Temas em Saúde
Volume 20, Número 6
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2020

Artigo

PROSPECÇÃO BIOLÓGICA DE PLANTAS MEDICINAIS NO BRASIL: RISCOS E OPORTUNIDADES

BIOLOGICAL PROSPECTING OF MEDICINAL PLANTS IN BRAZIL: RISKS AND OPPORTUNITIES

Deyvson Rodrigues Cavalcanti[1]

RESUMO - O consumo de plantas medicinais vem crescendo no mundo todo e cada vez mais cresce também o interesse pela prospecção de espécies com potencial aplicabilidade medicinal. No Brasil, muitas destas espécies medicinais são comercializadas em feiras e mercados públicos, algumas, inclusive, possuem eficácia terapêutica comprovada por meio de pesquisas farmacológicas, contudo o percentual de espécies estudadas ainda é diminuto diante da quantidade de espécies vegetais existentes no país passíveis de serem prospectadas. Neste sentido a utilização de métodos quantitativos em estudos etnobotânicos podem conjuntamente auxiliar na triagem e identificação de espécies mais promissoras candidatas a investigações científicas que possam validar o seu uso em modelos biomédicos. Assim, estudos etnobotânicos podem dar uma relevante contribuição para as ciências biomédicas e farmacêuticas, na medida em que pesquisas etnodirigidas podem favorecer a seleção de espécies e conhecimentos associados mais promissores, encurtando a distância e diminuindo os custos e o tempo dispendido para prospecção e validação de uma determinada espécie, extrato ou molécula terapeuticamente ativa. Também, associada à necessidade de um maior conhecimento das potencialidades da flora brasileira, urge o imperativo da conservação desses recursos, que progressivamente se escasseiam no mesmo ritmo da degradação dos seus respectivos biomas.

Palavras-chave: Fitoterapia; Bioprospecção; Estudos Etnodirigidos; Conhecimento Tradicional.

---

[1] Biólogo. Doutor em Biotecnologia pela UECE/UFRPE. Docente do Programa de Pós-graduação em Dinâmicas Territoriais e Cultura (PRODIC/UNEAL) e do Instituto Federal de Alagoas.

Temas em Saúde
Volume 20, Número 6
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2020

Artigo

ABSTRACT - The consumption of medicinal plants has been growing all over the world and the interest in prospecting species with potential medicinal applicability is also growing. In Brazil, many of these medicinal species are commercialized in fairs and public markets, some even have proven efficacy through pharmacological research, however the percentage of species studied is still small compared to the number of species in the country likely to be prospected. In this sense, the use of quantitative methods in ethnobotanical studies can jointly assist in the screening and identification of the most promising species that are candidates for scientific investigations that can validate their use in biomedical models. Thus, ethnobotanical studies can make a relevant contribution to the biomedical and pharmaceutical sciences, as ethnodirected research can favor the selection of more promising species and respective associated knowledge, shortening the distance and reducing the costs and time spent for prospecting and validating a certain species, extract or therapeutically active molecule. Also, associated with the need for greater knowledge of the potential of Brazilian flora, there is an urgent need to conserve these resources, which are gradually becoming scarce at the same pace as the degradation of their respective biomes.

Keywords: Phytotherapy; Bioprospecting; Ethnodirected Studies; Traditional Knowledge.

INTRODUÇÃO

Milhares de diferentes tipos de organismos vivos habitam o planeta, para a maioria dos quais se sabe apenas o nome e para muitos outros, ainda desconhecidos, nem ao menos isso (WILSON, 1994). Desde a Antiguidade as civilizações vêm se apropriando da biodiversidade para finalidades diversas, como: alimento, medicamento, cosmético, conservantes, dentre inúmeras outras. Neste sentido, a prospecção da biodiversidade não é um procedimento nada novo, porquanto busca localizar na natureza material biológico para obtenção de novos produtos ou processos (ARTUSO, 2002).

Cada vez mais técnicas especializadas da química moderna e da biologia molecular vêm aperfeiçoando este processo de localização de material biológico, passando também a prospectar utilizações promissoras de partes provenientes de seres

DOI: 10.29327/213319.20.6-17
Páginas 292 a 317

Temas em Saúde
Volume 20, Número 6
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2020

Artigo

vivos, tais como: genes, compostos orgânicos, enzimas, princípios ativos e moléculas (VIEGAS JUNIOR; BOLZANI; BAREIRO, 2006; MONTANARI; BOLZANI, 2011). Diversos setores produtivos e áreas de conhecimento estão intimamente relacionados à prospecção biológica: a biotecnologia, a farmacêutica, a agronomia, a área de cosméticos e energia, dentre outras (PINTO *et al.,* 2002).

Foi seguindo esta tendência que pesquisadores americanos identificaram, numa expedição na Cordilheira do Andes, uma espécie de tomate selvagem, cujos genes ali presentes foram utilizados em processos de hibridização para aumentar a produtividade dos cultivares daquele fruto. Tal empreendimento levou a um ganho significativo de produtividade, a tal ponto que passou a representar um incremento na lucratividade da ordem de US$ 8 milhões/ano (ILTIS, 1997). Várias outras iniciativas semelhantes a esta podem ser destacadas em relação ao milho, arroz, cevada, cana, batata, café (PLOTKIN, 1997).

No âmbito da saúde pública a prospecção de espécies vegetais e outras formas de vida, têm sido bastante promissoras (HARVEY, 2008), merecendo destaque a conhecida história da descoberta da penicilina, extraída de um fungo (*Penicillium notatum*), que veio a salvar milhares de vidas no século passado e continua ainda hoje a ter uma relevante função na terapêutica médica (PEREIRA; PITA, 2005).

Também, cada vez mais novas drogas produzidas a partir de substâncias extraídas de espécies vegetais vêm sendo disponibilizadas no mercado, a exemplo da vincristina e vimblatina, ambas extraídas de uma erva da família Apocynaceae (*Catharanthus roseus)* e que mostraram uma promissora atividade terapêutica no combate a alguns tipos de cânceres (ver FARNSWORTH, 1997). Acredita-se que especialmente nas florestas tropicais, onde há maior diversidade biológica, estão espécies que poderão ser utilizadas no tratamento das principais patologias que acometem os povos e nações (WILSON, 1994).

A indústria farmacêutica é uma das que mais investem hoje em bioprospecção, movimentando uma cifra da ordem de US$ 50 bilhões em pesquisas e desenvolvimento de medicamentos (MARTINS, 2006), dos quais aproximadamente 50% são oriundos de moléculas biológicas (SACCARO JUNIOR, 2013). Estima-se que o mercado de produtos derivados da biodiversidade deva movimentar recursos da monta de US$ 1 trilhão/ano. (SACCARO JUNIOR, 2013).

No presente trabalho propomos uma análise crítica das condições objetivas que estão postas para o devido aproveitamento e conservação da biodiversidade de plantas medicinais no Brasil, seja no sentido de aperfeiçoar a terapêutica médico-popular, seja

DOI: 10.29327/213319.20.6-17
Páginas 292 a 317

Temas em Saúde
Volume 20, Número 6
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2020

Artigo

para ensejar processos econômicos e socialmente sustentáveis de prospecção de moléculas bioativas oriundas da diversidade de espécies vegetais.

A sócio biodiversidade como matéria-prima na produção de fármacos e insumos biotecnológicos

Não só as empresas, mas também os países passaram a dedicar uma atenção maior à importância e ao valor estratégico da biodiversidade, de modo que vários governos têm empreendido planos e projetos para prospectar recursos genéticos, não apenas dentro das suas fronteiras, mas principalmente nos chamados países megadiversos (ver YUNES; PEDROSA; CECHINEL FILHO, 2001).

