"Dai-me senhor a força, Dai-me senhor a luz, Dai-me senhor..."* originando o Santo Daime.¹³⁸ Numa igreja em Amsterdã, onde se cultua o Santo Daime, se investiga a possibilidade do uso da ayahuasca como remédio para o tratamento de viciados. As combinações de plantas que contém os mesmos princípios da ayahuasca são chamadas de análogos de ayahuasca ou anahuasca, e os princípios ativos isolados ou sintetizados são denominados farmahuasca.¹²¹

Outra vertente ayahuasqueira foi a

Barquinha, fundada no Acre, em 1940, por Daniel Pereira de Mattos (1888-1958). Depois de uma experiência com a ayahuasca, mestre Daniel recebeu instruções, durante uma visão, para criar sua própria doutrina, e com apoio de mestre Irineu fundou a Barquinha.

A Barquinha recebeu muitas influências da Umbanda. Durante os rituais da Barquinha há a incorporação de entidades e são cantados salmos ou pontos, considerados mensagens recebidas de entidades divinas.

Acredita-se que o nome dado a esta religião é devido à relação de mestre Daniel com as Forças Armadas. Quando foi para o Acre em 1940, mestre Daniel estava a serviço da marinha como 2º sargento, e relatos indicam que a Barca representa a missão deixada por mestre Daniel. Seus seguidores são considerados marinheiros do mar sagrado.¹³⁷

A União do Vegetal foi criada na década de 60 pelo baiano José Gabriel da Costa (1922-1971), que migrou para o Norte do Brasil para trabalhar como seringueiro. Em 1959, através de amigos seringueiros, José Gabriel teve o primeiro contato com a ayahuasca. Depois disso começou a recordar de vidas passadas. Após dois anos, consciente de sua missão como mestre, Gabriel começou a atuar como mensageiro e difundir

sua doutrina. Em 1961, criou o Centro Espírita Beneficente União do Vegetal.¹³⁷ Atualmente, a sede da UDV localiza-se em Brasília, tendo filiais em todo território nacional e até no exterior.¹³⁸ É a doutrina ayahuasqueira mais numerosa do país e propaga alguns dos princípios do espiritismo codificado por Allan Kardec.¹³⁷

No Santo Daime, na Barquinha e na União do Vegetal os fiéis são convocados para reuniões periódicas, nas quais bebem ayahuasca e cantam canções religiosas. Esses cultos disseminaram-se em muitas regiões do Brasil, ganhando adeptos em muitos centros urbanos. Muitos encontram nestes cultos um novo sentido para a vida e a salvação para a alma.^{121,134} O chá é um instrumento poderoso que proporciona autoconhecimento e regeneração espiritual.

Outras espécies utilizadas como alucinógenos naturais eram as sementes moídas das espécies *Anadenanthera peregrina* (*Piptadenia peregrina*) e *Anadenanthera columbrina* (que possuem bufotenina) ou a casca pulverizada de *Virola* (que possui DMT). A partir destas plantas eram obtidos preparados chamados de paricá. O termo paricá é usado com sentido genérico de rapé.

A bufotenina, alucinógeno extraído da pele do sapo, possui propriedades alucinógenas muito semelhantes à DMT. A diferença entre estes alucinógenos é a presença de uma hidroxila na estrutura da bufotenina (Figura 22). Esta substância é produzida por espécies vegetais do gênero *Anadenanthera* e encontrada na pele de sapos do gênero *Bufo*.

Os marinheiros de Cristóvão Colombo¹³⁹ (1451-1506) foram os primeiros a registrar o uso de um rapé. Esse era chamado de *cohoba* e aspirado por um instrumento em forma de

Y (Figura 24A) denominado tabaco e preparado a partir de *Anadenanthera peregrina*, *Nicotiana tabacum* e outras plantas. Em 1881, foi estabelecida a diferença entre tabaco e *cohoba* pelo químico cubano Alvaro Reynoso e publicado em *Agricultura de los indígenas de Cuba y Haiti*.¹²¹ Os rapés ingeridos diariamente atuam como estimulantes e normalmente são utilizados pelos pajés ou xamãs para fazerem profecias e adivinhações e, assim, protegerem a tribo de desgraças, como epidemias, enfermidades dos caçadores e também para tornar seu povo mais ágil e alerta.¹³⁴

Os rapés preparados com DMT são utilizados por diversos grupos indígenas amazônicos e do Orinoco.¹⁴⁰ Como são inativos por via oral é necessário que sejam aspirados ou às vezes soprados por um parceiro através de um longo tubo para dentro das narinas (Figura 24B). O paricá também é usado em clisteres anais. Antes de inalar o paricá, o povo se reúne e canta para invocar os espíritos, com os quais se comunicarão durante a cerimônia. Durante o uso do paricá pode-se notar, inicialmente, um tremor dos músculos do braço e expressões do rosto contorcidas. Passada esta fase, os xamãs começam a gritar agressivamente invocando os espíritos. Essa agitação dura em média de 30 minutos a 1 hora. Em seguida, os xamãs caem deitados em transe e neste momento são contemplados com visões que trarão sabedoria para seu povo.

