



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA

INSTITUTO DE BIOLOGIA

CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

PLANTAS NEGLIGENCIADAS E SUBUTILIZADAS PELO MUNDO

por

WENDELL CLEITON SÁ SOUSA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Biologia da Universidade Federal da Bahia como exigência para a obtenção do grau de Bacharel em Ciências Biológicas.

Salvador, BA

2021

Banca Examinadora

Data da Defesa: 06 de dezembro de 2021

Prof. Dr. José Geraldo de Aquino Assis

Universidade Federal da Bahia

Orientador

Profa Dra. Deborah Murowaniecki Otero

Universidade Federal da Bahia

Me. Thiago Serravalle de Sá

Universidade Federal da Bahia

RESUMO

A utilização das plantas como recursos é parte da trajetória humana, destacando-se o uso para a alimentação, práticas medicinais, culturais, dentre outros. Contudo, é notável que o crescimento das monoculturas e a urbanização têm contribuído para o decréscimo na variação de plantas que fazem parte da dieta alimentar humana, sendo que existem milhares de plantas com potencial alimentício negligenciadas e subutilizadas. Vários estudos revelam o alto teor nutricional destas plantas, o que lhes potencializa a desempenhar um papel importante na segurança alimentar, uma vez que quase 1 bilhão de pessoas vivem em situação de insegurança nutricional. Este estudo buscou os usos e as origens geográficas de espécies de plantas alimentícias negligenciadas em todo o mundo. O resultado desta pesquisa bibliográfica identificou 2289 espécies de plantas em um total de 188 famílias, categorizadas em frutos, grãos e sementes, flores, cereais e pseudocereais, raízes e tubérculos, bulbos, hortaliças de folha, hortaliças de fruto, aromáticas e condimentares, infusões, palmitos, brotos e oleaginosas. 269 espécies têm mais de uma estrutura utilizada na alimentação. A América registrou a maior quantidade de plantas, seguida pela Europa, Ásia, África e Oceania. Os registros para algumas destas categorias, como bulbos, palmitos e brotos foram pobres. O registro único de muitas plantas pode estar relacionado a conhecimentos tradicionais específicos de determinadas localidades, o que reforça a necessidade de preservação deste conhecimento, que corre risco de ser perdido.

Palavras-chave: agrobiodiversidade, segurança alimentar, dieta alternativa, NUS

ABSTRACT

The use of plants as resources is part of human trajectory, they have been utilized as food resources and for medicinal and cultural practices, among other uses. However, it is noteworthy that monoculture growth and urbanization have contributed to decrease in plant diversity that are part of human daily life, with thousands of potentially nutritional plants neglected and underutilized. Several studies reveal the high nutritional content of these plants, which enables them to play an important role in food security, since almost 1 billion people live in a situation of nutritional insecurity. This study searched for how neglected food plant species worldwide are used and their geographic origins. The result of this bibliographic research identified 2289 plant species from a total of 188 families, categorized into fruits, flowers, cereals and pseudocereals, grains and seeds, roots and tubers, bulbs, leafy vegetables, fruit vegetables, aromatics and spices, infusions, palm hearts, sprouts and oilseeds. 269 species have more than one plant structure that is used as food. America showed the greatest number of plants, followed by Europe, Asia, Africa and Oceania. Records for some of these categories, such as bulbs, palm hearts and sprouts were poor. Single records of many plants may be related to specific traditional knowledge of certain locations, which reinforces the need for preservation of traditional knowledge, which runs the risk of being lost.

Keywords: agrobiodiversity, food security, alternative diet, NUS

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal da Bahia (UFBA), ao Instituto de Biologia, ao Laboratório de Etnobotânica e Recursos Genéticos Vegetais (LEBREG), pela infraestrutura disponibilizada para o desenvolvimento das atividades deste trabalho e oportunidades da conexão da universidade com a sociedade, que com certeza me formou como pessoa e como cidadão.

Ao Prof. Dr. José Geraldo de Aquino Assis, por ter me orientado, incentivado e ensinado sobre esse mundo que são as PANC. Seus conselhos, preocupação, paciência e carinho foram muito importantes para a conclusão desta monografia e de todo o trabalho com as Plantas Alimentícias não Convencionais. Seu cuidado com seus alunos e orientandos, mostram o admirável educador que é.

A Prof^a. Dra. Alessandra Schnadelbach, pela ajuda, aprendizado e o cuidado com a família LAGEV. A Prof^a. Dra. Sheila Vitória Rezende, que no meu 7^o semestre de curso, durante as aulas de fisiologia vegetal, iniciou minha certeza de que a botânica seria minha área de interesse.

Agradeço a Ivan Cezar, a Nínive e a Alexandra todo o suporte e entusiasmo dado ao longo deste projeto e aos colegas e professoras do LAGEV e do LCTV que me recepcionaram muito bem e me ajudaram bastante.

Aos meus amigos André Lopes, Ellen Neves, Fernanda Rochinski, Kevin Fernandes, Luíse Rocha e Rafael Fermiano, que estiveram comigo durante toda essa jornada e que tornaram este trajeto mais tranquilo. Ao meu querido grupo que me permitiu discutir polêmicas contemporâneas.

Quero agradecer também a Jeffrey Kurtz, Isabella Diniz, Reinaldo Santos e Ermecilia Melo por toda ajuda e cuidado e a Isadora Santos por ser incrível e ter acreditado em mim quando eu mesmo não acreditava.

Agradeço aos meus pais, Cleide Kurtz e Fábio Sousa por todo o carinho e paciência por toda a vida, à minha avó Cléa Santos que me introduziu as PANC antes mesmo de que eu tivesse entendimento sobre o tema, e em especial ao meu avô, Robson Sá, o mais fanático e reclamão torcedor do Bahia que já tive a honra de conhecer e que sempre viverá em minha memória.

