

# *BIODIVERSIDADE E OS ASPECTOS QUÍMICOS E MEDICINAIS DA FLORA ENDÊMICA E COMUM À REGIÃO SERRANA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO*

*BIODIVERSITY AND CHEMICAL AND MEDICINAL ASPECTS FROM THE ENDEMIC AND COMMON  
FLORA TO THE MOUNTAIN RANGE OF THE STATE FROM RIO DE JANEIRO*

**Roberto Xavier de Almeida, profxavierquimica@gmail.com, docente, Centro Educacional Serra dos Órgãos (CESO), Ensino Médio, Centro Universitário Serra dos Órgãos (UNIFESO).**

**Luiza Miranda Pernambuco, docente, CESO, Ensino Médio, UNIFESO.**

**Gizele Esteves da Camara, coordenadora, CESO, UNIFESO. Melissa de Souza Kelly, discente, Ensino Médio, CESO, UNIFESO.**

**Nicolly Santos Nascimento, discente, Ensino Médio, CESO, UNIFESO.**

**Julia Fernandes de Freitas, discente, Ensino Médio, Colégio Estadual Campos Salles, Secretaria de Educação do Estado do Rio de Janeiro (SEEDUC).**

Plano de Iniciação Científica e Pesquisa (PICPq), UNIFESO e Programa Jovens Talentos, FAPERJ.

**Área temática:** Química e bioquímica de produtos naturais com possível aplicação terapêutica.

## **RESUMO**

A utilização de Produtos Naturais (PN) como recurso terapêutico remonta à utilização de Plantas Medicinais, que são adotadas desde períodos milenares. No Brasil a utilização da flora endêmica começa a ser relatada sob a ótica científica após a chegada dos europeus, que na falta do conhecimento sobre as propriedades medicinais das plantas do “novo continente” recorreram à cultura indígena para o preparo de extratos terapêuticos. Somente no século XIX surge a primeira farmacopeia brasileira, que impulsiona a química de PN no país. A *fitoquímica* figurava como centro das práticas científicas, mas a partir do século XX a tradição dos PN encontra novas diretrizes como sua utilização em Química Medicinal, ganhando mais destaque. Seja pela aplicação direta, como recursos para semissíntese ou arcabouço referencial para o planejamento de estruturas sintéticas. O estudo aponta o interesse popular sobre as propriedades medicinais das plantas, em especial às endêmicas, e, na mesma proporção, revela o desconhecimento popular de muitas aplicações terapêuticas. São discutidos aspectos do preparo de extratos e quantificação substâncias a partir de uma curva analítica estabelecida por fotos digitais. O trabalho culmina na divulgação dos dados levantados, fazendo utilização das mídias virtuais e buscando alcance da população por redes sociais.

**Palavras-chave:** Produto-Naturais, Química Medicinal, Farmacotécnica, PNPIC, Plantas Medicinais.

## **ABSTRACT**

The use of Natural Products (NP) as a therapeutic resource date back to the use of Medicinal Plants, which have been adopted since ancient times. In Brazil, the use of endemic flora began to be reported from a scientific perspective after the arrival of the Europeans, who, in the absence of knowledge about the medicinal properties of plants from the “new continent”, turned to indigenous culture for the preparation of therapeutic extracts. It was only in the 19th century that the first Brazilian pharmacopoeia appeared, which boosted NP chemistry in the country. Phytochemistry figured as the center of scientific practices, but from the 20th century onwards, the NP tradition finds new guidelines, such as its use in Medicinal Chemistry, gaining more prominence. Whether by direct application, as resources for semi-synthesis or a

referential framework for planning synthetic structures. The study points out the popular interest in the medicinal properties of plants, especially the endemic ones, and, in the same proportion, reveals the popular lack of knowledge about many therapeutic applications. Aspects of extract preparation and substance quantification are discussed from an analytical curve established by digital photos. The work culminates in the dissemination of the data collected, making use of virtual media, and seeking to reach the population through social networks.

**Keywords:** Natural Products, Medicinal Chemistry, Pharmacotechnics, PNPIC, Medicinal Plants.

## INTRODUÇÃO

A humanidade, num aspecto geral e abrangente aos diversos tempos e civilizações, procurou na natureza meios de curar os males diversos que acometem aos seres-humanos.

Remontando-se às referências milenares da medicina tradicional chinesa, com registros desde 5000 a.C., das *Ayurvedas* indianas, 4000 a.C., e dos registros egípcios no livro *Swnw*, entre 3000 e 2000 a.C., identifica-se a prática empírica da utilização de chás, óleos, extratos e unguentos como recursos terapêuticos, baseados na experiência empírica e tradições culturais transmitidas de geração a geração.

As práticas médico-farmacêuticas, num aspecto que se pode denominar como pré-científico, e sob a ótica ocidental, identificam nos registros históricos de *Hipócrates* e *Galeno* aspectos que permitem conceituá-los como pais da medicina e da farmácia, respectivamente.