Diversas comunidades indígenas com características culturais e linguísticas distintas utilizam o paricá para o mesmo fim, contudo com interpretações diferentes. Para os índios tarianas¹⁴¹ do rio Uaupés, o paricá provocava sonhos indicadores do futuro e nestes a mãe do sonho Kerpimanha orientava suas vidas e também ensinava as relações sexuais.^{121,133}

Figura 24. Índio mura (A) 121 e índios da tribo waiká (B) aspirando paricá

Enquanto na Europa as plantas alucinógenas foram usadas para práticas de feitiçaria e adivinhações, no Brasil o consumo de espécies alucinógenas usadas em rituais indígenas, deu origem ao desenvolvimento de diversos cultos e religiões.

Embora plantas alucinógenas continuem sendo usadas em todo o mundo, inclusive em cultos religiosos, o uso de plantas vem dando lugar aos alcalóides sintéticos. Muitas drogas sintéticas, atualmente, são utilizadas em festas por jovens como fuga da realidade e até mesmo para induzir alucinações como fonte de divertimento. É o caso do ecstasy (*N*-metil-3,4-metilenedioxianfetamina) que se popularizou na década de 1980 junto com a música eletrônica e as festas “raves”.¹⁴² Outras substâncias como a escopolamina, os subprodutos da dimetiltriptamina, a cetamina, o flunitrazepam, o gama-hidroxibutirato (GHB) e alguns anti-histamínicos são usados ilicitamente em festas. A mistura de uma dessas drogas, a escopolamina, com álcool é conhecida como “Boa Noite Cinderela”, droga de estupro utilizada para dopar vítimas de assalto ou abuso sexual.

8. Conclusão

A história do Brasil e da humanidade, em geral, está diretamente ligada ao uso de plantas na medicina popular e ao comércio de produtos naturais, como as especiarias e os corantes vegetais. Este artigo mostrou a descoberta de plantas que marcaram nossa história e que serviram de modelo para o desenvolvimento da química de produtos naturais brasileira.

Referências Bibliográficas

- ¹ Pinto, A. C. O Brasil dos Viajantes e dos Exploradores e a Química de Produtos Naturais Brasileira. *Química Nova* **1995**, *18*, 608. [Link]
- ² Marques, V. R. B.; *Natureza em boiões, médicos e boticários no Brasil setecentista*, Ed. Unicamp: Campinas, 1999.
- ³ O homem-de-neandertal é uma espécie extinta, fóssil, do gênero *Homo* que habitou a Europa e partes do oeste da Ásia, de cerca de 300.000 anos atrás até aproximadamente 29.000 anos atrás.
- ⁴ Burdett, B. C. The Colour Index: The Past, Present and Future of Colorant Classification. *Journal of the Society of Dyers and Colourists*

1982, 28, 114.

⁵ Grupione, L. D. B.; Vertecchia, B.; *Viagem ao Mundo Indígena*, Coleção Pawana, vol.1, 1999.

⁶ Pero Vaz de Caminha (1450 – 1500) foi um escritor português que se notabilizou nas funções de escrivão da armada de Pedro Álvares Cabral.

⁷ Ouriços pertencem ao gênero de mamíferos insectívoros da família dos ericnacídeos com o corpo coberto de espinhos no dorso. São animais abrícolas que vivem na copa de arvores, ocultos em emaranhados de cipós e copas densas. O mesmo que ouriço-cacheiro.

⁸ Arroyo, L.; *A carta de Pero Vaz de Caminha*, 2a. ed. Edições Melhoramentos: INC-MEC, 1976.

⁹ Barber, M. S.; Hardisson, A.; Jackman, L. M.; Weedon, B. C.; Studies in nuclear magnetic resonance. Part IV. Stereochemistry of the bixins. *Journal of the Chemical Society* **1961**, 1625. [CrossRef]

¹⁰ Francisco de Orellana (1490 – 1550) foi um aventureiro e explorador espanhol.

¹¹ Francisco Pizarro González (1476 – 1541) foi um conquistador e explorador espanhol. Entrou para a história com o “conquistador do Peru”, tendo subjugado ao Império Inca.