“Todos nós temos a responsabilidade de proteger as espécies ameaçadas de extinção, tanto para o seu bem quanto para o bem de nossas gerações futuras.”

(Loretta Lynch)

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| 1. INTRODUÇÃO GERAL | 1 |
| 1.1. O uso das plantas pelo ser humano | 1 |
| 1.2. Plantas Alimentícias não Convencionais | 2 |
| 1.3. Segurança alimentar e nutricional | 3 |
| 2. OBJETIVO | 5 |
| 3. CAPÍTULO ÚNICO | 6 |
| 4. CONCLUSÕES GERAIS | 37 |
| 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 38 |

ANEXOS

1. INTRODUÇÃO GERAL

1.1 *O uso das plantas pelo ser humano*

Existem aproximadamente 500.000 espécies de plantas no mundo, das quais cerca de 10% são encontradas no Brasil, o país com a maior diversidade vegetal conhecida (BARBOSA et al., 2021; KINUPP, 2009; ZANORATO, 2010). Uma variedade destas apresenta importância econômica e ecológica, sendo utilizadas pelo ser humano de diferentes formas como na construção, no uso medicinal e recreativo e na alimentação, fazendo parte da cultura e tradições de povos locais (BARBOSA et al., 2021; CHIVENGE et al., 2015; SALVI; KATEWA, 2016;).

No curso da nossa história, cerca de 7.000 espécies vegetais foram utilizadas na alimentação (CHIVENGE et al., 2015; DE SOUZA; ASSIS, 2019 TAYLOR et al., 2011), sendo que cerca de 2.000 destas variedades são encontradas no Brasil.

Porém menos 150 plantas foram amplamente comercializadas e destas, 30 espécies vegetais acolhem mais de 90% das necessidades alimentares (DE FÁTIMA PADILHA et al., 2016; FAO 1996). Nossas dietas têm se tornado cada vez mais homogêneas, visto que o consumo do trigo, do arroz e do milho juntos acolhem quase 60% das calorias diárias humanas (DE SOUZA; ASSIS, 2019). Uma grande parte das espécies de plantas que são utilizadas para alimentação em todo o mundo permanecem negligenciadas e subutilizadas (DANSI et al., 2012).

Essas plantas subutilizadas perderam espaço principalmente com o avanço da monocultura, pois não conseguiam competir com os cultivares comerciais de alto rendimento, em um sistema que prioriza o lucro e a produção, que são acompanhadas de insumos agrícolas, sistemas de abastecimento de sementes e tecnologias de colheita, desconsiderando fatores como as variedades locais e tradicionais das famílias agricultoras (BARBOSA et al., 2021; DE FÁTIMA PADILHA et al., 2016; RAVI et al., 2010). Contrariamente à diversificação alimentar, o ser humano padronizou a alimentação através da especialização das espécies cultivadas (BARBIERI et al., 2014; KINUPP, 2006).

Assim, a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO, 2010) estima que 75% da variedade genética alimentar foi perdida, ampliando a redução na nossa alimentação, que é quase restrita a um punhado de grandes safras. De acordo com Scarano et al. (2021), fatores como a expansão urbana, mudanças socioeconômicas e destruição dos ambientes também contribuíram para a erosão genética.

A FAO (2021) estima também que sejam cerca de 800 milhões de pessoas em situação de insegurança alimentar, situação que foi piorada com a crise causada pelo coronavírus no mundo. Por conseguinte, o relatório do Programa Alimentar Mundial (WFP - sigla em inglês) destaca que em 2019 quase metade das mortes de crianças menores de cinco anos no mundo foi causada pela deficiência nutricional.

Conforme Bailey (2016), um dos maiores desafios da humanidade é a busca por garantia ao acesso universal à alimentação nutritiva, saudável e acessível, respeitando o meio ambiente. Uma alternativa adequada e viável para resolver este desafio é o investimento nestas plantas de pouco conhecimento na sociedade dado que há relação entre a alta biodiversidade alimentar e uma dieta mais balanceada (Lachat et al., 2017).

1.2 Plantas Alimentícias Não Convencionais

O termo Plantas Alimentícias Não Convencionais, mais comumente conhecido pelo seu acrônimo (PANC) foi criado por Kinupp e Barros (2007) e refere-se às plantas alimentícias que recebem pouca atenção comercial, sendo quase totalmente restrita a utilização de pequenas comunidades. A depender da região, estas plantas podem receber outros nomes, como culturas órfãs, abandonadas espécies subutilizadas e negligenciadas, plantas do futuro, plantas tradicionais, locais, esquecidas e tradicionais (Hughes, 2008; Ravi et al., 2010).

De acordo com Kinupp e Barros (2007) e Ravi et al. (2010), o consumo destas pode ser dividido em frutos, grãos, sementes, aromatizantes, condimentos, raízes, tubérculos, brotos, bulbos, folhas, flores, infusões, óleos, talos, hortaliças e nozes.

Com o advento do termo, essas plantas tornaram-se cada vez mais populares no Brasil, com o surgimento e ampliação de programas de pesquisa e conservação voltados para esta categoria, como a coleção de PANC do Herbário Alexandre Leal Costa (ALCB) na Universidade Federal da Bahia (UFBA) e o Banco de Germoplasma de Hortaliças Não Convencionais na Universidade Federal de Viçosa (UFV).

A divulgação do tema também ocorreu através da criação de eventos e das plataformas de comunicação, como a televisão e redes sociais. A exemplo dos Encontros da Rede PANC Bahia que contou com a presença de mais de 1.000 pessoas em sua primeira edição e 600 pessoas em sua segunda edição, esta, que em virtude da pandemia causada pela COVID-19, tiveram as atividades presenciais suspensas, ocorrendo de forma online. A nutricionista Neide Rigo também promove o uso das hortaliças não convencionais

através da criação de receitas expostas em seu blog “Come-se”, disponível através do site (come-se.blogspot.com).