Outrossim, apenas no período da *Renascença Europeia*, com o surgimento da *iatroquímica* e as práticas e pensamentos de *Paracelso*, autor da célebre percepção de que “a dose distingue o veneno da cura”, que o detalhamento de atividades terapêuticas extraídas da natureza (minérios, plantas e animais) e identificadas sob a ótica do empirismo, se aproxima dos moldes científicos que trazem a práticas atuais.

Neste sentido, é através da percepção de *Emil Fischer* e *Paul Ehrlich*, na transição entre os séculos XIX e XX, que a Química Medicinal ganha fôlego e robustez suficiente e acaba por trazer as percepções de que para cada mal, pode-se descobrir ou inventar uma substância capaz de amenizar sintomas ou mesmo prover a cura. É a percepção que se traduz como relações da “bala mágica”, “chave-fechadura” ou, numa ótica mais atual, “encaixe-induzido”.

No Brasil, tendo em vista os registros dos europeus após chegarem ao “novo continente”, a dificuldade em encontrar recursos médico-farmacêuticos naturais até então conhecidos pelos colonizadores, levou à necessidade de *explorar* os conhecimentos dos povos indígenas sobre a utilização de plantas endêmicas aos biomas brasileiros para a cura de males, que começam a ser amplamente exploradas e, a partir de então, registradas sob a ótica científica.

*Theodoro Peckolt* é o autor da primeira farmacopeia brasileira, somente em 1827, seguido por *Otto Gottlieb* e *Walter Mörs*, cujos desenvolvimentos científicos foram cruciais para o crescimento da pesquisa sobre a química de *Produtos Naturais* (PN) no Brasil, que acabaram por propiciar a fundação de Institutos e Centros de pesquisa sobre tema no país.

A *fitoquímica* figurou durante longo período como o principal interesse na área de PN, gerando um grande arcabouço molecular sobre a flora brasileira. Mas é possível identificar que, a partir da segunda metade do último século, houve uma ampliação na atuação da pesquisas sobre PN, direcionado principalmente para seus aspectos sobre atividades biológicas.

Extratos brutos, frações moleculares ou mesmo substâncias isoladas de plantas, apresentam atividades biológicas fantásticas, desde o tratamento de cefaleia a propriedades antineoplásicas, e são muitas vezes utilizadas como recurso intelectual e sintético para obtenção de novas substâncias.

A *Região Serrana* do estado do Rio de Janeiro, figura entre os principais remanescentes da fauna e flora da *Mata Atlântica*, mesmo restando apenas 27% de sua cobertura original no território fluminense. A flora deste bioma apresenta mais de *dez mil* espécies endêmicas, que junto aos demais

biomas brasileiros detém 20% do patrimônio genético mundial.

Diante do potencial que o bioma em questão apresenta, tanto em termos da descoberta de novas substâncias, bem como suas aplicações farmacêuticas o projeto, que será detalhado a seguir evidencia a constante busca de conhecimento sobre PN's, aplicação destes recursos junto a técnicas de separação bem a utilização direta de plantas que figuram no cotidiano brasileiro – especialmente da *Região Serrana* – através do *Plano Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC)*.

## JUSTIFICATIVA

A identificação e o melhoramento de tratamentos para doenças provocadas por fatores *endógenos* ou *exógenos*, com origem genética ou endêmica, que podem ser estendidos globalmente ou pertinentes a regiões específicas é interesse contínuo da sociedade bem como das indústrias farmacêuticas. Os PN's representam 25% do mercado farmacêutico internacional, que movimenta anualmente mais de 500 bilhões de dólares.

Tendo em vista a iminente busca por novos medicamentos, tanto ao aperfeiçoamento quanto à inovação de terapias para as doenças conhecidas e para outras que possam surgir; a referida importância econômica para setor farmacêutico; a localização privilegiada do centro universitário situada na região de estudo; o incentivo aos aspectos e aplicações do PNPIC; a importância acadêmica ainda em voga do estudo de PN's; além do desenvolvimento de conhecimento e habilidades dos estudantes e pesquisadores sobre as questões pertinentes ao tema e à própria execução da pesquisa e a divulgação científica que alcança a sociedade, torna o trabalho realizado relevante e atual.

## OBJETIVOS

### Objetivo geral

O trabalho possui como cerne a identificação do conhecimento popular sobre a flora endêmica da região estudada, bem como o preparo de extratos

de forma eficiente e categorização da aplicação dos mesmos, corroborando aspectos pertinentes ao PNPIC, seguido da divulgação dos resultados para a sociedade, especialmente através de meios digitais.