¹² Xikrin é um grupo indígena de língua Kayapó, vivem nas Terras Indígenas Catete e Trincheira Bacajá no Estado do Pará, Brasil.

¹³ Os nambiquaras compõem o povo indígena brasileiro localizado no oeste do Mato Grosso e em Rondônia.

¹⁴ Alto Xingú é o território da cidadania Sul do Pará, Brasil, composto por 15 municípios.

¹⁵ Oliveira, L. C.; Bloise, M. I.; Extratos e óleos naturais vegetais funcionais. *Cosmetics & Toiletries* **1995**, 7, 30.

¹⁶ Djerassi, C.; Nakano, T.; James, A. N.; Zalkow, L. H.; Eisenbraun, E. J.; Shoolery, J. N. Terpenoids. XLVII. The Structure of Genipin. *Journal of Organic Chemistry* **1961**, 26, 1192. [CrossRef]

¹⁷ Hans Staden (1525 – 1579) foi um

aventureiro mercenário alemão que por duas vezes passou pela América Portuguesa e na Capitania de São Vicente, contra corsários franceses e seus aliados indígenas.

¹⁸ Duas Viagens ao Brasil. Hans Staden, séc.16; tradução de Guiomar de Carvalho Franco; transcrito em alemão moderno por Carlos Fouquet, prefácio de Mario Guimarães Ferri, introdução e notas de Francisco de Assis Carvalho Franco, Ed.Itatiaia,/Ed. da Universidade de São Paulo: São Paulo, 1974 (Coleção Reconquista do Brasil, 17).

¹⁹ Marmion, D. M.; *Handbook of U.S. Colorants for Foods, Drugs, and Cosmetics*. John Wiley & Sons: New York, 1979.

²⁰ Teske, M.; Trentini, A.M. Herbarium compêndio de fitoterapia. 3. ed. Curitiba – editado por Herbarium Laboratório Botânico; 1994, p.51-53.

²¹ Toedt, J.; Koza, D.; Cleef-Toedt, K. V.; *Chemical Composition of Everyday Products*, Greenwood Publishing Group: United States of America, 2005.

²² Singh, O.; Khanam, Z.; Misra, N.; Srivastava, M. K.; Chamomile (*Matricaria chamomilla* L.): An overview. *Pharmacognosy Review* **2011**, 5, 82. [CrossRef] [PubMed]

²³ Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos. *Anuário*, 3a. ed., Public Projeto editoriais: São Paulo, 2012. [Link]

²⁴ BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Lista de substâncias corantes permitidas para os produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes*. RDC Nº 44, 9 de agosto de 2012. [Link]

²⁵ Pezzolo, D. B.; *Tecidos: história, tramas, tipos e usos*, Ed. SENAC: São Paulo, 2007.

²⁶ Blainey, G.; *Uma Breve História do Mundo*, Ed. Fundamento: São Paulo, 2004.

²⁷ Nepomuceno, R.; *O Brasil na rota das especiarias: O leva-e-traz de cheiros, as surpresas da nova terra*. José Olympio: Rio de Janeiro, 2005.

²⁸ Foi Papa (1536 – 1605) de 30 de janeiro de 1592 até à data da sua morte. Firmou a paz

entre a França e a Espanha em razão dos conflitos entre católicos e huguenotes.

²⁹ Andrea Cesalpino (1519 – 1603) foi médico, filósofo e botânico italiano. Em suas obras classificou as plantas segundo seus frutos e sementes em lugar de colocá-las em ordem alfabética ou propriedades medicinais.

³⁰ Rizzini, C. T.; Mors, W. B.; *Botânica econômica Brasileira*. EPU/EDUSP: São Paulo, 1976.

³¹ Warren, D.; *A Ferro e Fogo: A História e a Devastação da Mata Atlântica Brasileira*, Companhia das Letras: São Paulo, 1996.

³² Bueno, E.; *Náufragos, Traficantes e Degredados: As Primeiras Expedições ao Brasil*, Objetiva: Rio de Janeiro, Coleção Terra Brasilis, Vol II, 1998.

³³ Michel Eugène Chevreul (1786 – 1889) era químico e ficou conhecido por seu trabalho com os ácidos graxos e por sua contribuição à teoria das cores, através do seu livro *De la Loi du Contrast Simultané des Couleurs*.

³⁴ Joseph Louis Gay-Lussac (1778 – 1850), físico e químico alemão conhecido na atualidade por sua contribuição às leis dos gases.