É importante salientar que uma planta pode ser convencional em uma determinada localidade e variar de acordo com o tempo, pois já está integrada ao hábito alimentar de uma localidade, e é considerada subutilizada em outra (SÁ et al. 2019; TERRA; VIERA, 2019).

Geralmente cultivadas em áreas limitadas, a maioria destas PANC têm vantagem comparativa em terras marginais, sendo que às vezes são as únicas que continuam a crescer nestes ambientes, sendo resistentes a condições estressantes (BALDERMANN et al., 2016; GRUÈRE; GIULIANE; SMALE, 2006; HUGHES, 2008).

Além disso, são consideradas excelentes fontes de proteínas, vitaminas e nutrientes, podendo apresentar teores nutricionais similares ou superiores àquelas plantas que comumente são encontradas em nossas mesas (JESUS et al., 2020; TERRA; VIERA, 2019). É amplamente relatado também outros usos que não alimentícios, como o uso terapêutico e medicinal destas, sendo importantes para pessoas pobres ao redor do mundo (JESUS et al. 2020; RAVI et al., 2010). Apesar disso, muitas espécies são consideradas inços ou plantas daninhas quando presentes em locais em que não foram cultivadas (DA CUNHA et al., 2020; TERRA; VIERA, 2019).

1.3 *Segurança alimentar e nutricional*

De acordo com Chivenge et al. (2015), as pessoas se encontram em situação de segurança alimentar e nutricional quando todos têm acesso, seja físico ou econômico, a alimentos nutritivos, os quais atendam às suas necessidades físicas e biológicas, além de contemplar suas preferências alimentares, a fim de se alcançar um modo de vida ativo e saudável.

Neste sentido, as PANC apresentam diversos usos na sociedade e ajudam a diversificar a alimentação humana, sendo um componente valioso para o objetivo de atingir a segurança alimentar e nutricional (AKINOLA et al., 2020; EBERT, 2014).

Contudo, apesar de sua importância, a representação das PANC em coleções de bancos de germoplasma ex situ é ínfima, sendo que 80% estão restritas às grandes culturas e seus parentes próximos e apenas 10 espécies compreendem a quase metade (47,8 %) do inventário global (KILIAN; GRANER, 2012; PADULOSI et al., 2018; WAMBUGU, NDJIONDJOP; HENRY, 2018).

De acordo com Taylor et al. (2011), a dependência de poucas culturas pode ser perigosa em um contexto marcado pelo aumento da pressão populacional e das mudanças climáticas. A agricultura encontrará um enorme desafio para produzir maiores quantidades de alimentos para atender a demanda causada pelo maior número de consumidores em uma área agrícola arável menor, uma vez que é esperado que a população mundial atinja nove bilhões, sendo que 70% viverão em cidades (DA CUNHA et al., 2020; EBERT, 2014).

Nesse sentido, as PANC oferecem uma alternativa importante para a solução destes problemas apontados, reduzindo a escassez alimentar e diversificando os sistemas de cultivo (ROSETO et al., 2020). Além de fornecerem oportunidades de emprego e geração de renda, sobretudo para os agricultores pobres e comunidades locais (MALKANTHI, 2017; PADULOSI, EYZAQUIRRE; HODGKIN, 1999).

De acordo com Sá et al. (2019), é necessário conhecer os usos das PANC para que haja interesse do público consumidor e a conservação dessas espécies, uma vez que um dos motivos destas plantas estarem em desuso é o fato de que não as conhecemos (LEAL et al., 2018).

Para que seja possível traçar estratégias para a conservação das PANC em níveis globais, nacionais ou regionais, o primeiro passo é o desenvolvimento de uma lista de verificação e inventário de espécies (CARVALHO; BARATA, 2017; MAXTED et al., 2007).

Uma listagem de todas as plantas comestíveis do mundo não existe e são poucas listagens focadas em espécies negligenciadas (KINUPP; BARROS, 2007; MAXTED et al., 2007; TERRA; VIERA, 2019). Alguns dos trabalhos mais completos nesta linha são os levantamentos realizados a nível global por Meldrum et al. (2018), que identifica 1097 espécies utilizadas em diferentes regiões do mundo e Arora (2014), que lista 778 espécies subutilizadas na região da Ásia-Pacífico.

A nível nacional temos o levantamento realizado por Tyagi et al. (2017), que compreende 762 espécies negligenciadas no México, o trabalho realizado por Kinupp em 2014 e lançado em seu livro “Plantas alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil”, que cita espécies alimentícias não convencionais no Brasil. Existem também diversos trabalhos realizados a nível regional, como os realizados por Barreira et al. (2015), que citam 59 espécies no município de Viçosa e Dos Santos et al. (2020), que listam 64 PANC na Amazônia Oriental.

2. OBJETIVO

Busca-se através de levantamento bibliográfico global, listar as PANC, analisando-se seus usos, sua distribuição e frequência de citações de modo a propor espécies prioritárias para cultivo, uso e conservação de germoplasma.

Capítulo único

Artigo a ser submetido para o periódico *Economic Botany*, após tradução para o inglês.

CAPÍTULO ÚNICO

PLANTAS NEGLIGENCIADAS E SUBUTILIZADAS PELO MUNDO

Wendell Sousa, José Assis

Universidade Federal da Bahia

wsousa@ufba.br, jgaassis@ufba.br

Revista Economic Botany – Springer Nature

<https://www.springer.com/journal/12231>

PLANTAS NEGLIGENCIADAS E SUBUTILIZADAS PELO MUNDO

Wendell Cleiton Sá Sousa^{1*}, José Geraldo de Aquino Assis¹

¹ Laboratório de Etnobotânica e Recursos Genéticos Vegetais, Instituto de Biologia, UFBA, Salvador, BA, Brasil.