É justamente por isso que empresas e governos de países desenvolvidos têm buscado estabelecer vínculos que oportunizem o acesso a esta biodiversidade, como acontece no caso da Costa Rica, onde a multinacional Merck firmara uma parceria com o governo local, através do Instituto Nacional de Biodiversidade (INBio), por meio do qual o acesso à biodiversidade se daria não só mediante o pagamentos de taxas e participação nos lucros, mas também consoante a devida transferência de tecnologia (RUBIN e FISH, 1994).

Como os países detentores da biodiversidade são na sua grande maioria países em desenvolvimento, a relação com os países ricos, geralmente pobres em biodiversidade, nem sempre foi cordial, ética e colaborativa (SHIVA, 2001). Nas últimas décadas não foram poucos os episódios de grande repercussão em que a expropriação de recursos naturais dos países em desenvolvimento fora denunciada de maneira contundente (HOMMA, 2005; SACCARO JUNIOR, 2011).

A chamada biopirataria (DINIZ, 2004) passou a ser praticada de maneira freqüente, apoiada na tácita ideia de que a biodiversidade seria um patrimônio da humanidade e não dos estados soberanos (SHIVA, 2001). No Brasil, também a expropriação da seringueira (*Hevea brasiliensis*) causou sérios danos à cadeia produtiva desta espécie na região amazônica, implicando em sérios prejuízos econômicos e sociais para o país (HOMMA, 2005).

Foi, entretanto, em virtude deste nítido conflito de interesses, que a Organização das Nações Unidas (ONU) deu provimento a um instrumento que pudesse, em nível internacional, regular estas relações de interesse, mediando a repartição de benefícios entre os atores envolvidos e convencionando a biodiversidade sob a tutela dos seus respectivos países.

DOI: 10.29327/213319.20.6-17
Páginas 292 a 317

Temas em Saúde
Volume 20, Número 6
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2020

Artigo

Assim, a Convenção da Diversidade Biológica (CDB) identificou duas classes de interesses que seriam complementares: a dos países detentores ou provedores da biodiversidade, e a dos países ricos, que por consequência detém às condições materiais e objetivas para prospecção da biodiversidade, entre os quais a referida Convenção propõe a justa mediação dos interesses recíprocos (CDB, 1992).

Os países provedores almejam, legitimamente, galgar níveis de desenvolvimento (*sensu* FURTADO, 1977) compatíveis com o dos países ricos, e têm na biodiversidade um recurso de inestimável valor para tanto. Como dependem de investimento em tecnologia e capital humano para agregar valor a esta biodiversidade, a escassez de recursos e a necessidade de atender outras demandas sociais prioritárias e emergenciais relega a um segundo plano a prospecção e utilização sustentável da biodiversidade (ALBAGLI, 1998), muitas vezes dispondo dela de maneira predatória, como os países ricos o fizeram no passado (DORST, 1973).

Para salvaguardar as potencialidades da biodiversidade, num sentido humanitário, mas também utilitarista, a CDB atribuiu aos países desenvolvidos o compromisso de repartir os benefícios da produção de riquezas por meio da prospecção da diversidade biológica alheia, num nítido esforço por equalizar e compensar as demandas recíprocas, qual seja, de escassez de biodiversidade por parte dos países ricos, e de escassez de recursos financeiros por parte dos países pobres.

A contrapartida dos países ricos não necessariamente precisa ser monetária, mas prioritariamente necessita alocar capacitação técnica e transferência de tecnologia, isto numa perspectiva de emancipação e soberania dos países sobre seus recursos naturais, e consequentemente de desenvolvimento econômico e social com conservação da biodiversidade (CDB, 1992).

Também fora explicitado na CDB os direitos que cabem às comunidades tradicionais que detém o conhecimento associado à biodiversidade e que até então estavam totalmente vulneráveis e desacobertadas na relação com as empresas e pesquisadores que buscavam neste tipo de conhecimento tradicional (*sensu* DIEGUES e ARRUDA, 2001) uma forma mais eficiente de prospectar espécies para produção de medicamentos.

De acordo com Farnsworth (1997) dentre 119 medicamentos derivados de plantas utilizados no mundo todo, cerca de 74% têm um uso popular assemelhado, o que sugere que tenham sido prospectados a partir do conhecimento popular. Por outro lado, estima-se que o retorno para estas comunidades detentoras do conhecimento associado, quando existente, seja mínimo. Estimativas apontam que no Brasil menos de

DOI: 10.29327/213319.20.6-17
Páginas 292 a 317

Temas em Saúde
Volume 20, Número 6
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2020

Artigo

0,0001% dos lucros do setor farmacêutico tenham retornado para os usuários de plantas medicinais que assistiram à indústria farmacêutica nas suas descobertas (RUBIN e FISH, 1994).

A indústria farmacêutica tem, portanto, na terapêutica popular boa parte das informações necessárias para a produção de medicamentos, e o faz por meio da extração direta dos princípios ativos nos estoques naturais, ou mesmo pela modificação e/ou produção laboratorial de moléculas prospectadas na natureza. A utilização do saber tradicional para produção de medicamentos tem representado uma economia milionária para as indústrias farmacêuticas (CALIXTO, 2003), que há muito têm investido em pesquisas etnodirigidas para prospecção de espécies vegetais.

A este respeito é importante esclarecer que dentre os variados métodos utilizados para prospecção da biodiversidade, os estudos etnodirigidos (ver ALBUQUERQUE; HANZAKI, 2006) são aqueles que se sobressaem na relação custo-benefício e na obtenção de resultados satisfatórios (SIMÕES; SCHENKEL, 2002), principalmente pelo gradativo incremento de novas tecnologias, que permitem, cada vez a custos mais baixos e em menor tempo, a seleção de princípios ativos em coleções de moléculas naturais (PATERSON; ANDERSON, 2005).

Justamente por isso, os estudos de prospecção biológica etnodirigidos são uma alternativa promissora para alavancar a produção de fitomedicamentos e também convalidar o uso tradicional, fortalecendo e aperfeiçoando a terapêutica de base popular. Especialmente para o Brasil, país com maior diversidade biológica (LEWINSOHN; PRADO, 2006) e que possui uma marcante diversidade cultural, o aproveitamento do conhecimento tradicional para fins de prospecção biológica torna-se imperativo para consolidação efetiva de um processo de desenvolvimento pautado no uso da biodiversidade para geração de riquezas e desenvolvimento social, com sustentabilidade (FUNARI e FERRO, 2005; HOMMA, 2005; ZUANAZZI; MAYORGA, 2010).

A importância dos estudos etnodirigidos para prospecção de novas moléculas bioativas

A etnobotância é uma ciência recente que nas últimas décadas vem se consolidando como um importante campo de saber interdisciplinar (PRANCE, 1991; MARTÍNEZ-ALFARO, 1994; OLIVEIRA *et al.,* 2009), e que transita com bastante propriedade na interface natureza/cultura, conjugando métodos e técnicas da antropologia e das ciências naturais, na busca pelo conhecimento da interação

DOI: 10.29327/213319.20.6-17
Páginas 292 a 317

Temas em Saúde
Volume 20, Número 6
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2020

Artigo

pessoas/plantas, cuja modalidade principal consiste no estudo de espécies vegetais com finalidade medicinal (ALBUQUERQUE, 2005).

A realização de estudos etnobotânicos que possam catalogar estas plantas e suas respectivas indicações e formas de utilização se tornam fundamentais, não só pela perspectiva de localizar espécies promissoras a estudos fitoquímicos e farmacológicos, mas também como uma forma de resgatar o conhecimento associado à biodiversidade (AMOROZO, 1996).