³⁵ Farmacêutico e químico francês, Louis Nicolas Vauquelin (1763-1829), seus estudos culminaram na descoberta do cromo, berílio e do aminoácido aspargina.

³⁶ William Henry Perkin (1838 – 1907) foi um químico britânico que ficou conhecido pelo desenvolvimento dos primeiros corantes sintéticos e pioneiro na indústria química.

³⁷ Meth-Cohn, O.; Travis, A. S.; The mauveine mystery. *Chemistry in Britain* **1995**, *31*, 547.

³⁸ Sir Robert Robinson (1886 – 1975), foi um químico britânico ganhador do Prêmio Nobel de Química de 1947.

³⁹ Chatferjea, J. N.; Robinson, R.; Tomlinson, M. L.; Syntheses in the Brazilin group by way of indeno-coumarins. *Tetrahedron* **1974**, *30*, 507. [CrossRef]

⁴⁰ Morsingh, F.; Robinson, R. The syntheses of brazilin and haematoxylin. *Tetrahedron* **1970**, *26*, 281. [CrossRef]

⁴¹ Alfred Werner (1866 – 1919) foi um químico suíço, Prêmio Nobel de química de 1913 por suas contribuições ao desenvolvimento da estereoquímica.

⁴² Toma, H. E. Um século depois do “*Neure Anschauungen*”. *Química Nova* **2005**, *28*, 1134. [CrossRef]

⁴³ Robinson, R.; Brazilin and haematoxylin. *Rodd's Chemistry of Carbon Compounds* 2a. ed., Elsevier: New York, **1964**, *4*, 427.

⁴⁴ Livingstone, R. Anthocyanins, brazilin and related compounds. *Natural Product Reports* **1987**, *4*, 25. [CrossRef]

⁴⁵ José Oswald de Sousa de Andrade (1890 – 1954) foi um escritor, ensaísta e dramaturgo. Um dos grandes nomes do modernismo literário brasileiro.

⁴⁶ Oswald, A. Manifesto da Poesia Pau-Brasil, Correio da Manhã, 18 de janeiro de 1924.

⁴⁷ Ades, D.; *Arte na América Latina*, Cosac & Naify Edições: São Paulo, 1997.

⁴⁸ Tarsila do Amaral (1886 – 1973) foi pintora e desenhista. Uma das figuras centrais da pintura brasileira e da primeira fase do movimento modernista brasileiro.

⁴⁹ Amaral, A.; *Tarsila do Amaral*, Fundação Finambrás: Buenos Aires, 1998.

⁵⁰ Beluzo, A. M. M.; *O Brasil dos Viajantes*, Metalivros: São Paulo, Fundação Odebrecht, vol. 1, Imaginário do Novo Mundo, 1994.

⁵¹ Smith, A.; *Os conquistadores do Amazonas: quatro séculos de exploração e aventura no maior rio do mundo*. Tradução de Maria Therezinha M. Cavallari. São Paulo: Editora Best Seller, 1990.

⁵² Souza, M.; *Breve historia da Amazônia*. Ed. Marco Zero: São Paulo, 2a. ed., 1994.

⁵³ O termo especiaria, a partir dos séculos XIV e XV na Europa, designa diversos produtos de origem vegetal (flor, fruto, semente, casca, caule, raiz), de aroma e ou sabor acentuado.