Autor correspondente: wsousa@ufba.br

A utilização das plantas como recursos é parte da trajetória humana, destacando-se o uso para a alimentação, práticas medicinais, culturais, dentre outros usos. Contudo, nota-se que o crescimento das monoculturas e a urbanização têm contribuído para o decréscimo na variação de plantas que fazem parte do dia a dia alimentar humano, sendo que existem milhares de plantas com potencial alimentício negligenciadas e subutilizadas. Este estudo buscou os tipos de uso e as origens geográficas de espécies de plantas alimentícias negligenciadas em todo o mundo. O resultado desta pesquisa bibliográfica identificou 2289 espécies vegetais distribuídas em 188 famílias, categorizadas em frutíferas, flores, cereais e pseudocereais, grãos e sementes, raízes e tubérculos, bulbos, hortaliças de folha, hortaliças de fruto, aromáticas e condimentares, infusões, palmitos, brotos e oleaginosas. A América registrou a maior quantidade de plantas, seguida pela Europa, Ásia, África e Oceania. Registros para algumas destas categorias, como bulbos, palmitos e brotos foram pobres. O investimento em pesquisa, promoção e conservação destas espécies se faz necessário, pois, se continuarem a ser esquecidas e subutilizadas, o conhecimento obtido ao longo da história humana sobre estas plantas e a identidade cultural que estas exercem sobre povos tradicionais podem ser perdidos e não mais resgatados.

Palavras-chave: agrobiodiversidade, segurança alimentar, dieta alternativa, NUS

INTRODUÇÃO

Ao longo da história a utilização das plantas foi fundamental para o ser humano, fazendo parte da expressão cultural, como em rituais religiosos e sendo fonte imprescindível de matérias-primas, destacando-se os usos fitoterápicos, na construção e para combustão e alimentação (Barbosa et al. 2021; Barreira et al. 2015).

Acerca das plantas comestíveis, aproximadamente 7.000 espécies foram cultivadas ou coletadas no decorrer da história humana (Taylor et al. 2011; Von Wettberg, Davis & Smýkal, 2020), mas o número das que realmente fazem parte do dia a dia alimentar da sociedade é cada vez menor e restrito. Neste sentido, apenas cerca de 150 espécies fazem parte da dieta humana (Ravi et al. 2010). Globalmente, 84% da dieta humana vem das plantas (FAO, 2011), sendo que três culturas (trigo, arroz e milho) fornecem mais de 50% da ingestão calórica diária (Chivenge et al. 2015; Padulosi et al. 2014; Taylor et al. 2011). Estas três espécies também são responsáveis pela cobertura de 40% de todas as terras aráveis do mundo (Ebert, 2014).

A diversidade vegetal restante é subutilizada (Jaenicke et al. 2006; Kour et al. 2018), uma vez que estudos indicam que a biodiversidade alimentícia está entre 12.500 e 84.000 espécies (Kunkel, 1984; Turner et al. 2011). Desta forma, milhares de plantas comestíveis vêm sendo cada vez menos utilizadas por não atenderem as demandas agroeconômicas, atualmente baseada na monocultura, sobretudo de espécies que atendem a sistemas de produção de sementes (Erice, 2011; Malkanthi, 2017). A exemplo, Hunter et al. (2019), relata sobre a padronização alimentícia global nos últimos 60 anos. As subutilizadas também têm pouca representatividade nas coleções de germoplasma do mundo, com a maior parte das coleções sendo limitadas às culturas principais (Padulosi et al. 2014)

A dependência dessas grandes e restritas culturas representa riscos agroecológicos, genéticos e nutricionais, sobretudo em relação ao aumento populacional, (cujas projeções indicam que atingirá nove bilhões de pessoas até 2050) e mudanças climáticas globais (Akinola et al. 2020; Ebert, 2014;

Taylor et al. 2021), visto que 75% ou 3/4 dos recursos genéticos alimentícios foram perdidos (FAO, 2010; Erice, 2011). A erosão genética destes cultivares pode trazer impactos negativos na nutrição e na segurança alimentar, sobretudo das populações mais pobres (Salvi & Katewa, 2016). É importante ressaltar que não somente a biodiversidade é perdida, mas também a identidade cultural de comunidades tradicionais, pois estas plantas também contribuem na identidade visual, visibilidade da população e fazem parte dos saberes desses povos (Jesus et al. 2020; Ravi et al. 2010).

Segundo a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) em 2021, cerca de 800 milhões de pessoas estavam subnutridas no mundo, sobretudo em países em desenvolvimento (Baldermann et al. 2016; Hugues, 2008; Hunter et al. 2019). Esta situação se agravou mais ainda com a pandemia de COVID-19, que levou mais de 100 milhões de pessoas à situação de insegurança alimentar em todo o mundo (FAO, 2021).

Neste contexto, as espécies vegetais tradicionais negligenciadas e subutilizadas que atualmente são pouco conhecidas pelo público consumidor por não estarem nas prateleiras dos grandes mercados, poderiam auxiliar no combate à insegurança alimentar, sendo importantes na composição alimentar em muitas regiões pobres do mundo (Erice, 2011; Ravi et al. 2010; Taylor et al. 2011). A estas culturas têm sido designado o termo - Neglected and Underutilized Species (NUS), em português “culturas negligenciadas e subutilizadas”. No Brasil, essas culturas são geralmente chamadas de Plantas Alimentícias Não Convencionais, sendo mais conhecidas pelo acrônimo PANC, criado por Kinupp (2007). Estas plantas também são conhecidas como “subutilizadas, tradicionais, negligenciadas, alternativas, órfãs, abandonadas, marginais e colheitas menores” (Padulosi & Hoeschle-Zeledon, 2004).