Diferentemente dos primórdios da etnobotância, quando os naturalistas do Século XIX, dentre eles Harshberger, (que cunhou o termo "etnobotânica"), passaram a descrever o uso de plantas para fins diversos pelos aborígenes ou sociedades primitivas (CLÉMENT, 1998), a partir da segunda metade do Século XX, de acordo com Oliveira e colaboradores (2009) uma série de proposições analíticas permitiram aos estudos etnobotânicos assumirem um caráter mais objetivo e de mais fácil replicabilidade por meio de métodos quantitativos, que permitem uma maior capacidade de processamento e análise de informações biológicas quando comparado com a abordagem meramente subjetiva (SCHULTES; REIS, 1995).

Especificamente no que diz respeito à prospecção de espécies terapeuticamente ativas, diversas técnicas e métodos vêm sendo utilizadas na tentativa de distinguir espécies mais relevantes dentro de um dado contexto cultural. Dentre elas podemos destacar aquelas que buscam aferir o grau de consenso entre informantes, como uma forma de localizar os saberes mais consolidados dentro de um grupo social (FRIEDMAN *et al.,* 1986), e as técnicas de valor de uso (PHILLIPS; GENTRY, 1993) e importância relativa (BENNET; PRANCE, 2000) que também se prestam a destacar espécies relevantes considerando a versatilidade de uso aferido.

Além da abordagem quantitativa, técnicas farmacobotânicas e bioquímicas têm também auxiliado na identificação e/ou corroboração de plantas promissoras, ajudando inclusive na identificação de porções ou partes de plantas descaracterizadas (RAMOS *et al.,* 2005). Procedimentos histológicos e anatômicos também vêm sendo utilizados para auxiliar na identificação de espécies em estudos etnobotânicos (MORALES; LADIO, 2010), como também técnicas diversas de biologia molecular (LI *et al.,* 2011).

Mediante a identificação de alguns padrões aferidos, autores têm lançado hipóteses sobre a disponibilidade e distribuição de espécies medicinais úteis nos estoques naturais (STEEP; MOERMAN, 2001; ALBUQUERQUE LUCENA, 2005), e também sobre os critérios utilizados pelas comunidades para selecionar as plantas mais

DOI: 10.29327/213319.20.6-17
Páginas 292 a 317

Temas em Saúde
Volume 20, Número 6
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2020

Artigo

importantes do ponto de vista terapêutico (ALBUQUERQUE, 2006; ALBUQUERQUE; OLIVEIRA, 2007; ALBUQUERQUE, 2010).

Toda esta variedade de procedimentos metodológicos tem favorecido o aumento dos estudos etnobotânicos, a produtividade científica e o interesse por esta área de estudo (OLIVEIRA *et al.,* 2009), e isto também por profissionais de outras áreas que passaram a encontrar nos levantamentos etnodirigidos uma via determinante para otimizar processos de seleção de espécies para consecução de estudo fitoquímcos e farmacológicos (HAMILTON *et al.,* 2003), visto que, dada a grande diversidade de organismos que há na natureza o grande entrave para impulsionar processos mais eficientes de prospecção biológica reside justamente na questão da seleção de espécies-alvo (GUERRA; NODARI, 2004).

Uma maior assertividade nesta etapa do processo de prospecção de novas drogas vegetais pode implicar numa economia milionária e num menor dispêndio de tempo para consecução de resultados satisfatórios (ELISABETSKY; SOUZA, 2004). Uma vez identificadas as espécies mais relevantes e promissoras, é dado prosseguimento às investigações que conduzirão à avaliação da atividade biológica potencial de cada espécie e dos seus respectivos constituintes.

Num outro nível de prospecção, passa-se, portanto, à busca por moléculas bioativas presentes nas espécies prospectadas, inicialmente através de testes pré-clínicos onde os extratos são testados para a atividade biológica sugerida (*in vitro*), e, em havendo confirmação, os estudos avançam para a elucidação da composição bioquímica das espécies, como também para a validação da atividade terapêutica em testes clínicos (*in vivo*), inicialmente utilizando modelos animais (ELISABETSKY; SOUZA, 2004). Após a realização de análises toxicológicas os testes poderão ser realizados experimentalmente em humanos, para então, poder se dar a disponibilização do produto para o consumo humano (LAPA *et al.,* 2004).

A maior parte das indicações populares das plantas medicinais ainda padece de ausência de estudos comprobatórios (SHANLEY; LUZ, 2003; NASCIMENTO *et al.,* 2005). Ainda assim, a despeito das chances significativas de êxito e da maior eficiência que os estudos etnodirigidos propiciam, perdura uma questão crucial que tem sido tema de debate caloroso , porquanto, ainda hoje não fora devidamente operacionalizada, que é a questão das implicações éticas e legais relacionadas ao acesso ao conhecimento tradicional associado à biodiversidade (OLIVEIRA *et al.,* 2009).

Tais conhecimentos são originados da experiência sensorial e da depuração das experimentações cotidianas das comunidades locais, que vão sendo acumulados ao

DOI: 10.29327/213319.20.6-17
Páginas 292 a 317

Temas em Saúde
Volume 20, Número 6
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2020

longo das gerações; conhecimentos diversos sobre a utilização dos recursos naturais, técnicas de manejo, propriedades terapêuticas, informações sobre o ciclo de vida de espécies e otimização de processos produtivos, são todos exemplos de conhecimentos associados à biodiversidade e, que, portanto deveriam estar legalmente amparados conforme preconiza a Convenção da Diversidade Biológica (CDB, 1992).

Neste sentido, impõe-se aos governos signatários e aos seus respectivos agentes prospectores, públicos ou privados, observarem os parâmetros convencionados, especialmente no que trata da necessidade de consentimento prévio fundamentado e da repartição justa de benefícios advindos da biodiversidade (CDB, 1992).

O acesso a biodiversidade e ao conhecimento tradicional associado de plantas medicinais

Ao longo de milhares de anos comunidades têm construído um *corpus* de conhecimento sobre o uso de plantas a partir da sua relação com a natureza, fonte imediata de recursos desde os tempos mais remotos (DIEGUES; ARRUDA, 2001). A construção deste tipo de conhecimento se dá localmente a partir de diferentes experiências sociais, da própria observação da natureza, do intercâmbio cultural, e a partir de conhecimentos herdados por gerações, ao que se convencionou denominar conhecimento tradicional (DIEGUES; ARRUDA, 2001; HERZLICH, 2005).

Tem-se constatado que estes conhecimentos locais são representações da vida cotidiana das comunidades (ZWAHLEN, 1996; MOSCOVICI, 2003; MACHADO, 2009), construídos a partir de demandas práticas e do universo da religiosidade dos povos (POSEY, 1987), portanto seguem trajetórias extremamente particulares e diversas na interpretação e apropriação do saber sobre o uso dos recursos naturais (DIEGUES; ARRUDA, 2001). A etnobotânica tem, desde sua origem, se esforçado por compreender a forma como estas comunidades locais utilizam os recursos vegetais e como esse conhecimento é construído (ALEXÍADES, 1996, AMOROSO, 1996; ALBUQUERQUE, 2005).

Com o advento da urbanização, da comunicação de massa e da interatividade, e por conseqüência a diminuição das distâncias e o contato frequente e regular entre diferentes culturas, os saberes tradicionais estão cada vez mais susceptíveis de interpenetração e acesso, transcendendo facilmente as barreiras do local para o regional (CASTELLS, 1999).