- ⁵⁴ Vega S. A.; Voluntad, N. G. L. *Especias, Historia, Usos, Cultivos y Sus Mejores Recetas*, Panamericana: Bogotá, 2003.
- ⁵⁵ Nero Cláudio César Augusto Germânico (37-68) foi um imperador romano que governou de 13 de outubro de 54 até a sua morte.
- ⁵⁶ Rollin, C.; *The history of the arts and sciences of the ancients*. V.3; Blackie, Fullarton, & Co. Glasgow: London, 1829.
- ⁵⁷ Vázquez-Figueroa, A.; *La Ruta de Orellana: Seis Mil Kilometros de Selva*. 1a. ed., Editorial Juventud: Barcelona, 1970.
- ⁵⁸ Nome dado às plantas pertencentes ao gênero *Cinnamomum* ou ainda nome popular a espécies de *Melia azedarach*.
- ⁵⁹ Gottlieb, O. R.; Mors, W. B. *Interciencia* **1978**, 3, 252.
- ⁶⁰ Otto Richard Gottlieb (1920-2011) cientista e químico de produtos naturais, naturalizado brasileiro. Foi indicado para o Nobel de Química em 1999.
- ⁶¹ Gottlieb, O. R.; Magalhães, M. T. Communications occurrence of 1-nitro-2-phenylethane in octea pretiosa and *Aniba canelilla*. *The Journal of Organic Chemistry* **1959**, 24, 2070. [CrossRef]
- ⁶² Ferrão, J. E. M.; *A Aventura das Plantas e os Descobrimentos Portugueses*. 1a. ed, Instituto de Investigação Científica Tropical, Comissão Nacional para as Comemorações dos Descobrimentos Portugueses e Fundação Berardo: Lisboa, 1992.
- ⁶³ Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Flavors and Fragrances of Plant Origin: Non-Wood Forest Products. Chapter 2. *Cinnamomum* Oils (including Cinnamon and Cassia). Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/v5350e/v5350e04.htm>>. Acesso em: 28 dezembro 2016.
- ⁶⁴ Ravindran, P. N.; Nirmal-Babu, K.; Shylaja, M.; *Cinnamon and cassia: The Genus Cinnamon, Medicinal and aromatic plants – Industrial profiles*, CRC Press: Florida, 2003.
- ⁶⁵ Bíblia Sagrada. Velho Testamento, Provérbios 7: 17.
- ⁶⁶ Pinto, A. C.; Silva, D. H. S.; Bolzani, V. S.; Lopes, N. P.; Epifânio, R. A. Produtos Naturais: Atualidades, desafios e perspectivas. *Química Nova* **2002**, 25, Supl. 1, 45. [Link]
- ⁶⁷ Hostettman, K.; Queiroz, E. F.; Vieira, P. C.; *Princípios ativos de plantas superiores*, EdUFSCar: São Carlos, 2003.
- ⁶⁸ Walker, A. The pain and pleasure principle. *Chemistry in Britain* **2002**, 38, 24.
- ⁶⁹ Pelletier, S. W.; *Alkaloids chemical and biological perspectives*. Wiley: New York, 1983-1988, v.1-6.
- ⁷⁰ Arango, J. J. A critical review of the basic facts in the history of cinchona. *Journal of the Linnaean Society* **1949**, 53, 272. [CrossRef]
- ⁷¹ Dormandy, T.; *The worst of evils: The fight against pain*. Edmundsbury Press Ltd.: Inglaterra, 2006.
- ⁷² Le Couter, P.; Burreson, J.; *Os Botões de Napoleão: As 17 moléculas que mudaram a história*; trad. Borges, M.L.X. de A., Jorge Zahar ed.: Rio de Janeiro, 2006.
- ⁷³ Kaufman, T. S.; Rfflveda, E. A. The Quest for Quinine: Those who won the battles and those who won the war. *Angewandte Chemie International Edition* **2005**, 44, 854. [CrossRef] [PubMed]
- ⁷⁴ Oliveira, A. R. M.; Szczerbowski, D. Quinina: 470 anos de história, controvérsias e desenvolvimento. *Química Nova* **2009**, 32, 1971. [CrossRef]
- ⁷⁵ Laws, B.; *50 plantas que mudaram o rumo da história*. Tradução de Ivo Korytowski. Sextante: Rio de Janeiro, 2013.
- ⁷⁶ Antoine François Fourcroy (1755-1809): Estudou medicina com o anatomista Felix Vicq Aziz (1748-1794) e, em 1780, obteve seu doutorado. Tornou-se professor de química no Jardim du Roi em 1784.
- ⁷⁷ Joseph Bienaimé Caventou (1795–1877): Foi professor da École de Pharmacie em Paris e o pioneiro no uso de solventes leves para o isolamento de princípios ativos de plantas, principalmente alcaloides.
- ⁷⁸ François Magendie (1787-1855): foi um médico neurologista e fisiologista experimental francês que estudou a absorção

e introduziu a estricnina, o iodeto, o brometo e o ópio na medicina, estudou a ação da morfina e estricnina, estudou o nitrogênio para a vida e que distinguiu as funções sensoriais e motoras dos nervos espinais.

⁷⁹ Auguste-François Chomel (1788-1858): foi um patologista francês que nasceu em Paris. Era professor do Hôpital de la Charité, em Paris, e em 1827 ministrava a cadeira de medicina clínica na Faculdade de Paris.

⁸⁰ François Clément Maillot (1804-1894): foi um médico militar francês. Em 1834, tratou os soldados da África contra a malária empregando o sulfato de quinina.

⁸¹ Justus Carl Hasskarl (1811-1894): Foi um explorador e botânico holandês. Pesquisou durante muitos anos, a flora da Indonésia e desenvolveu estudos em história natural, preparando-se para expedições botânicas. Em 1836, viajou para Java.

^{82 82} Charles Ledger (1818-1905): Era fazendeiro e comercializava tecidos de lã de alpaca. Ficou conhecido por exportar sementes de *Cinchona*.