As PANC podem ser categorizadas de acordo com critérios botânicos, como a proposta por Kinupp (2007), que leva em consideração critérios botânicos, como “raízes tuberosas, tubérculos, bulbos, rizomas, cormos, ramos tenros talos, folhas, brotos, flores, frutos, sementes, látex, resina e goma” ou com critérios agrônômicos como o apresentado por Ravi et al. (2010), que organiza em

“cereais, pseudocereais, legumes, hortaliças, oleaginosas, frutas e nozes, aromáticas e condimentares”.

Muitas PANC são ricas em teores nutricionais, podendo ser mais elevadas que aquelas que consumimos no dia a dia (Erice, 2011; Terra & Viera, 2019). Assim, a produção dessas culturas subutilizadas pode acarretar numa maior diversidade alimentar e deste modo podem contribuir para a segurança alimentar (Ebert, 2014; Erice, 2011; Malkanthi, 2017). Portanto, existem razões que levam a necessidade de uma mudança na agricultura com o objetivo de investimento nessas culturas, buscando uma alimentação rica em nutrientes e de forma acessível, acarretando a soberania nutricional de comunidades desfavorecidas (Erice, 2011; Mabhaudhi et al. 2017).

Deste modo, o objetivo desta revisão foi realizar um levantamento bibliográfico global sobre plantas alimentícias negligenciadas e subutilizadas no mundo, analisando-se seus usos, sua distribuição e frequência de citações de modo a propor espécies prioritárias para cultivo, uso e conservação de germoplasma

MATERIAL E MÉTODOS

Uma busca narrativa das bibliografias publicadas referentes às PANC foi realizada entre os meses de março a setembro de 2020. A pesquisa foi feita nos bancos de dados “SciELO” e “Google Acadêmico”, que incluíram artigos de pesquisa, teses e livros. Foram utilizados os seguintes descritores para a busca: Neglected Plants; Underutilized Plants; Plantas Olvidadas; Wild Edible Plants; Plantas Alimentícias Não Convencionais.

Foram levantados trabalhos que apresentavam espécies alimentícias ou lista de espécies consideradas negligenciadas ou subutilizadas. Não se estabeleceu limites temporais de publicação.

Alguns trabalhos apresentavam levantamentos etnobotânicos incluindo usos variados e, nestes casos, foram consideradas apenas as de uso explicitamente alimentício. Assim foram excluídas as categorias de alimentação animal e medicinal.

Algumas espécies de importância comercial, como arroz, e milho, constam na lista porque incluem variedades tradicionais ou silvestres. Também podem aparecer parentes silvestres destas plantas. Obteve-se 186 bibliografias sobre o tema proposto e publicados nas línguas inglesa, portuguesa e espanhola.

Os dados quantitativos foram organizados em planilha eletrônica do Microsoft Excel® (2007), que serviram de base para a formulação dos dados apresentados.

A fim de permitir equiparações com outras fontes de dados, pois a depender da data da publicação algumas espécies traziam nomes atualmente inativos, a identidade das espécies foi confirmada e padronizada por meio dos bancos de dados disponíveis no site The Plant List (2010).

De cada bibliografia, buscou-se registrar: nome científico, família botânica, local de uso, tipo de uso dado a estas plantas, sendo categorizadas em: frutíferas (incluindo frutos secos) e hortaliças de fruto, hortaliças de folha, infusões, grãos e sementes, aromáticas e condimentares, cereais e pseudocereais, flores, palmito, bulbos, oleaginosas, brotos e raízes e tubérculos. Essa categorização buscou permitir enquadrar as diferentes categorias apresentadas nos trabalhos que algumas vezes usavam critérios botânicos indicando a parte da planta consumida, outros critérios agrônômicos e ainda critérios culinários. Para cada espécie listada foi identificado o seu centro de origem, seja com base nas próprias bibliografias ou em pesquisas adicionais.

Para definir se a planta em uso era nativa ou exótica, o local de uso, que às vezes era apontado na bibliografia como país, região de um continente, bioma, subcontinente ou continente, foi relacionado a um dos cinco continentes: “América, Europa, África, Ásia e Oceania”. O mesmo foi feito para o centro de origem, que quando era apontado como multicêntrico, como as espécies de *Cleome* (Cleomaceae) que tiveram como centro de origem as regiões tropicais do Velho Mundo, diferentes continentes foram considerados como locais nativos. Outros casos que merecem destaque foram aqueles em que a origem indicada era a região mediterrânea que engloba três continentes (África, Ásia e Europa), como o caso de *Sonchus arvensis* L. e algumas espécies de *Lupinus*

(Fabaceae). Outra padronização feita que amplia a região de origem foi às espécies americanas, pois não houve distinção entre Américas do Norte, Central e Sul, ou suas diferentes regiões ecogeográficas como a Amazônia e Andes.

A partir dessa sistematização dos dados, buscou-se, além de considerar cada categoria de uso, identificar as famílias botânicas predominantes, e a frequência de plantas nativas e exóticas. Considerou-se que as espécies com maior número de citações deveriam ser priorizadas para cultivo, uso e conservação nos ambientes onde já ocorrem ou mesmo em outras áreas onde possam vir a ser aclimatadas. De cada espécie analisou-se a sua distribuição e o número de partes comestíveis que seriam justificativas adicionais para a valorização destas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Identificação taxonômica e origem das plantas comestíveis

Foram obtidos um total de 5008 registros ao final do levantamento. Estes estão distribuídos em 2289 espécies, 956 gêneros e 188 famílias, sendo que 134 *taxa* foram identificadas em nível de gênero e 20 a nível de subespécie (Tabela Suplementar 1). As famílias mais representativas foram: Fabaceae (177), Rosaceae (138), Asteraceae (111), Cactaceae (75) e Myrtaceae (71) e Lamiaceae (71), incluindo-se aquelas identificadas a nível de gênero.