### Objetivos específicos

- Realizar levantamento bibliográfico sobre aspectos medicinais da flora da *Mata Atlântica*;
- Recolher respostas do conhecimento popular em voga sobre a temática;
- Identificar aspectos farmacotécnicos para o preparo de extratos medicinais;
- Desenvolver metodologia analítica para verificar concentração e qualidade dos extratos;
- Explorar recursos cotidianos para elaboração das partes experimentais;
- Explorar os aspectos didáticos relativos à pesquisa.
- Divulgar informações científicas e resultados das pesquisas por mídias sociais e e-mail;

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A cultura popular cultiva extratos e preparados aquosos e alcoólicos desde muito tempo. Esses recursos muitas vezes eram utilizados para tratar ou combater diversas enfermidades. Existem registros de diferentes culturas a respeito da busca de práticas e cultivos de substâncias terapêuticas, como referências egípcias, medicina tradicional chinesa e a prática da Ayurvedas indiana. Dentre essas e outras práticas estudadas, o que há em comum é o conhecimento popular que passa no decorrer dos anos e é ensinado aos seus familiares com o intuito da busca para a cura dos males na natureza.

O conhecimento de óleos, unguentos e extratos de origem natural atravessa séculos sendo muitas vezes reescritas e remontadas. É interessante correlacionar esta perspectiva aos

primeiros paradigmas da química medicinal contemporânea que fundamentam-se nas perspectivas de Emil Fischer e Paul Ehrlich, com a relação do efeito “chave-fechadura” e da percepção da “bala mágica”, respectivamente, que complementam-se na compreensão que cada doença tem fundamento em distúrbios exógenos ou endógenos que podem ser combatidos pela administração de substâncias, sejam elas descobertas ou inventadas, que comporte-se como estrutura química ligante e que venha a interagir com a biomacromolécula (proteína/enzima) receptora de forma a tratar a doença ou distúrbio.

Antes do estabelecimento do “paradigma Fischer-Ehrlich” – se assim pode-se denominar – não se pode avançar na cronologia da descoberta de fármacos sem falar-se de seu importante antecessor, Alex Hoffmann que, na transição do século XIX para o XX, obtém a molécula do Ácido Acetil Salicílico (AAS).

Tenha-se em vista que o processo de síntese ou semissíntese orgânica emerge neste caso do próprio conhecimento da salicileína, ou mais adequadamente caracterizado e isolado Ácido Salicílico (AS), produto natural obtido a partir do salgueiro (*Salix alba*).

O salgueiro é uma árvore relatada em manuscritos centenários e sua utilização para fins terapêuticos remonta outra vez às perspectivas milenares de medicina. Tamanha é sua importância, que a árvore tem significados culturais bastante profundos, como a cultura judaica na Festa dos Tabernáculos (*Sucot*), na cultura chinesa como símbolo de imortalidade ou a própria utilização medicinal da casca por Hipócrates para tratar dores e febre.

Com isso, a química de produtos naturais se mostra, portanto, como ponto de partida e inspiração para a descoberta e invenção de substâncias direcionadas à química terapêutica. Em relação ao Brasil, devem ser questões culturais, históricas e geográficas, quando tratamos de biodiversidade.

Durante muito tempo a fotoquímica, por si, foi centro de interesse de pesquisas gerando um

arcabouço de conhecimento sobre as substâncias presentes na flora brasileira. O Brasil é favorecido com sua biodiversidade a respeito das abordagens científicas supracitadas. No entanto não figura no cenário mundial entre os maiores produtores de conhecimento nessa área.

O trabalho pretende apontar e elucidar é a utilização de fontes naturais de produtos e substâncias para objetivos terapêuticos, oriundos de plantas endêmicas ou comuns à Região Serrana deste Estado.

## METODOLOGIA

O grupo de pesquisa explorou bases de busca como “*google acadêmico*”, “*pubmed*” e “*scielo*” explorando palavras chaves como “Mata Atlântica”, “Produtos Naturais”, “Atividade Biológica”, “Química Medicinal”, “Farmacotécnica”, “PNPIC”, “Região Serrana”. Estas palavras foram utilizadas em diversas combinações entre si visando identificar publicações relevantes sobre o tema, às quais contivessem apontamentos de plantas significativas para as finalidades propostas neste trabalho. Assim, chegou-se a um conjunto de plantas mais relevantes a serem consideradas nas entrevistas à população. Foram coletadas 98 respostas.

Iniciou-se a seguir um ciclo de entrevistas com a população da região de estudo gerando resultados preliminares. Diante das condições de restrição pertinentes à pandemia COVID-19 houve necessidade de transportar estas entrevistas para a modalidade digital, acompanhadas adequadamente de Termo de Consentimento livre e Esclarecido (TCLE) também no formato digital visando respeitar às leis e diretrizes éticas para este tipo de abordagem.

Em seguida foram realizados treinamentos da equipe de alunos de iniciação científica a respeito de técnicas laboratoriais pertinentes aos aspectos visados de tratamento das plantas, bem como preparo de extratos seguidos de classificações e quantificações de interesse.

A respeito do tratamento de plantas foi utilizado micro-ondas caseiro para desidratação das plantas estudadas para que fossem adequadamente armazenadas e depois utilizadas para o preparo de extratos aquosos ou alcoólicos.

A desidratação se deu pela repetição de 3 ou 4 momentos de 30 segundos cada em potência máxima, estando as folhas envoltas de folha de papel comum absorvente.

Foi priorizado a utilização de água no preparo de extratos, sendo exploradas duas temperaturas principalmente, sendo temperatura ambiente, por volta de 25°C e próximo à fervura, entre 90 e 95°C.