⁸³ Butler, D. Briefing malaria. *Nature* **1997**, 386, 535. [CrossRef] [PubMed]

⁸⁴ Minim, V. P. R.; Ribeiro, M. M.; Vidigal, M. C. T. R.; Santos, M. M.; Gonçalves, M. M. Água tônica: aceitação e análise tempo-intensidade do gosto amargo. *Ciência e Tecnologia de Alimentos* **2009**, 29, 567. [CrossRef]

⁸⁵ Pio Corrêa, M.; *Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas*; Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal: Brasília, 1984.

⁸⁶ Velloso, J. M. C.; *Flora Fluminensis*, Tipografia Nacional: Rio de Janeiro, 1825, 105; 1827, 3, tab.18.

⁸⁷ Hipólito Ruiz López (1752-1816): Farmacêutico e botânico espanhol se destacou por sua participação no projeto expedicionário espanhol à flora do Peru e Chile, da qual resultou a identificação e classificação de numerosas novas espécies vegetais.

⁸⁸ José Antonio Pavón y Jiménez (1754-1840): Botânico e explorador espanhol, ficou conhecido por seus estudos com a flora do Peru e do Chile.

⁸⁹ Lopes, H. R., Pavon, J.; *Flora Peruviana et Chilensis sive Descriptions, et ícones plantarum peruvianarum et chilensium*, 1799, tomo II.

⁹⁰ Ludwig Riedel (1790-1861): Botânico alemão que chegou ao Brasil em 1811 e após radicar-se no Rio de Janeiro foi diretor do Jardim do Passeio Público e da seção de botânica do Museu Nacional do Rio de Janeiro.

⁹¹ Riedel, L., Taunay, C. A.; *Manual do agricultor brasileiro*. Typographia Imperial Constitucional de J. Villeneuve e comp.: Rio de Janeiro, 1839.

⁹² Carl Friedrich Philipp von Martius (1794-1868): Médico, botânico e antropólogo alemão que estudou no Brasil a região amazônica. Entre as principais obras destaca-se a *Flora brasiliensis* publicada em 1829.

⁹³ Martius, C. F. P. *Flora Brasiliensis*, **1845**, VI, part I., 87-90.

⁹⁴ Francisco Freire Allemão de Cysneiros (1797-1874): Médico e botânico brasileiro. Foi diretor do Museu Nacional e presidente e chefe da seção botânica científica de exploração denominada *Comissão das Borboletas* (1859-1861). Essa comissão percorreu os estados do Ceará, Piauí, Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte. No Ceará foram colhidas 20 000 amostras de plantas, e muitas destas, assim como instrumentos e outros materiais, foram incorporadas ao acervo do então Museu Imperial e Nacional.

⁹⁵ Nina, A. P.; *Tese de doutorado*. Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro, 1883.

⁹⁶ Domingos José Freire Júnior (1843-1899): Médico brasileiro que se teve reconhecimento nacional e internacional com seu trabalho de bacteriologista, principalmente por ter reivindicado a descoberta da febre amarela e por ter desenvolvido a vacina que inoculava a

doença. Também foi diretor do Museu Nacional.

⁹⁷ Freire, D. J.; *Recueil de travaux chimiques*. Molarinho & Mount'Avore: Rio de Janeiro, 1880.

⁹⁸ Ferreirinha, J.; *Tese de doutorado*, Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro, 1884.

⁹⁹ Jácome R. L. R. P., Souza, R. A., Oliveira, A. B. Comparação cromatográfica entre o extrato de *Aspidosperma parvifolium* e o fitoterápico "Pau-pereira". *Revista Brasileira de Farmacognosia* **2003**, *13*, 39. [CrossRef]

¹⁰⁰ Jácome, R. L. R. P., Oliveira A. B., Raslan, D. S., Wagner, H. Estudo químico e perfil cromatográfico das cascas de *Aspidosperma parvifolium* A. DC. ("Pau-pereira"). *Química Nova* **2004**, *27*, 897. [CrossRef]

¹⁰¹ Peckolt, G. As dez árvores genuinamente brasileiras mais úteis na medicina. *Revista Flora Medicinal* **1942**, *9*, 453.

¹⁰² Silva, J. J.; A Elephantiasis dos gregos. *These Inaugural*. Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro, 1847.

¹⁰³ Santos, N. P. Passando da doutrina à prática: Ezequiel Corrêa dos Santos e a farmácia imperial. *Química Nova* **2007**, *30*, 1038. [CrossRef]

¹⁰⁴ Santos, E. C.; *These Inaugural*, Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro, 1848.