Embora tenham sido listada quase 200 famílias ao longo deste estudo, é notável que a grande maioria das espécies de PANC estão concentradas em poucas famílias, sendo que 20 famílias consistem em mais da metade (56%) do total de espécies citadas.

A maior parte das espécies tratadas neste levantamento (79.1%) tem sua origem em apenas um continente, enquanto cerca de 20.9% abrangem dois ou mais continentes. 126 *taxa* apresentam incertezas quanto a sua região de origem. Em linhas gerais, 1120 espécies foram definidas como originárias das Américas, 765 tendo origem na Ásia, 515 advindas da África, 407 tendo origem na Europa e 136 originaram-se na Oceania (Tabela Suplementar 1).

Ao menos 70% (2073 citações) das plantas neste levantamento apresentaram ao menos uma citação de uso no continente de origem, enquanto 29.6% (870 citações) das espécies tinham usos relatados apenas em continentes nos quais foram introduzidas. A América foi o continente que apresentou a maior porcentagem de espécies nativas comestíveis em seus distintos biomas, com 93%, seguida da Europa (76%), Ásia (51.6%), África (50.6%) e Oceania, que apresentou menos da metade de registros de uso das espécies advindas do continente (47%). Segundo Jared Diamond, em sua premiada obra “Armas, Germe e Aço” (2006), a Oceania ofereceu uma baixa diversidade biológica de plantas nativas adequadas à alimentação. A proporção de uso das espécies quanto ao continente de origem também está mostrada na Figura 1.

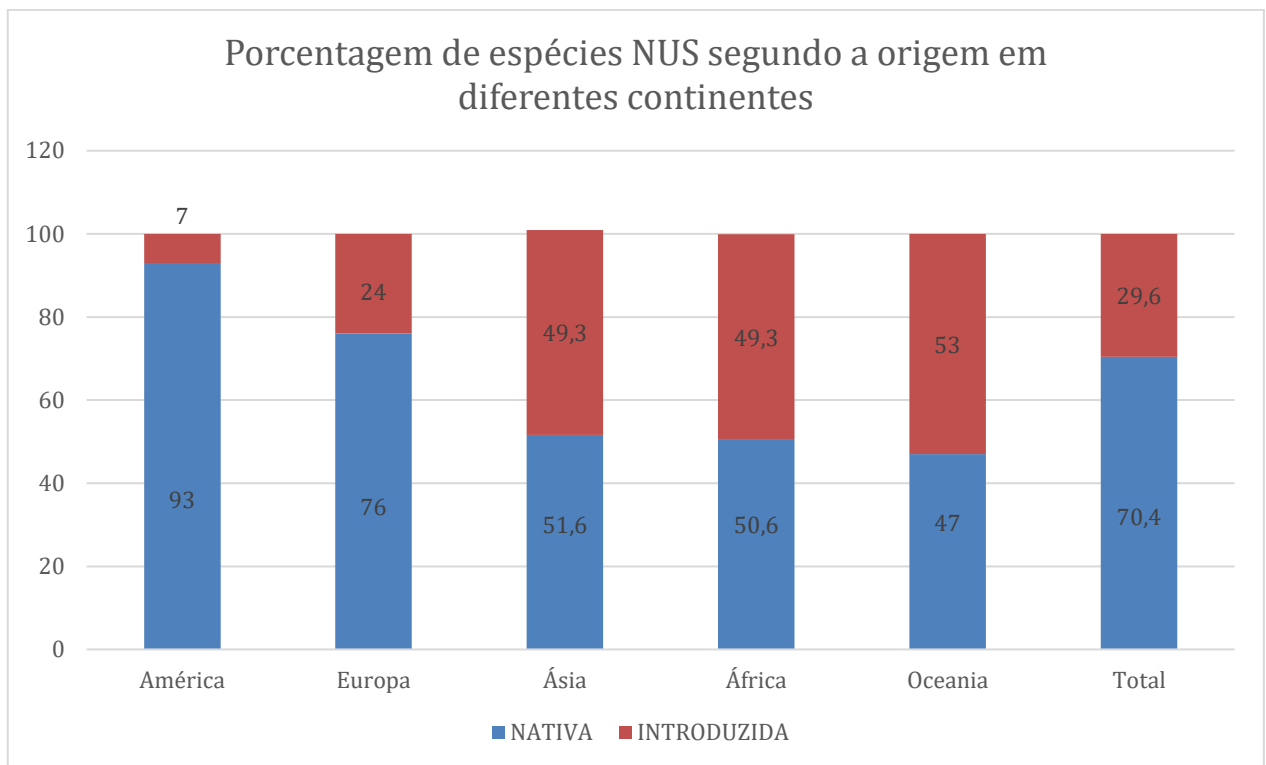


Gráfico 1. Porcentagem de utilização das PANC quanto aos seus respectivos continentes de origem.

Uso das plantas comestíveis

Na Figura 2, são apresentados os números de espécies por categoria de uso. Nota-se que a categoria predominante é a de espécies das quais se exploram os frutos. Pode-se justificar essa predominância pelo fato de haver localmente muita exploração de frutíferas nativas não domesticadas. Vale ressaltar que no levantamento dos dados não se distinguiu exploração por extrativismo e plantas em cultivo.



Gráfico 2. Número de espécies de PANC listadas por categoria de uso.

A segunda categoria de destaque é a das hortaliças folhosas, que costumam ser predominantes quando se considera plantas cultivadas como demonstrado por Meldrum et al. (2018), que analisaram a terceira edição do “Mansfeld’s Encyclopedia of Agricultural and Horticultural Crops” (Figura 3) e Dansi et al. (2012) que realizaram um levantamento em 50 aldeias distribuídas em Benin.