DOI: 10.29327/213319.20.6-17
Páginas 292 a 317

Temas em Saúde
Volume 20, Número 6
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2020

Artigo

O comércio de plantas medicinais nos grandes centros urbanos, em feiras e mercados públicos, sintetiza muito bem esta tendência (VEEMAN, 2002; SATO, 2007), sobretudo em mercados regionais, para onde aflui um contingente maior e mais diverso de pessoas (CUNNINGHAM, 2001; OLIVEIRA, 2005).

No Brasil, muitas dessas pessoas, egressas das suas regiões de origem, acabam por ocupar, nos grandes centros urbanos, um importante nicho ocupacional ligado ao comércio de plantas medicinais. A informação biológica vai, assim, sendo aprimorada e consolidada, a partir das idas e vindas do conhecimento que se constrói no cotidiano (GARCIA *et al.,* 2010).

Apesar de serem comercializadas preponderantemente em feiras e mercados públicos, onde o comércio da maioria dos produtos não requer qualquer tipo de respaldo científico, o comércio de plantas medicinais demanda um certo conhecimento sobre o uso e manejo das plantas, sem o que se tornaria pouco ou quase nada proveitoso para boa parte dos usuários, que consomem não só a planta, mas também o conhecimento associado a ela (ver ALBUQUERQUE *et al.,* 2007).

Neste sentindo alguns comerciantes mais especializados, comumente conhecidos como raizeiros, cumprem um papel fundamental, como agentes mantenedores e difusores do conhecimento popular. A sua atividade não consiste, por isso, na simples compra e venda de mercadorias, há, portanto, um fluxo de informações que vai desde o diagnóstico ao prognóstico, passando pela forma de uso, posologia e técnicas de conservação (ALBUQUERQUE *et al.,* 2007).

Além do que, cabe ao vendedor a, nem sempre fácil, tarefa de "identificação" prévia das plantas comercializadas. O acesso seguro às variadas propriedades terapêuticas informadas depende, contudo, da correta identificação taxonômica das espécies, o que nem sempre é possível pelos métodos convencionais, por se tratarem, na maioria das vezes, de partes e fragmentos vegetais, que, quando muito, indica, por comparação certa similaridade (KROG *et al.,* 2006).

Há casos como o do pinhão manso (*Jatropha curcas*) e do pinhão bravo (*Jatropha mollissima*), ambas com semelhantes indicações de uso popular e que têm na semente a principal parte utilizada, mas que, a sua identificação por meio apenas da semente torna-se impraticável, o que leva a crer que quando se trata, pois, de espécies muito próximas filogeneticamente e/ou semelhantes morfologicamente, é possível que substituições estejam ocorrendo indistintamente (MENTZ; SCHENKEL, 1989; VENDRUSCOLO *et al.,* 2005; HEIDEN *et al.,* 2006;), sem que, contudo, estejam sendo documentadas ou mesmo percebidas.

DOI: 10.29327/213319.20.6-17
Páginas 292 a 317

Temas em Saúde
Volume 20, Número 6
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2020

Artigo

Alguns autores têm buscado associar o conhecimento tradicional aos vegetais *in natura,* o que tem permitido o estabelecimento de parâmetros para uma melhor correspondência entre a nomenclatura popular e científica (VILA VERDE *et al.,* 2003; NGUYEN, 2005; ALBUQUERQUE *et al.,* 2010; GIRALDI; HANAZAKI, 2010). Também, técnicas variadas têm sido sugeridas como paliativos para catalogar o repertório de plantas medicinais disponíveis para o consumo, porém a grande maioria dos herbários, justificadamente, não tem admitido o tombamento de materiais que não contenham as informações e os requisitos taxonômicos necessários (MORI *et al.,* 1989).

Sabe-se, no entanto, que a utilização de técnicas de identificação molecular poderiam potencializar os estudos etnobotânicos, como também a fiscalização e o controle de produtos de origem biológica comercializados (MATI; BOER, 2011), o que, hoje, dificilmente se viabilizaria no contexto do comércio de plantas medicinais devido, principalmente aos elevados custos envolvidos.

Por isso há que se investir na utilização de ferramentas taxonômicas dialógicas, que, utilizando-se de pistas taxonômicas e apoiadas na nomenclatura oficial, permita uma identificação mais segura, sem, contudo, prescindir da nomenclatura popular local, utilizando-se, para tanto, de catálogos, fotografias, excicatas, dentre outros recursos (FERREIRA, 2006).

Ameaças e riscos à diversidade de plantas medicinais no Brasil

A difusão do uso de plantas medicinais tem provocado um aumento na escala de consumo e consequentemente um maior impacto sobre os estoques naturais, o que afeta negativamente a capacidade de auto-regulação e manutenção das populações vegetais (PRANCE, 1972). Contudo, além da pressão seletiva (ver IIED, 1995, 1997) na busca por recursos específicos nos estoques naturais, as plantas medicinais são também afetadas pelas ameaças genéricas que afetam todas as espécies e ecossistemas subjacentes.

Assim, o desmatamento, o sobrepastoreio, a extração madeireira, as queimadas indiscriminadas, a conversão dos habitats em lavouras têm contribuído para rarefação dos estoques naturais, comprometendo a viabilidade de populações vegetais e contribuindo para a ocorrência de processos de extinção local (SAMPAIO, 2002), diminuindo não só a quantidade e distribuição das espécies na natureza, mas também a sua tão importante variabilidade genética (EHRLICH, 1997).

DOI: 10.29327/213319.20.6-17
Páginas 292 a 317

Temas em Saúde
Volume 20, Número 6
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2020

Artigo

Uma das principais ameaças para as florestas tropicais têm sido a exploração madeireira e a conversão de vastas áreas de floresta em cultivos e pasto (MYERS; WILSON, 1997; LUGO; WILSON, 1997). A esse respeito sabe-se que na Amazônia a atividade madeireira e as queimadas são o principal desafio a ser vencido (FEARNSIDE, 2005; REBELO; HOMMA, 2005). No Cerrado o quadro é dramático dado o avanço sistemático da sojicultura e pecuária (MACHADO *et al.,* 2004; KLINK; MACHADO, 2005). Na Caatinga as péssimas condições de vida do sertanejo impõem-lhe a pilhagem dos recursos naturais como forma de manter condições mínimas de subsistência (TABARELLI; SILVA, 2003; SAMPAIO; BATISTA, 2004). E a floresta atlântica, com apenas 5% da sua cobertura original, fora o palco da maior tragédia ecológica do Brasil, (DEAN *et al.,* 1996; LIMA, 2002).

Tais eventos de degradação dos ambientes naturais tornam-se mais preocupantes quando admitidos sob a ótica da Teoria de Biogeografia de Ilhas (MACARTHUR; WILSON, 1967; WILSON, 1997), que condiciona a viabilidade de determinadas populações a um tamanho limítrofe de cobertura vegetal, sem o que a capacidade de resiliência destas populações torna-se extremamente prejudicada. Desta forma é possível que em decorrência da fragmentação florestal, muitas espécies sabidamente ou potencialmente de uso medicinal já tenham desaparecido.

Além desses tipos de pressão genérica sobre os ecossistemas naturais, o componente da flora com atributos medicinais sofre também com a coleta seletiva e indiscriminada nos estoques naturais, visto que no consumo de plantas medicinais subsiste um componente significativo de espécies da flora nativa, não cultivadas e que na maioria das vezes são coletadas de forma indiscriminada e ilegal (VEEMAN, 2002). Dada a seletividade deste tipo de extrativismo, o mesmo fora denominado de “coleta oculta” (ver IIED, 1995, 1997; VEEMAN, 2002), da qual não se sabe quase nada, a despeito do grande repertório e demanda por estas espécies nos pontos de comercialização.