¹⁰⁵ Jean Louis Alexandre Blanc (?-1869): farmacêutico francês radicado no Rio de Janeiro que estudou e isolou o princípio ativo das cascas de pau-pereira na mesma época que Ezequiel Corrêa dos Santos.

¹⁰⁶ Revista Medica Fluminense. Academia Imperial de Medicina do Rio de Janeiro: Rio de Janeiro, 1838, v. IV, 14-34, 1840, v. VI, p. 45-46; 500-501.

¹⁰⁷ Peretti, P. Analyse de la véritable écorce de Pereira, employée au Brésil contre les fièvres intermittentes. *Journal de Chimie Médicale de Pharmacie et de Toxicologie* **1845**, 3^a série, *1*, 304.

¹⁰⁸ Pelletier, J. Sur la écorce de pereira. *Journal de Pharmacie et des Sciences Accessoires* **1840**, *26*, 162.

¹⁰⁹ Hesse, O. Zur Kenntniss der Pereiro-Rinde. *Berichte der Deutschen Chemischen Gessellschaft* **1877**, *10*, 2162. [CrossRef]

¹¹⁰ Rapoport, H.; Onak, T. P.; Hughes, N. A.; Reinecke, M. G. Alkaloids of *Geissospermum vellosii*. *Journal of the American Chemical Society* **1958**, *80*, 1601. [CrossRef]

¹¹¹ Hughes, N. A.; Rapoport, H. Flavopereirine, an Alkaloid from *Geissospermum vellosii*. *Journal of the American Chemical Society* **1958**, *80*, 1604. [CrossRef]

¹¹² Rapoport, H.; Windgassen, R. J.; Hughes, N. A.; Onak, T. P. The structure of geissoschizine. *Journal of the American Chemical Society* **1959**, *81*, 3166. [CrossRef]

¹¹³ Rapoport, H.; Windgassen, R. J.; Hughes, N. A.; Onak, T. P. Alkaloids of *Geissospermum vellosii*. Further studies on geissospermine and the structures of the indolic cleavage products, geissoschizine and apogeissoschizine. *Journal of the American Chemical Society* **1960**, *82*, 4404. [CrossRef]

¹¹⁴ Rapoport, H.; Moore, R. E. Alkaloids of *Geissospermum vellosii*. Isolation and structure determinations of vellosimine, vellosiminol and geissolosimine. *Journal of Organic Chemistry* **1962**, *27*, 2981.

¹¹⁵ Moore, R. E.; Rapoport, H. Geissovelline, a new alkaloid from *Geissospermum vellosii*, *Journal of Organic Chemistry* **1973**, *38*, 215. [CrossRef]

¹¹⁶ Natural Source International Ltd. 2014. Disponível em: <<http://www.natural-source.us/index.php/pao-v.html#.UzB9Z2dOVdg>>. Acesso em: 28 dezembro 2016.

¹¹⁷ Almeida, M. R., Lima, J. A., Santos, N. P., Pinto, A. C. Pereirina: O primeiro alcaloide isolado no Brasil? *Revista Brasileira de Farmacognosia* **2009**, *19*, 942. [CrossRef]

¹¹⁸ Almeida, M. R.; *Dissertação de Mestrado*, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2007. [Link]

¹¹⁹ Rapé é o tabaco, fumo ou partes de plantas em pó para cheirar.

¹²⁰ Alencar, J.; *Iracema*, Revista dos Tribunais: Rio de Janeiro, 1965.