Para elaboração de curva analítica e quantificação de analitos sem utilização de espectrofotômetro, visou-se a utilização de recursos ordinários e cotidianos, como câmeras e lanternas de celulares, sites e softwares de livre acesso para coleta de valores de matrizes RGB de fotografias e elaboração de gráficos visando correlacionar absorbância de misturas e quantificação de analitos conhecidos.

Por fim os resultados obtidos de pesquisa bibliográfica, entrevistas e métodos de preparo e quantificação de extratos, bem como informações transversais aos Produtos Naturais têm sido divulgados a partir de mídias sociais sendo preferida a plataforma Instagram.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Levantamento bibliográfico e pesquisa com a população

Sobre a pesquisa bibliográfica não houve dificuldade em encontrar referências que relatassem a importância acadêmica, farmacêutica e social da flora endêmica à Região Serrana.

A partir destas pesquisas foram eleitas as seguintes plantas: Pitanga (*Eugenia uniflora*), Pata-de-vaca (*Bauhinia forficata*), Goiabeira (*Psidium guajava*), Pimenta-rosa ou Aroeira (*Schinus terebinthifolius*), Maracujá-doce (*Passiflora alata*), Guaco (*Mikania glomerata*), Espinheira-santa (*Maytenus ilicifolia*), Arnica (*Arnica montana*), Guaimbé (*Philodendron*

*bipinnatifidum*), Clusia (*Clusia fluminensis*), Pau-brasil (*Paubrasilia echinata*), Manacá-da-serra (*Tibouchina mutabilis*), Cedro (*Cedrela fissilis*), Erva-de-santa-maria (*Dysphania ambrosioides*), Paratudo (*Hortia brasiliensis*), Sibipiruna (*Caesalpinia pluviosa*), Embaúba (*Cecropia pachystachya*), Boldo (*Peumus boldus*), Capim-limão (*Cymbopogon citratus*), Babosa (*Aloe vera*) e Jurubeba (*Solanum paniculatum*).

Foram obtidos alguns resultados preliminares com entrevistas à população.

Dos entrevistados, 86,7% vivem em Teresópolis, sendo 75,5% do sexo feminino. A janela etária dos entrevistados foi de 16 a 65 anos de idade. 93,9% possuindo pelo menos o Ensino Médio completo.

A respeito da utilização de plantas medicinais, 26,5% usam raramente e 23,5% caso estejam doentes.

A respeito dos principais alvos terapêuticos visados, os principais foram dor de cabeça, dores musculares ou problemas gastrintestinais. 73,5% dos entrevistados preferem medicamentos alopáticos industrializados, e 16,3% recorrem a extratos de plantas medicinais.

79,6% dos entrevistados afirmaram utilizar plantas para tratar doenças e mal-estar e a maioria, 89,8%, entende que a parte das plantas que normalmente é utilizada para fins terapêuticos seriam as folhas e 33,7 indicam raízes. A literatura científica, no entanto, esclarece que diferentes partes da anatomia das plantas são capazes de fornecer substâncias diferentes em concentrações diferentes.

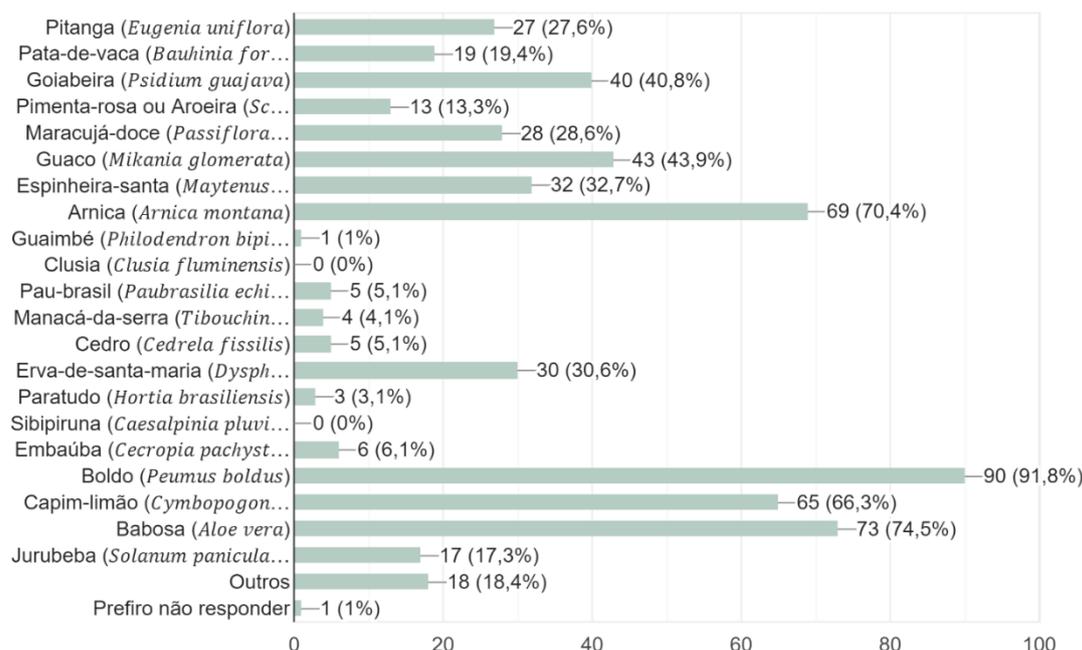
A maioria, 49,0%, disse possuir plantas medicinais em casa, 45,9% compra em lojas de produtos naturais e 41,8% encontram facilmente nos arredores de suas casas. Dentre as plantas listadas, as mais relatadas foram: boldo, capim-limão e babosa. Hortelã e camomila foram também indicadas, mesmo não sendo endêmicas da Mata Atlântica, a presença nas respostas foi relevante.