Autores (CUNNINGHAM, 2001; VEEMAN, 2002) acreditam que este tipo de coleta também seja responsável pela extinção local de diversas espécies com uso medicinal reconhecido, cujas demandas de consumo e coleta comprometem a viabilidade das respectivas populações vegetais nos pontos de intenso extrativismo. Desta forma, a avaliação da importância destas espécies dentro de um contexto cultural de consumo pode ajudar a detectar espécies prioritárias para conservação (BORGES-FILHO; FELFILI, 2003; SHANLEY; LUZ, 2003).

DOI: 10.29327/213319.20.6-17
Páginas 292 a 317

Temas em Saúde
Volume 20, Número 6
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2020

Artigo

Assim, é presumível que a exploração comercial das plantas medicinais exerça um forte impacto no seu status de conservação. Tal exploração está levando as populações ao declínio, porquanto a coleta predatória de folhas torna os espécimes vegetais vulneráveis; das sementes e flores, compromete a sua viabilidade reprodutiva e variabilidade genética; e a coleta da entrecasca e raiz afetam diretamente a estrutura populacional da espécie (VEEMAN, 2002), o que representa hoje um risco elevado para extinção de plantas na natureza (TABARELLI; SILVA, 2003). Para Almeida e Albuquerque (2002) estudos etnobotânicos em mercados tradicionais, onde também se instalam os vendedores de ervas, podem ser úteis na elaboração de planos de conservação das espécies medicinais comercializadas.

Dentre as plantas ali comercializadas já há, inclusive, espécies que o consumidor já não encontra com facilidade, em virtude da dificuldade de acesso às mesmas nos estoques naturais, o que sugere que há um processo de extinção em marcha, decorrente do impacto do comércio destas plantas. A espinheira santa (*Maytenus iliciflora*), uma das plantas bastante difundidas, no Brasil, pelos meios de comunicação de massa, hoje é uma das espécies medicinais mais raras e ameaçadas de extinção (COULAUD-CUNHA *et al.,* 2004; IBAMA, 2008).

Na lista de plantas medicinais ameaçadas de extinção já constam cinquenta e quatro espécies de diferentes biomas brasileiros (IBAMA, 2008). Porém, é muito provável que este número esteja bastante aquém das reais condições de vulnerabilidade a que está submetido este conjunto particular da flora brasileira, pois além da contínua pressão extrativista para abastecer as feiras, mercados populares e lojas de produtos naturais, as plantas medicinais têm alimentado também um crescente mercado de produtos industrializados, na qualidade drogas vegetais e fitoterápicos, que são comercializados com várias indicações terapêuticas, em estabelecimentos como farmácias e supermercados, (MELO *et al.,* 2009).

Contudo, no Brasil a ausência de informações a respeito da demanda por plantas medicinais no comércio informal e também na indústria (MELO *et al.,* 2009) impede um mais correto e preciso dimensionamento do impacto da pressão extrativista, como também o estabelecimento de estratégias eficazes de regulação, controle e conservação destes recursos. Outro fator que também dificulta a interpretação deste fenômeno no mercado de plantas medicinais no Brasil é a dificuldade de conhecer a identidade das espécies disponíveis para o consumo, visto que na maioria dos casos o material vegetal é vendido de forma fragmentada, sem os elementos vegetativos e sexuais necessários à identificação taxonômica (JUDD *et al.,* 2009).

DOI: 10.29327/213319.20.6-17
Páginas 292 a 317

Temas em Saúde
Volume 20, Número 6
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2020

Artigo

Na África estudos vêm apontando para a virtual extinção de muitas espécies em função do excesso de coletas decorrentes da demanda urbana atual pela utilização de plantas medicinais (WILLIAMS *et al.,* 2000). Numa pesquisa etnobotânica realizada na província de Yunnan, China, foi constatado que a alta demanda por plantas medicinais nativas nos mercados públicos resultou no declínio das populações naturais, colocando muitas dessas espécies em vias de extinção. Verificou-se ali uma correlação positiva do conhecimento e procura por determinadas plantas com a sua respectiva vulnerabilidade nos ecossistemas naturais, indicando que a diversidade de plantas medicinais e o conhecimento associado tende a desaparecer na área (LEE *et al.,* 2008). Dados semelhantes foram encontrados por Almeida e Albuquerque (2002), que destacaram uma sensível relação entre vulnerabilidade de espécies comercializadas e utilização de técnicas agressivas de coleta.

Assim, pesquisas etnobotânicas sob este enfoque podem ajudar na identificação de áreas de intensivo extrativismo (CUNNINGHAM, 2001), bem como facilitar a determinação de práticas apropriadas ao manejo da vegetação (DHAR *et al.,* 2000), além de subsidiar trabalhos sobre o uso sustentável da biodiversidade por meio da valorização e do aproveitamento do conhecimento tradicional das sociedades humanas (FONSECA-KRUEL; PEIXOTO, 2004).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante das condições que estão postas e do enorme potencial de geração de riquezas decorrentes da biodiversidade e do conhecimento a ela associado, urge a necessidade de se pensar um novo modelo de desenvolvimento para o Brasil, um modelo que possa consorciar conservação dos recursos naturais, valorização do conhecimento tradicional e, sobretudo, investimentos maciços em biotecnologia e desenvolvimento de insumos derivados da biodiversidade, bem como a consolidação de uma legislação que ampare e fomente o desenvolvimento da indústria nacional e o aproveitamento sustentável dos recursos naturais.

Enquanto isso não ocorre, a sociedade assiste, impotente, a avassaladora destruição dos biomas brasileiros, da sua diversidade biológica e mais ainda, a apropriação indevida destes recursos pelos mais diferentes agentes científicos e econômicos, que, de diversas maneiras, vêm se apropriando da biodiversidade dos países pobres para gerar riquezas nos países ricos.

DOI: 10.29327/213319.20.6-17
Páginas 292 a 317

Temas em Saúde
Volume 20, Número 6
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2020

Artigo

Pensar a conservação e a utilização sustentável da sócio-biodiversidade é, sem dúvida, pensar políticas públicas de pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I) para os recursos genéticos nos mais diferentes biomas brasileiros, coibindo a biopirataria, provendo o desenvolvimento local e garantindo o exercício da soberania do país sobre os seus recursos naturais. Neste sentido, a prospecção biológica de plantas medicinais pode ensejar uma promissora cadeia produtiva de elevado valor agregado, apta a colocar, em médio prazo, o Brasil na vanguarda da produção biotecnológica mundial.

REFERÊNCIAS

ALBAGLI, S. **Geopolítica da biodiversidade**. Edições Ibama, 1998.

ALBUQUERQUE, U. P. Implications of ethnobotanical studies on bioprospecting strategies of new drugs in semi-arid regions. **The Open Complementary Medicine Journal**, v. 2, p. 21-23, 2010.

ALBUQUERQUE, U. P. **Introdução à etnobotânica**. Interciência, 2005.

ALBUQUERQUE, U. P. Re-examining hypotheses concerning the use andknowledge of medicinal plants: a study in the Caatinga vegetation of NE Brazil. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine,** v. 2, p. 1-10, 2006.

ALBUQUERQUE, U. P.; DE OLIVEIRA, R. F. Is the use-impact on native caatinga species in Brazil reduced by the high species richness of medicinal plants? **Journal of *E*thnopharmacology**, v. 113, n. 1, p. 156, 2007.

ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. F. P. Can apparency affect the use of plants by local people in tropical forests? **Interciencia**, v. 30, n. 8, p. 506-511, 2005.

ALBUQUERQUE, U. P.; MONTEIRO, J. M.; RAMOS, M. A. and AMORIM, E. L. C. Medicinal and magic plants from a public market in Northeastern Brazil, **Journal of Ethnopharmacology**, v. 110, pp. 76-91, 2007.