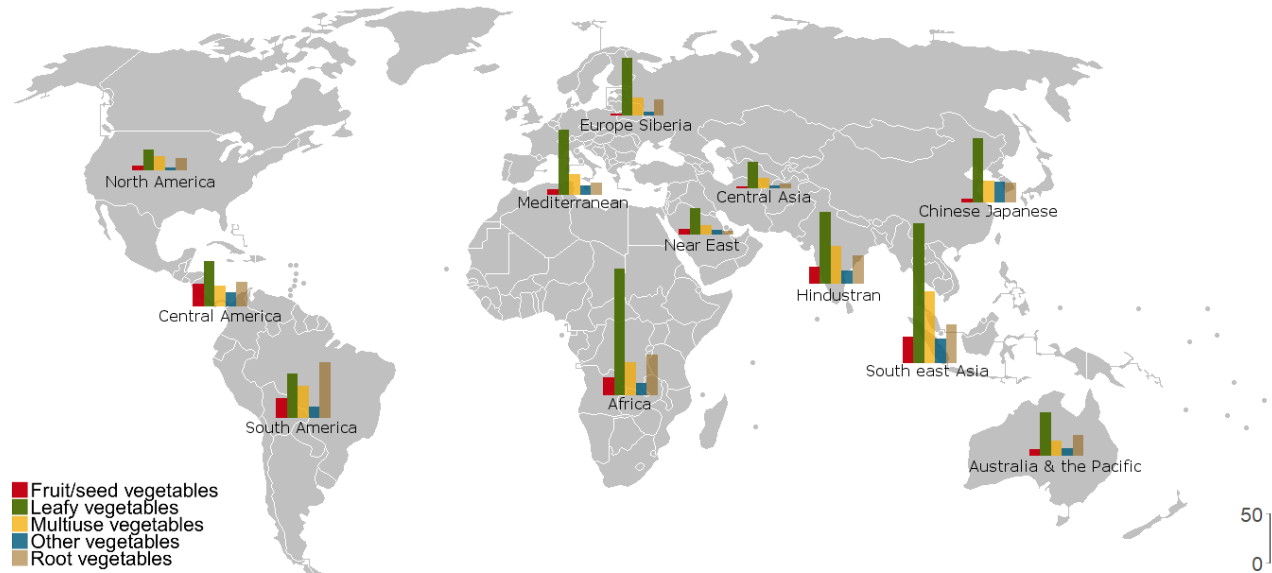


Figura 3. Número de espécies vegetais cultivadas com diferentes tipos de uso de diferentes regiões do mundo (extraído de Meldrum et al. 2018).

Na maioria dos *taxa* (88%) se aproveita apenas uma estrutura na alimentação, e de 12% plantas aproveita-se mais de uma parte vegetal. Por exemplo, a espécie africana *Parkia biglobosa* (Jacq.) G. Don (Fabaceae), da qual se aproveitam frutos, sementes, folhas, brotos e flores, e a *Cucurbita moschata* Duchesne (Cucurbitaceae), da qual se aproveitam sementes, folhas e frutos e sua presença está documentada em quase todos os continentes (exceto Oceania).

Na Tabela 1, são listadas algumas PANC que merecem destaque por categorias de uso considerando-se o número de referências na bibliografia e destacando os continentes de ocorrência e outras partes utilizadas.

Tabela 1: Número de citações (Nº Ref), porcentagem das citações na principal categoria de uso, (% categoria), tipos de uso e locais de uso (Continentes) de alguns PANC das principais espécies, por categoria.

| Categoria | Principais PANC | Família | nº Ref | % na Categoria | Continentes de uso | Outras Partes Comestíveis |
|---|------------------------------|----------------|---------------|-----------------------|--|----------------------------------|
| Frutíferas e hortaliças de fruto | <i>Artocarpus altilis</i> | Moraceae | 17 | 1.46 | América, África, Ásia, Europa, Oceania | Grãos |
| | <i>Persea americana</i> | Lauraceae | 8 | 1.06 | América, África, Ásia | ----- |
| | <i>Tamarindus indica</i> | Fabaceae | 11 | 0.65 | América, África, Ásia | Grãos, raízes e tubérculos |
| | <i>Cucurbita pepo</i> | Cucurbitaceae | 10 | 0.8 | América, África, Ásia | Brotos |
| | <i>Cucurbita moschata</i> | Cucurbitaceae | 9 | 0.73 | América, África, Ásia, Europa, | Folhas, sementes, brotos |
| | <i>Sechium edule</i> | Cucurbitaceae | 12 | 0.9 | América, África, Ásia, Europa, | ----- |
| | <i>Momordica charantia</i> | Cucurbitaceae | 19 | 1.46 | América, África, Ásia, Europa, Oceania | Frutífera |
| | <i>Punica granatum</i> | Lythraceae | 13 | 0.9 | América, África, Ásia, Europa | ----- |
| | <i>Solanum sessiliflorum</i> | Solanaceae | 6 | 0.49 | América, África, Ásia | Fruto, hortaliça de folha |
| Oleaginosas | <i>Bactris gasipaes</i> | Arecaceae | 15 | 0.97 | América | Flores, palmito |
| | <i>Guizotia abyssinica</i> | Asteraceae | 3 | 13.6 | Ásia | ----- |
| | <i>Sesamum indicum</i> | Pedaliaceae | 6 | 9 | América, África, Ásia, Europa | Frutos, cereais, sementes |
| | <i>Carthamus tinctorius</i> | Asteraceae | 6 | 9 | América, Ásia, Europa | Hortaliça de folha, flores |