Diante da lista de plantas estudadas e propostas nas entrevistas, quase toas eram de conhecimento popular, mas a aplicabilidade

terapêutica se mostrou desconhecida para muitas delas. O desconhecimento das propriedades medicinais foi congruente com o maior ou menor

conhecimento das espécies de plantas conhecidas, o que é pertinente.

A **Figura 1**, a seguir, apresenta as relações percentuais de acordo com o conhecimento sobre a finalidade terapêutica das plantas listadas.



**Figura 1.** Relação percentual das plantas utilizadas para finalidades terapêuticas.

O conhecimento e aplicação de plantas medicinais apresentou, fundamentalmente, tradição familiar, cerca de 80% das respostas.

Os entrevistado até então, quase em sua totalidade, 98,0%, consideram muito importante o domínio público e o estudo a respeito das plantas medicinais e suas aplicações. Foi corroborada a percepção de uma maior necessidade em se divulgar este tipo de informação.

#### **Preparo de extratos e curvas analíticas e avaliação de concentrações e estocagem**

A respeito da utilização de plantas medicinais, é relativamente simples compreender que a coleta de folhas (ou outras partes da estrutura das plantas que se tenha o interesse) deve ser realizado o mais proximamente possível de sua utilização. Isto se deve à pretensão de se manter propriedades moleculares em qualidade de uso,

especialmente por se tratar de um ser vivo, cuja interrupção do metabolismo ou da própria vida poderá desencadear modificações n composição molecular.

Numa simples análise, folhas que forem colhidas apenas para uso futuro passarão por processos de desidratação e oxidação, bem como a quantidade de água remanescente poderá propiciar o aparecimento de fungos ou outros micro-organismos que poderão ser danosos à composição molecular que se pretendia usar, ou mesmo proporcionar reações adversas se ingeridos.

Para evitar as condições sobrecritas, uma técnica cuja aplicação é sugerida é a desidratação controlada das folhagens que se pretende armazenar. Existem técnicas de desidratação explorando a utilização do sol. Neste caso é sugerida a utilização do mesmo como fonte de

calor, como num esquema de estufa, mas que de alguma forma possa diminuir a intensidade dos raios ultravioleta incidentes pois os mesmos poderiam ocasionar reações fotoquímicas que poderão modificar as estruturas potencialmente ativas presentes nas folhas.

Outra técnica é a secagem utilizando forno a baixas temperaturas e durante longas horas de exposição das folhas a estas condições. A ressalva que se faz é a periculosidade associada pela utilização de fornos a gás, ou o elevado gasto energético para o uso de fornos elétricos.

Uma alternativa às duas técnicas anteriores – e que foi adotada neste trabalho – é a utilização de forno micro-ondas caseiro. A longa exposição a esta fonte de radiação pode também propiciar modificações estruturais nas substâncias que compõem a mistura da folha. Para evitar degradações um certo protocolo deve ser seguido.

Em potência máxima (em torno de 900 Watts) as folhas das plantas devem ser envoltas por papel absorvente (toalhas de papel ou guardanapos) e serem levados de três a quatro vezes por 30 segundos em cada vez. Assim as folhas das plantas deverão apresentar aspecto desidratado e até quebradiço.

Após esta etapa as folhas ou seus “farelos” poderão ser armazenados por longos períodos – períodos idealmente por volta de 1 a 3 meses – com manutenção considerável da composição molecular dos óleos essenciais intrínsecos.

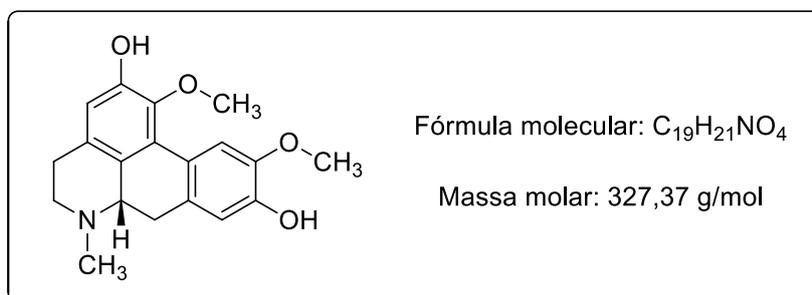
Para realização dos processos de tratamento e quantificação, foi escolhido o boldo (*Peumus boldus*) pois se tratou da planta com mais amplo conhecimento e aplicação diante da população entrevistada, bem como a facilidade de acesso à espécie.