DOI: 10.29327/213319.20.6-17
Páginas 292 a 317

Temas em Saúde
Volume 20, Número 6
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2020

Artigo

ALBUQUERQUE, U. P.; MONTEIRO, J. M.; RAMOS, M. A.; AMORIM, E. L. C.; ALVES, R. R. N. A pesquisa etnobiológica em mercados e feiras livres. In: ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. F. P. e CUNHA, L. V. F. C. **Métodos e técnicas na pesquisa etnobiológica e etnoecológica**, Eds., pp. 207–222, NUPEEA, Recife, Brasil, 2010.

ALBUQUERQUE, U.P.; HANAZAKI, N. As pesquisas etnodirigidas na descoberta de novos fármacos de interesse médico e farmacêutico: fragilidades e pespectivas. **Revista Brasileira de Farmacognosia,** v. 16, p. 678-689, 2006.

ALEXIADES, M. N. Collecting ethnobotanical data: an introduction to basic concepts and techniques. **Advances in Economic Botany**, v. 10, p. 53-96, 1996.

ALMEIDA, C. F. C. B. R.; ALBUQUERQUE, U. P. Uso e conservação de plantas e animais medicinais no estado de Pernambuco: um estudo de caso no Agreste, **Interciência, Venezuela**, v. 27, n. 6, p. 276-285, 2002.

AMOROZO, M.C.M. A abordagem etnobotânica na pesquisa de plantas medicinais. In: STASI, L.C. di (org.). **Plantas medicinais: arte e ciência: um guia interdisciplinar**, São Paulo: Editora da UNESP, p. 47-68, 1996.

ARTUSO, A. Bioprospecting, benefit sharing, and biotechnological capacity building. **World Development**, v. 30, n. 8, p. 1355-1368, 2002.

BENNETT, B. C.; PRANCE, G. T. Introduced plants in the indigenous pharmacopoeia of Northern South America. **Economic Botany**, v. 54, n. 1, p. 90-102, 2000.

BORGES FILHO, H. C.; FELFILI, J. M. Avaliação dos níveis de extrativismo da casca de barbatimão (*Stryphnodendron adstringens)* no Distrito Federal, Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 27, n. 5, 2003.

CALIXTO, J. B. Biodiversidade como fonte de medicamentos. **Ciência e Cultura**, v. 55, n. 3, p. 37-39, 2003.

CASTELLS, M.; GERHARDT, K. B. **A sociedade em rede**. São Paulo: Paz e Terra,

DOI: 10.29327/213319.20.6-17
Páginas 292 a 317

Temas em Saúde
Volume 20, Número 6
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2020

1999.

CDB. 1992. **Convenção sobre Diversidade Biológica**. Acesso em 10 fevereiro 2010: http://www.mma.gov.br/port/sbf/index.cfm.

CLÉMENT, D. The historical foundations of ethnobiology (1860- 1899)**. Journal of Ethnobiology,** v. 18, p. 161-187, 1998.

COULAUD-CUNHA, S.; OLIVEIRA, R. S.; WAISSMMANN, W. Venda livre de *Sorocea bonplandii* Bailon como Espinheira-Santa no Município do Rio de Janeiro- RJ, **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 4 (Supl. 1), pp. 51-53, 2004.

CUNNINGHAM, A. B. **Applied Ethnobotany** - People, Wild Plant Use & Conservation. Earthscan Publications Ltd., London, 2001.

DEAN, W.; MOREIRA, C. K.; DRUMMOND, J. A. **A ferro e fogo: a história da devastação da Mata Atlântica brasileira**. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.

DHAR, U.; RAWAL, R. S.; UPRETI, J. Setting priorities for conservation of medicinal plants – a case study in the Indian Himalaya. **Biological Conservation**, v. 95, p. 57-65, 2000.

DIEGUES A. C. S.; ARRUDA, R. S. V. **Saberes tradicionais e biodiversidade no Brasil**, Ministério do Meio Ambiente, Brasília, São Paulo, USP. (Biodiversidade 4), Brazil, 2001.

DORST, J. **Antes que a natureza morra**. Edgard Blucher, 1973.
EHRLICH, P. R. A Perda da Diversidade: causas e consequências. In: WILSON, O. E. (ed.). **Biodiversidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, p. 27-35, 1997.

ELISABETSKY, E.; SOUZA, G. C. Etnofarmacologia como ferramenta na busca de substâncias ativas. In: SIMÕES C. M. O.; SCHENKEL, E. P.; GOSMAN, G. P.; MELLO, J. C. P.; MENTZ L. A.; PETROVICK, P. R. (Org.) **Farmacognosia: da planta ao medicamento**, p. 107-123, 2004.

DOI: 10.29327/213319.20.6-17
Páginas 292 a 317

Temas em Saúde
Volume 20, Número 6
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2020

Artigo

FARNSWORTH, N. R. Testando plantas para novos remédios. In: WILSON, E.O. (ed) **Biodiversidade**. Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 1997. p.107-125.

FEARNSIDE, P. M. Desmatamento na Amazônia brasileira: história, índices e consequências. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 113-123, 2005.

FERREIRA, M. Aspectos sociais da fitoterapia. Embrapa Rondônia**. Documentos**, v. 102, 2006.

FONSECA-KRUEL, V. S. da; PEIXOTO, A. L. Etnobotânica na reserva extrativista marinha de Arraial do Cabo, RJ, Brasil. **Acta Botanica Brasílica**, Porto Alegre,v. 18, n. 1, p. 177-190, 2004.

FRIEDMAN, J.; YANIV, Z.; DAFNI, A.; PALEWITCH, D. A preliminary classification of the healing potential of medicinal plants, based on a rational analysis of an ethnopharmacological field survey among Bedouins in the Negev Desert, Israel. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 16, n. 2, p. 275-287, 1986.

FUNARI, C. S.; FERRO, V. O. Uso ético da biodiversidade brasileira: necessidade e oportunidade. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 15, n. 2, p. 178-82, 2005.
FURTADO, C. **Teoria e política do desenvolvimento econômico**. São Paulo: Ed. Nacional, 1977.

GARCIA, D.; DOMINGUES, M. V.; RODRIGUES, E. Ethnopharmacological survey among migrants living in the Southeast Atlantic Forest of Diadema, São Paulo, Brazil. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, v. 6, n. 29, 2010.

GIRALDI, M.; HANAZAKI, N. Uso e conhecimento tradicional de plantas medicinais no Sertão do Ribeirão, Florianópolis/SC, Brasil. **Acta Botanica Brasílica**, v. 24, p. 395-406, 2010.

GUERRA, M. P.; NODARI, R. O. Biodiversidade: aspectos biológicos, geográficos, legais e éticos, In**:** Simões, C. M. et al., **Farmacognisia: da planta ao medicamento.** Eds, Editora da UFRGS, Editora da UFSC. Porto Alegre, Florianópolis, Brazil, 2004.

DOI: 10.29327/213319.20.6-17
Páginas 292 a 317

Temas em Saúde
Volume 20, Número 6
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2020

Artigo

HAMILTON, A. C.; SHENGJI, P.; KESSY, J.; KHAN, A. A.; LAGOS-WITTE, S.; SHINWARI, Z. K. 2003. **The purposes and teaching of Applied Ethnobotany**. Godalming, People and Plants working paper. 11. WWF, 2003.

HARVEY, A. L. Natural products in drug discovery. **Drug Discovery Today**, v. 13, n. 19, p. 894-901, 2008.

HEIDEN, G.; MACIAS, L.; BOBROWSKI, V. L.; IGANCI, J. R. V. Comercialização de carqueja por ervateiros da zona central de Pelotas, RS. **Revista de Biologia e Ciências da Terra** v. 6- n. 2, 2006.