- ¹²¹ Carneiro, H.; *Pequena Enciclopédia da História das Drogas e Bebidas*, Campus: Rio de Janeiro, 2005.
- ¹²² Neto, C. C. A., Jurema. Disponível em: <<http://www.moisesneto.com.br/jurema>>. Acesso em: 12 fevereiro 2014.
- ¹²³ O maracá é um chocalho indígena, utilizado em festas, cerimônias religiosas e guerreiras, que consiste em uma cabaça seca, desprovida de miolo, na qual se metem pedras ou caroços. Também chamado de bapo, maracaxá e xuatê.
- ¹²⁴ Camargo, M. T. L. A.; Conferência do X Simpósio Latino-americano e VII Simpósio Argentino de Farmacobotânica, Comodoro Rivadavia, Argentina, 2001.
- ¹²⁵ Camargo, M. T. L. A. Os poderes das plantas sagradas numa abordagem etnofarmacobotânica. *Rev. do Museu de Arqueologia e Etnologia* **2005**, 15, 395. [Link]
- ¹²⁶ Iyer, R. P.; *Dissertation Abstract International B*, University Pacific Stockton, 1978.
- ¹²⁷ Buckingham, J.; Macdonald, F.M.; Bradley, H. M.; Cai, Y.; Munasinghe, V. R. N.; Pattenden, C. F.; Rhodes, P. H.; Roberts, A. D.; Chan, W. C.; Newlands, S.; Williams, C.; Wilson, J. *Dictionary of Natural Products*, 1a. ed. Chapman & Hall: London, 1994.
- ¹²⁸ Olímpio, M., Pedra do Reino Encantado. Disponível em: <http://www.serratalhada.net/cultura/mostr_a.asp?noticia=noticia9.asp>. Acesso em: 28 dezembro 2016.
- ¹²⁹ Zanini, A. C.; Olga, S.; *Farmacologia Aplicada*, Atheneu: São Paulo, 1979.
- ¹³⁰ Quíchua (*qhichwa simi* ou *runa simi*) é também chamado de quechua ou quéchua, é uma importante língua indígena da América do Sul, ainda hoje falada por cerca de dez milhões de pessoas de diversos grupos étnicos da Argentina, Bolívia, Chile, Colômbia, Equador e Peru ao longo dos Andes. Possui vários dialetos inteligíveis entre si. É uma das línguas oficiais de Bolívia, Peru e Equador.
- ¹³¹ Costa, M. C. M.; Figueiredo, M. C.; Cazenave, S. O. S. Ayahuasca: Uma abordagem toxicológica do uso ritualístico. *Revista de Psiquiatria Clínica* **2005**, 32, 310. [CrossRef]
- ¹³² Pereira, E. Ayahuasca: expansão de usos rituais e de formas de apreensão científica. *Revista Brasileira de Ciências Sociais* **2003**, 18, 203. [CrossRef]
- ¹³³ Carneiro, H. S. O sonho e o pesadelo. *Nossa História* **2003**, 33, 15.
- ¹³⁴ Schultes, R. E.; Hofmann, A.; Ralsch, C.; *Plantas de Los Dioses: Las fuerzas mágicas de las plantas alucinógenas*, Fondo de Cultura Económica: San Pedro de Los Pinos, 2000.
- ¹³⁵ A monoamino oxidase (MAO) é uma enzima que degrada uma série de aminas biogênicas, entre elas a serotonina, a adrenalina, a noradrenalina e a dopamina.
- ¹³⁶ Lamb, F. B.; *O feiticeiro do alto Amazonas: A história de Manuel Córdova*, Rocco: Rio de Janeiro, 1985.
- ¹³⁷ Shanon, B. Os conteúdos das visões da ayahuasca. *Mana* **2003**, 9, 109. [CrossRef]
- ¹³⁸ Andrade, A. P.; *Dissertação de mestrado*, Instituto Metodista de Ensino Superior, 1995. [Link]
- ¹³⁹ Labate, B. C. A.; *reinvenção do uso da ayahuasca nos centros urbanos*, Mercado de Letras: São Paulo, 2004.
- ¹⁴⁰ Sítio da União do Vegetal. Disponível em: <<http://www.uniaodovegetal.org.br>>. Acesso 12 fevereiro 2014.
- ¹⁴¹ Cristóvão Colombo (1451-1506): Foi o navegador e explorador europeu responsável por liderar a frota que alcançou a América em 12 de outubro de 1492 sob as ordens dos reis católicos da Espanha. Empreendeu a sua viagem através do Oceano Atlântico com o objectivo de atingir a Índia, tendo na realidade descoberto as ilhas das Caraíbas (Antilhas) e, mais tarde, a costa do Golfo do México na América Central.
- ¹⁴² Orinoco é um dos principais rios da América do Sul, e tem a terceira maior bacia hidrográfica neste continente, cobrindo uma área de 880 000 km². É o principal rio da Venezuela, abrangendo quatro quintos do

território do país, que percorre sinuosamente por 2.740 km. Além da Venezuela, a bacia do Orinoco abrange um quarto do território da Colômbia.

¹⁴³ Tarianas são um grupo indígena que habita o Noroeste do estado brasileiro do Amazonas, mais precisamente nas áreas indígenas Alto Rio Negro, Médio Rio Negro I, Médio Rio Negro II, Taracua e Yauareté I, além da Colômbia.

¹⁴⁴ Rave é um tipo de festa que acontece em sítios (longe dos centros urbanos), galpões ou ambientes ao ar livre, com música eletrônica. É um evento de longa duração, normalmente acima de 12 horas, onde DJs e artistas plásticos, visuais e performáticos apresentam seus trabalhos, interagindo, dessa forma, com o público.