Relevante apontar que 7,0 gramas de folha de boldo apresentaram 1,0 grama após o processo de desidratação.

Visando a segurança do grupo de pesquisa e bem como no intento de tornar factível e reprodutível o processo aqui desenvolvido para aplicação cotidiana e caseira para a população, foram definidas utilização de água como solvente de extração em duas temperaturas padrões para extração das substâncias componentes da folhas de boldo.

A primeira temperatura foi próxima da fervura – entre 90 e 95°C – então as folhas foram maceradas – como se prepara café cotidianamente. Desta forma, estabeleceu-se a seguinte relação de extração: para 1,0 grama da folha desidratada foi adicionado um total de 10,0 mL de água quente, sendo obtida uma mistura com uma coloração próxima de um amarelo dourado, que apresentou efeito Tyndall positivo, figurando como um sistema colóide.

Para esta mistura, foi considerada a referência média de que 0,5% de sua massa é representada por alcaloides, dos quais 20% são referentes à estrutura da boldina (**Figura 2**).



**Figura 2.** Estrutura da *boldina*, principal alcaloide presente no boldo, sua fórmula molecular e massa molar.

Para as relações esperadas de massa de alcaloides e boldina relativa à bibliografia

consultada, calculou-se as concentrações iniciais referenciais de 0,50 g/L para os alcaloides totais e, para a boldina, 0,10 g/L.

A partir desta solução matriz foram realizadas duas diluições para 0,30 g/L e 0,10 g/L

para os alcaloides totais e para a boldina seriam 0,06 g/L e 0,02 g/L.

A finalidade destas diluições foi estabelecer uma curva analítica para determinação de concentrações referentes a misturas outras do mesmo analito, mas com concentrações diferentes, bem como para determinação da qualidade de misturas velhas, expostas ou não à luz solar.

Ainda resguardando o grupo de pesquisa do comparecimento aos laboratórios institucionais, tendo em vista a necessidade de autopreservação diante da situação de pandemia, foi aqui proposto um método alternativo ao uso de espectrofotômetros, mas que respeitam as diretrizes da lei de Lambert-Beer.

A alternativa proposta foi: em ambiente com luminosidade controlada e conhecida, utilizando uma mesma lanterna de celular com uma mesma câmera fotográfica de celular, assim como um mesmo frasco (copo) de vidro translúcido e incolor, foram tomadas fotografias digitais para averiguação das relações RGB pertinentes a certa região de *pixels* avaliados, também conhecida.

Tendo em vista que as relações normalmente aplicadas para cálculos de absorvância e transmitância de uma mistura se baseiam em feixes de luz monocromáticos com comprimentos de onda definidos, ao substituir esta fonte de informação e

medidas por matrizes RGB de é considerada uma aproximação que será averiguada pela correlação matemática ( $R^2$ ) dos resultados obtidos.

As matrizes RGB foram inventadas por Bryce Edward Bayer, em 1972, então funcionário da Kodak. Estas matrizes consistem em quantidades das cores *Vermelho (R – Red)*, *Verde (G – Green)*, *Azul (B – Blue)*, atribuídas a um *pixel* para a formação de uma outra cor. Cada matriz varia de 0 a 255, apresentando, portanto, 256 níveis cada uma, sendo possível a obtenção de mais de 16 milhões de cores distintas guardadas por ponto da imagem digital o que é conhecido como: *pixel*.

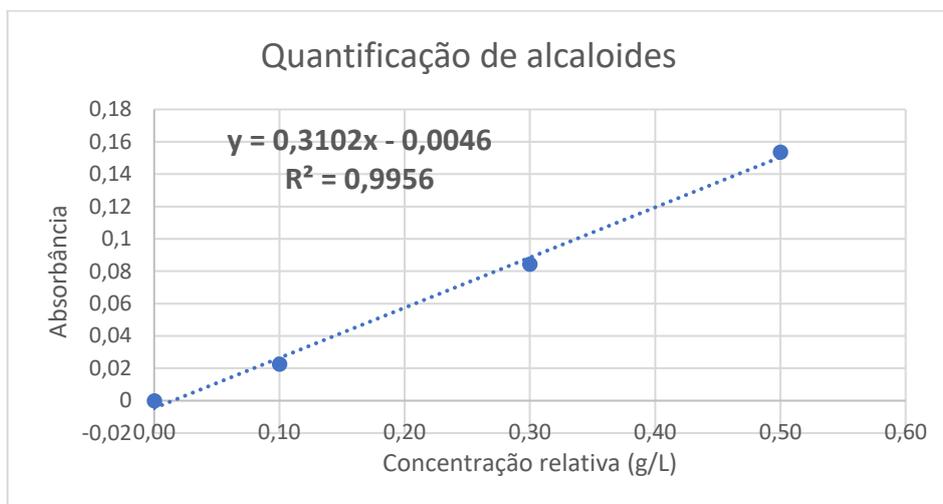
Para a solução mensurada, foi verificado que a matriz vermelha atribuiu maior importância e linearidade que as demais, para tanto, foi eleita como padrão de transmitância tendo em vista o valor máximo de 255 para esta matriz como sendo o teste em branco. É válido ressaltar que branco de um *pixel* é obtida pelos valores RGB 255, 255, 255. Enquanto o preto é gerado pelos valores 0, 0, 0.