HERZlICH, C. A. Problemática da representação social e sua utilidade no campo da doença. **Physis**, v.15, supl., p.57-70, 2005.

HOMMA, A. K. O. Biopirataria na Amazônia: como reduzir os riscos. **Amazônia: Ciência & Desenvolvimento,** Belém, v. 1, n. 1, p. 47-60, 2005.

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (2008). http://www.ibama.gov.br/flora/divs/plantasextincao.pdf. Acessado em: Nov 2009.

IIED, International institute for Enviromental and Development, **The hidden haverst: the value of wild resources in agricultural systems**, IIED, London, UK, 1995.

IIED, International institute for Enviromental and Development, Valuing the hidden haverst: methodological approaches for local level economic analysis of wild resources, Research series, v. 3, no. 4, **Sustainable Agriculture and Environmental Economics**, IIED, London, UK, 1997.

ILTIS, H. H. Descobertas fortuitas na exploração da biodiversidade: quão bons são os tomates mirrados? In: WILSON, E.O. (ed) **Biodiversidade**. Rio de Janeiro, Nova Fronteira, p.126-136, 1997.

JUDD, W. S.; CAMPBELL, C. S.; KELLOG, E. A.; STEVENS, P. F.; DONOGHUE, M. J. **Sistemática Vegetal**: Um Enfoque Filogenético, Artmed, Porto Alegre, Brazil,

DOI: 10.29327/213319.20.6-17
Páginas 292 a 317

Temas em Saúde
Volume 20, Número 6
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2020

2009.

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. A conservação do Cerrado brasileiro. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 147-155, 2005.

KROG, M.; FALCÃO, M. P. F.; OLSEN, C.S. Medicinal plant markets and trade in Maputo, Mozambique. **Forest & Landscape Working** Papers no. 16-2006.

LAPA, A. J. et al. Farmacologia e toxicologia de produtos naturais. **Farmacognosia da planta ao medicamento. Florianópolis**: Editora da Universidade Federal de Santa Catarina, p. 181-196, 2004.

LEE, S.; XIAO, C.; PEI, S. Ethnobotanical Survey of Medicinal Plants at Periodic Markets of Honghe Prefecture in Yunnan Province, SW China, **Journal of Ethnopharmacology**, v. 117, n. 2, pp. 362-377, 2008.

LEWINSOHN, T. M.; PRADO, P. I. Síntese do conhecimento atual da biodiversidade brasileira. In: LEWINSOHN, T. M. (Org.). **Avaliação do Estado do Conhecimento da Biodiversidade Brasileira**. Brasília: MMA, 2006. p. 21-109. v. 1.

LI, *M.;* CAO, *H.;* BUT, P. P. H. and SHAW, P. C. "Identification of herbal medicinal materials using DNA barcodes, **Journal of Systematics and Evolution**, v. 49 pp. 271-283, 2011.

LIMA, H.C.; LEWIS, G.P.; BUENO, E. Pau-brasil: uma biografia. Pp. 39-76. In: E. Bueno (ed.). **Pau-brasil**. São Paulo, Axis Mundi Editora, 2002.

LUGO, A. E.; WILSON, E. O. Estimativas de reduções na diversidade de espécies da floresta tropical. In: WILSON, E.O. (ed) **Biodiversidade**. Rio de Janeiro, Nova Fronteira, p. 72-88, 1997.

MACARTHUR, R. H.; WILSON, E. O. **The theory of island biogeography**. Princeton University Press, 1967.

MACHADO, L. H. B. As representações entremeadas no comércio de plantas

DOI: 10.29327/213319.20.6-17
Páginas 292 a 317

Temas em Saúde
Volume 20, Número 6
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2020

medicinais em Goiânia/GO: uma reflexão geográfica. **Revista Sociedade & Natureza**, v. 21, n. 1, 2009.

MACHADO, R.B.; RAMOS NETO, M. B.; PEREIRA, P. G. P.; CALDAS, E. F.; GONÇALVES, D.A.; SANTOS, N. S.; TABOR K.; STEININGER, M. **Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro**. Relatório técnico não publicado. Conservação Internacional, Brasília, DF, 2004.

MARTÍNEZ-ALFARO, M. 1994. Estado actual de las investigacionesetnobotánicas en México. **Boletín de la Sociedad Botanica de México** v. 55, p. 67-74, 1994.

MARTINS, S. M. **Medicamento genérico: um novo ator no cenário da indústria farmacêutica brasileira.** Dissertação de Mestrado. Dissertação de Mestrado em Gestão de Negócios, Universidade Católica de Santos, 2006.

MATI E.; H. BOER, Ethnobotany and trade of medicinal plants in the Qaysari Market, Kurdish Autonomous Region, Iraq, **Journal of Ethnopharmacology**, v. 133, pp. 490-510, 2011.

MELO, J. G.; AMORIM, E. L. C.; ALBUQUERQUE, U. P. Native medicinal plants commercialized in Brazil–priorities for conservation. **Environmental Monitoring and Assessment**, v. 156, n. 1-4, p. 567-580, 2009.

MENTZ, L. A.; SCHENKEL, E. P. Plantas medicinais: a coerência e a confiabilidade das indicações terapêuticas. **Caderno de Farmácia.** Porto Alegre, RS. *v*. 5, no. 1, pp. 93-119, 1989.

MOLARES, S.; LADIO, A. Métodos micrográficos aplicados à pesquisa etnobotânica, in **Métodos e Técnicas na Pesquisa Etnobiológica e Etnoecológica**, ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. F. P.; CUNHA, L. V. F. C. Eds., pp. 381-399, NUPPEA, Recife, Brazil, 2010.

MONTANARI, C. A.; BOLZANI, V. da S. Planejamento racional de fármacos baseado em produtos naturais. **Química Nova**, v. 24, p. 105-111, 2001.

DOI: 10.29327/213319.20.6-17
Páginas 292 a 317

Temas em Saúde
Volume 20, Número 6
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2020

Artigo

MORI, S. A.; MATTOS-SILVA, L.A.; LISBOA, G.; CORADIN, L. **Manual de manejo de herbário fanerogâmico**. 2ª ed., CEPLAC, Ilhéus, 1989.

MOSCOVICI, S. **Representações sociais: investigações em psicologia social**. Vozes, Rio de Janeiro, Vozes, 2003.

MYERS, Norman; WILSON, E. O. Florestas tropicais e suas espécies–sumindo, sumindo. **Biodiversidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, p. 36-45, 1997.

NASCIMENTO, J. E.; LACERDA, E. U.; NASCIMENTO, V. T.; MELO, J. G.; ALVES, B. S.; SILVA, L. G. M.; RAMOS, M. A.; LIMA, C. S. A.; ALBUQUERQUE, U. P.; AMORIM, E. L. C. Produtos a base de plantas medicinais comercializados em Pernambuco-Nordeste do Brasil. **Acta Farmacêutica Bonaerense**, v. 24, n, 1, p. 113-122, 2005.

NGUYEN, M. L. T. Cultivated plant collections from markets places, **Ethnobotany Research e Applications**, v.3, pp. 5-15, 2005.

OLIVEIRA, F. C.; de ALBUQUERQUE, U. P.; da FONSECA-KRUEL, V. S.; HANAZAKI, N. Avanços nas pesquisas etnobotânicas no Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 23, pp. 590-605, 2009.

OLIVEIRA, P. 2005. La investigación etnobotánica sobre plantas medicinales: una revisión de sus objetivos y enfoques actuales. **Interciencia,** v. 30 n. 8, p. 453-459, 2005.
PATERSON, I.; ANDERSON, E. A. The renaissance of natural products as drug candidates. **Science**, v. 310, p. 451-453, 2005.