Assim para a *transmitância (T)* sendo avaliada pela relação “ $T = Red\ da\ solução/255$ ”. Em seguida o valor de T fornece a *absorvância (A)* pela relação “ $A = -\log T$ ”. Diante destas relações foram tomados os seguintes dados no **Quadro 1** a seguir.

C (g/L)	0,50	0,30	0,10	0,00
Red (do RGB)	179	210	242	255
T	0,702	0,824	0,949	1,000
A	0,154	0,084	0,023	0,000

**Quadro 1.** Valores relativos de concentração *Red* (do RGB), transmitância e absorvância.

Os valores identificados para A foram relacionados à concentração medida em g/L para verificação da lei de Lambert-Beer, procurando-se corroborar pelos coeficiente de correlação ( $R^2$ ) calculado, que forneceram o **Gráfico 1** e suas expressões a seguir.



**Gráfico 1.** Correlação entre concentração (g/L) e absorbância, verificação da Lei de Lambert-Beer.

Após a obtenção da curva analítica, foram quantificadas duas soluções em termos de RGB. Para uma delas o valor inicial de R (do RGB) foi de 149, extraído com água quente. Após 12 horas, permanecendo exposta ao sol, o R (do RGB) coletado foi de 186.

Uma segunda fração desta solução, desta vez mantida ao abrigo do sol apresentou R (do RGB) inicial de 152 e após 12 horas sendo 160. Aplicando-se as correlações de T e A frente à equação:  $y = 0,3102x - 0,0046$ , a qual  $y = A$  e  $x = C$  (g/L), foram identificados os valores apresentados no Quadro 2 a seguir.

Condição	Ao abrigo do sol		Exposto ao sol	
Tempo (h)	0	12	0	12
C (g/L)	<b>0,74</b>	<b>0,69</b>	<b>0,76</b>	<b>0,59</b>
Red (do RGB)	152	157	150	169
T	0,596	0,616	0,588	0,663
A	0,225	0,211	0,230	0,179

**Quadro 2.** Verificação das concentrações de soluções desconhecidas “ $A = 0,3102.C - 0,0046$ ”

A relação extraída da tabela deixa o indicativo que 12 horas após o preparo do extrato da folha, haverá modificação da coloração verificada, sugerindo alteração da composição molecular da mistura, possivelmente pela ação oxidativa da atmosfera, ou de componentes da própria mistura. É ainda mais relevante a identificar de que a concentração de alcaloides totais para a mistura exposta ao sol acabou sendo mais rapidamente modificada – 15% a mais quando

comparadas – sugerindo que a exposição ao sol acabou acelerando processos de degradação, potencialmente estimulando reações fotoquímicas paralelas à oxidação verificada mesmo ao abrigo do sol.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pôde-se identificar que a população tende a apresentar certo conhecimento da existência e finalidade de plantas medicinais comuns à região serrana, muito embora sua utilização, efetivamente,

não seja tão explorada. Algumas plantas relacionadas ao estudo não são do conhecimento comum.

Enfermidades gastrointestinais e ação calmante são as atividades terapêuticas mais exploradas. Fármacos industrializados tendem a ser preferidos pela facilidade e costume. A falta de conhecimento aprofundado sobre plantas medicinais é o principal motivo da baixa utilização destes recursos. É anseio comum o melhor das finalidades terapêuticas que as plantas podem proporcionar.

A metodologia de preparo e análise de concentrações pode ser relevante em diversos aspectos, cotidianos e acadêmicos. Conseguiu-se ainda demonstrar que o longo armazenamento de um extrato pode levar à perda ou modificação de sua composição molecular, quanto mais sob exposição solar.

Espera-se que as informações levantadas e os métodos de utilização das plantas estudadas sejam reunidos em documentos multimídia e alcancem a população como um todo.