PEREIRA, A. L.; PITA, J. R. Alexander Fleming (1881-1955) Da descoberta da penicilina (1928) ao Prémio Nobel (1945). **Revista da Faculdade de Letras: História**, p. 129-151, 2005.

PHILLIPS, O.; GENTRY, A. H. The useful plants of Tambopata, Peru: I. Statistical hypotheses tests with a new quantitative technique. **Economic Botany**, v. 47, n. 1, p. 15-32, 1993.

DOI: 10.29327/213319.20.6-17
Páginas 292 a 317

Temas em Saúde
Volume 20, Número 6
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2020

Artigo

PINTO C. A.; SILVA D. H. S.; BOLZANI, U. S.; LOPES, N. P.; EPIFÂNIO R. A. Produtos naturais: atualidade, desafios e perspectivas. **Química Nova**. v. 25 (1 supl.) pp. 45-61*, 2002.*

PLOTKIN, M. J. A perspectiva para os novos produtos agrícolas e industriais dos trópicos. In: WILSON, E. O. (ed.) **Biodiversidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, pp. 137-150, 1997.

POSEY, D. A. Etnobiologia: teoria e prática. **Suma Etnológica Brasileira**, v. 1, p. 15-25, 1987.

PRANCE G. T. What is ethnobotany today? **Journal of Ethnopharmacology**, v. 32 p. 209-216, 1991.

PRANCE, G.T. Ethnobotanical notes from Amazonia, Brazil. **Economic Botany**, v.26, n.3, p.221-37, 1972.

RAMOS, M. A.; ALBUQUERQUE, U. P.; AMORIM, E. L. C. O comércio de plantas medicinais em mercados públicos e feiras livres: um estudo de caso. pp. 127-163. In: U.P. Albuquerque; C.F.C.B.R. Almeida & J.F.A. Marins, (orgs.). **Tópicos em Conservação, Etnobotânica e Etnofarmacologia de Plantas Medicinais e Mágicas**. Recife, NUPEEA, 2005.

REBELLO, F. K.; HOMMA, A. K. O. Uso da terra na Amazônia: uma proposta para reduzir desmatamentos e queimadas. **Ciência & Desenvolvimento**, v. 1, n. 1, p. 197-234, 2005.

RUBIN, S. M.; FISH, S.C. Biodiversity Prospecting: Using Innovative Contractual Provisions to Foster Ethnobotanical Knowledge, Technology, and Conservation. **Colorado Journal of International Environmental Law and Policy**, v. 5, n. 1, p. 23-58, 1994.

SACCARO JUNIOR, N. L. Como impulsionar a bioprospecção no Brasil: bases para uma moderna regulação do acesso a recursos genéticos e ao conhecimento tradicional associado. **Discussion Papers** 1807, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA,

DOI: 10.29327/213319.20.6-17
Páginas 292 a 317

Temas em Saúde
Volume 20, Número 6
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2020

2013.

SAMPAIO, E. V. S. B. Uso das plantas da caatinga. **Vegetação & Flora da Caatinga:** Recife, p. 49-90, 2002.

SAMPAIO, Y.; BATISTA, J. E. M. Desenvolvimento regional e pressões antrópicas no bioma Caatinga. In: J.M.C. Silva, M. Tabarelli, M.T. Fonseca & L.V. Lins (orgs.). **Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação**. pp. 311-324. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 2004.

SATO, L. Processos cotidianos de organização do trabalho na feira livre. **Psicologia & sociedade**; 19, Edição especial. Universidade de São Paulo, São Paulo, p. 95-102, 2007.

SCHENKEL, E. P.; SIMOES, C. M. O.; MENGUE, S. S.; MENTZ, L. A.; IRGANG, B. E.; STEHMANN, J. R. O. espaço das plantas medicinais e suas formas derivadas na medicina científica. **Caderno de Farmácia**. Porto Alegre, RS. *v*. 1, no. 2, pp. 65-72, 1985.

SCHULTES, R. E.; REIS, S. **Ethnobotany**. Portland: Dioscorides Press, 1995.
SHANLEY, P.; LUZ, L. The impacts of forest degradation on medicinal plant use and implications for health care in Eastern Amazonia. **BioScience,** v. 53, n. 6 p. 573-584, 2003.

SHIVA, V. **Biopirataria: a pilhagem da natureza e do conhecimento**. Petrópolis: Vozes, 2001.

SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, E. P. A pesquisa e a produção brasileira de medicamentos a partir de plantas medicinais: a necessária interação da indústria com a academia. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 12, n. 1, p. 35-40, 2002.

STEPP, J. R.; MOERMAN, D. E. The importance of weeds in ethnopharmacology. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 75, n. 1, p. 19-23, 2001.

TABARELLI, M; SILVA, J. M. C. Áreas e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Caatinga. In **Ecologia e Conservação da Caatinga** (I. Leal, J.M.C.

DOI: 10.29327/213319.20.6-17
Páginas 292 a 317

Temas em Saúde
Volume 20, Número 6
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2020

Artigo

Silva & M. Tabarelli, eds.). UFPE, Recife, p.781-800, 2003.

VEEMAN, M. Conociendo los mercados locales y regionales para produtos forestales, in **Evaluando la cosecha oculta de los bosques**, B. M. Campbell and M. K. Luckert, Eds., pp. 81-116, Nordan - Comunidad, Montevideo, Uruguay, 2002.

VENDRUSCOLO, G. S; SOARES, E. L. C.; EISINGER, S. M.; ZACHIA, R. A. . Estudo etnobotânico do uso dos recursos vegetais em São João do Polesine-RS, no periìodo de outubro de 1999 a junho de 2001-II-Etnotaxonomia: Criteìrios taxonômicos e classificação folk. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 7, p. 44-72, 2005.

VIEGAS JR, C.; BOLZANI, V. S.; BARREIRO, E. J. Os produtos naturais e a química medicinal moderna**. Química Nova**, vol.29, n.2, pp. 326-337, 2006.

VILA VERDE G. M.; PAULA J. R.; CANEIRO D. M. Levantamento etnobotânico das plantas medicinais do cerrado utilizadas pela população de Mossâmedes (GO). **Revista Brasileira de Farmacognosia** v. 13, p. 64-66, 2003.

WILLIAMS, V. L.; BALKWILL, K.; WITKOWSKI. E. T. F.. Unraveling the commercial market for medicinal plants and plant parts on the Witwatersrand, South Africa. **Economic Botany** *v.* 54, n. 3, p. 310-327, 2000.

WILSON, E. O. **Diversidade da Vida**. (tradução de Carlos Afonso Malferrari). Ed. Companhia das Letras, São Paulo, 1994.

WILSON, E. O. A situação atual da diversidade biológica. **Biodiversidade.** Rio de Janeiro: Nova Fronteira, p. 3-24, 1997.

YUNES, R. A.; PEDROSA, R. C.; CECHINEL FILHO, V. Fármacos e fitoterápicos: a necessidade do desenvolvimento da indústria de fitoterápicos e fitofármacos no Brasil. **Química Nova**, v. 24, n. 1, p. 147-152, 2001.

ZUANAZZI, J. A. S.; MAYORGA, P. Fitoprodutos e desenvolvimento econômico. **Química Nova**, v. 33, n. 6, p. 1421-1429, 2010.

DOI: 10.29327/213319.20.6-17
Páginas 292 a 317

Temas em Saúde
Volume 20, Número 6
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2020

Artigo

ZWAHLEN, R. Traditional methods: a guarantee for sustainability. **Indigenous Knowledge and Development Monitor**, v. 4, n. 3, p. 1-7, 1996.