## REFERÊNCIAS

- [1] NOGUEIRA, Luciano J.; MONTANARI, Carlos A.; DONNICI, Claudio L. Histórico da evolução da química medicinal e a importância da lipofilia: de Hipócrates e Galeno a Paracelsus e as contribuições de Overton e de Hansch. *Revista virtual de Química*, v. 1, n. 3, p. 227-240, 2009.
- [2] VIEGAS JR, Cláudio; BOLZANI, Vanderlan da Silva; BARREIRO, Eliezer J. The natural products and the modern medicinal chemistry. *Química Nova*, v. 29, n. 2, p. 326-337, 2006.
- [3] LOPES, Ricardo Oliveira Monteiro. *Aspirina: aspectos culturais, históricos e científicos*. 2011.
- [4] DOS SANTOS, Nivea Dias. *Hepáticas da Mata Atlântica do estado do Rio de Janeiro: diversidade, fitogeografia e conservação*. 2008.
- [5] BARREIRO, Eliezer J.; FRAGA, Carlos Alberto Manssour. *Química Medicinal-: As bases moleculares da ação dos fármacos*. Artmed Editora, 2014.
- [6] ALBAGLI, S. *Dimensão Geopolítica da Biodiversidade*. Dissertação de Doutorado. Rio de Janeiro: Departamento de Geografia – Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1997.
- [7] BRASIL. Decreto Legislativo no 2, de 3 de fevereiro de 1994. Aprova o texto da Convenção sobre Diversidade Biológica. *Diário do Congresso Nacional (Seção II)* de 08/02/1994, pp. 500-510.
- [8] CUNHA, M.C. (org.) *História dos Índios no Brasil*. São Paulo: Companhia das Letras, 1992.
- [9] PINTO, Angelo C. et al. *Produtos naturais: atualidade, desafios e perspectivas*. *Química nova*, v. 25, p. 45-61, 2002.
- [10] MARTINELLI, Gustavo et al. *Bromeliaceae da Mata Atlântica brasileira: lista de espécies, distribuição e conservação*. *Rodriguésia*, p. 209-258, 2008.
- [11] HELOU, João Haikal. *Evolução da Farmacotécnica no Brasil*. *Revista da Universidade de São Paulo*, 1986.
- [12] AMARAL, Antonia Tavares do et al. *A evolução da Química Medicinal no Brasil: Avanços nos 40 anos da Sociedade Brasileira de Química*. *Química Nova*, v. 40, n. 6, p. 694-700, 2017.
- [13] COSTA, Paulo Roberto R. *Produtos naturais como ponto de partida para a descoberta de novas substâncias bioativas: Candidatos a fármacos com ação antiofídica, anticâncer e antiparasitária*. *Revista Virtual de Química*, v. 1, n. 1, p. 58-66, 2009.
- [14] MIKOVSKI, Daniele et al. *Química Medicinal E A Sua Importância No Desenvolvimento De Novos Fármacos*. *Revista Saúde e Desenvolvimento*, v. 12, n. 13, p. 29-43, 2019.
- [15] SIMÕES, Cláudia Maria Oliveira et al. *Farmacognosia: do produto natural ao medicamento*. Artmed Editora, 2016.
- [16] RIBEIRO, Palmira Margarida Ribeiro da Costa et al. *Práticas de cura popular: uso de plantas medicinais e fitoterapia no Ponto de Cultura/Os Tesouros da Terra'e na Rede Fitovida na região*

serrana-Lumiar/Rio de Janeiro (1970-2010). 2014. Tese de Doutorado. Casa de Oswaldo Cruz.

[17] SILVA, FERNANDA DOS SANTOS; OBTIDOS, PERFIL CROMATOGRÁFICO DOS ÓLEOS ESSENCIAIS. UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO-UFRJ INSTITUTO DE QUÍMICA-IQ.

[18] RODRIGUES, Maria Regina Alves. Estudo dos óleos essenciais presentes em manjerona e orégano. 2002.

[19] KNAAK, Neiva; FIUZA, Lidia Mariana. Potencial dos óleos essenciais de plantas no controle de insetos e microrganismos. *Neotropical Biology & Conservation*, v. 5, n. 2, 2010.

[20] KNAAK, Neiva et al. Atividade inseticida de extratos de plantas medicinais sobre *Spodoptera frugiperda* (JE Smith)(Lepidoptera: Noctuidae). *BioAssay*, v. 7, 2012.

[21] LIPKUS, Alan H. et al. Recent Changes in the Scaffold Diversity of Organic Chemistry As Seen in the CAS Registry. *The Journal of organic chemistry*, v. 84, n. 21, p. 13948-13956, 2019.

[22]  
[http://qnint.s bq.org.br/qni/popup\\_visualizarMolecula.php?id=AisAefWpsn3Wd5-G2mEIBKEwDRj8xMSrHFb dQRZDaMXZaCfaXxKgQJue8WmohnBu7V8bq\\_r7CmXCC2phV4Zj9g==](http://qnint.s bq.org.br/qni/popup_visualizarMolecula.php?id=AisAefWpsn3Wd5-G2mEIBKEwDRj8xMSrHFb dQRZDaMXZaCfaXxKgQJue8WmohnBu7V8bq_r7CmXCC2phV4Zj9g==)

[23] DA NOBREGA GAIAO, Edvaldo et al. Digital image-based titrations. ***Analytica Chimica Acta***, v. 570, n. 2, p. 283-290, 2006.

[24] GOMES, Marcos S. et al. Uso de scanner em espectrofotometria de absorção molecular: aplicação em experimento didático enfocando a determinação de ácido ascórbico. ***Química Nova***, v. 31, p. 1577-1581, 2008.

[25] <https://aps.saude.gov.br/ape/pics>