Tabela 1: Continuação

| Categoria | Principais PANC | Família | n° Ref | % na Categoria | Continentes de uso | Outras Partes Comestíveis |
|-----------------------------------|------------------------------|----------------|---------------|-----------------------|--|--|
| Grãos e sementes | <i>Vigna unguiculata</i> | Fabaceae | 20 | 16 | América, África, Ásia, Europa | Frutífera, hortaliça de folha, cereais |
| | <i>Phaseolus lunatus</i> | Fabaceae | 9 | 5.8 | América | Hortaliça de folha, frutífera, pseudocereais |
| | <i>Lablab purpureus</i> | Fabaceae | 19 | 7 | América, África, Ásia, Europa, Oceania | Folhas |
| | <i>Vigna subterranea</i> | Fabaceae | 24 | 13 | América, África, Ásia, Europa, Oceania | Frutífera, hortaliça de folha |
| | <i>Macrotyloma uniflorum</i> | Fabaceae | 6 | 6.7 | África | Grãos, hortaliça de folha |
| | <i>Macrotyloma geocarpum</i> | Fabaceae | 9 | 10 | África | Grãos |
| | <i>Parkia biglobosa</i> | Fabaceae | 6 | 6.7 | África, Ásia | Grãos, cereais e raízes |
| Flores | <i>Tropaeolum majus</i> | Tropaeolaceae | 5 | 10.4 | América | Hortaliça de folha, raízes e tubérculos |
| | <i>Plumeria rubra</i> | Apocynaceae | 2 | 4.1 | América | ----- |
| | <i>Charthamus tinctorius</i> | Asteraceae | 6 | 2.1 | América, Ásia, Europa | Hortaliça de folha, bulbos |
| Aromáticas e condimentares | <i>Laurus nobilis</i> | Lauraceae | 6 | 2.6 | África, Ásia, Europa | ----- |
| | <i>Capparis spinosa</i> | Capparaceae | 7 | 1.7 | América, África, Ásia, Europa | Hortaliça de fruto |
| | <i>Capsicum annum</i> | Solanaceae | 8 | 1.5 | América, Ásia, Europa | Hortaliça de fruto |
| | <i>Ocimum basilicum</i> | Lamiaceae | 6 | 1.2 | África, Ásia, Europa, Oceania | Hortaliça de folha |

Tabela 1: Continuação

| Categoria | Principais PANC | Família | n° Ref | % na Categoria | Continentes de uso | Outras Partes Comestíveis |
|----------------------------|-----------------------------|----------------|---------------|-----------------------|-------------------------------|----------------------------------|
| Brotos | <i>Crotalaria</i> spp. | Fabaceae | 3 | 7.1 | América, Ásia | Hortaliça de folha, grãos |
| | <i>Urera baccifera</i> | Urticaceae | 3 | 7.1 | América | Hortaliça de folha, flores |
| Hortaliças de folha | <i>Portulaca oleracea</i> | Portulacaceae | 25 | 2.7 | América, África, Ásia, Europa | Aromáticas e condimentares |
| | <i>Corchorus olitorius</i> | Malvaceae | 19 | 1.73 | América, África, Ásia | Frutífera |
| | <i>Sonchus oleraceus</i> | Asteraceae | 11 | 1 | América, África, Europa | ----- |
| | <i>Basella alba</i> | Basellaceae | 13 | 1.2 | América, África, Ásia | Frutífera |
| | <i>Cleome gynandra</i> | Cleomaceae | 14 | 1.3 | África, Ásia | ----- |
| | <i>Taraxacum officinale</i> | Asteraceae | 12 | 1.1 | América, África, Ásia, Europa | ----- |
| | <i>Cichorium intybus</i> | Asteraceae | 10 | 0.9 | América, Ásia, Europa | ----- |
| | <i>Hibiscus sabdariffa</i> | Malvaceae | 11 | 1.0 | América, África, Ásia | Frutífera, flores |
| | <i>Amaranthus</i> spp. | Amaranthaceae | 30 | 3.6 | América, África, Ásia | Pseudocereais |
| | <i>Brassica juncea</i> | Brassicaceae | 10 | 0.9 | América, África, Ásia | Aromáticas, oleaginosas |
| <i>Moringa oleifera</i> | Moringaceae | 15 | 1.38 | África, Ásia, Oceania | Frutífera, grãos e sementes | |
| Infusão | <i>Mentha pulegium</i> | Lamiaceae | 4 | 5.8 | África, Ásia Europa | Aromáticas |
| | <i>Ficus carica</i> | Moraceae | 7 | 5.8 | África, Ásia, Europa | Frutos |

Tabela 1: Continuação

| Categoria | Principais PANC | Família | n° Ref | % na Categoria | Continentes de uso | Outras Partes Comestíveis |
|------------------------------------|---------------------------------|----------------|---------------|-----------------------|--|---|
| Bulbos, Raízes e Tubérculos | <i>Colocasia esculenta</i> | Araceae | 30 | 8.6 | América, África, Ásia, Europa, Oceania | Frutífera, hortalíça de folha |
| | <i>Dioscorea bulbifera</i> | Dioscoreaceae | 12 | 4.6 | América, África, Ásia, Oceania | Hortalíça de folha |
| | <i>Xanthosoma sagittifolium</i> | Araceae | 10 | 2.9 | América, África, Oceania | Hortalíça de folha |
| | <i>Canna indica</i> | Cannaceae | 4 | 1.7 | América, África, Ásia | Grãos e sementes |
| | <i>Ipomoea batatas</i> | Convolvulaceae | 2 | 3.9 | América, África, Ásia, Oceania | Frutíferas e hortalíça de folhas |
| Cereais e pseudocereais | <i>Chenopodium quinoa</i> | Amaranthaceae | 20 | 7.7 | América do Sul | ----- |
| | <i>Eleusine coracana</i> | Poaceae | 21 | 7 | África, Ásia | Frutíferas, Grãos |
| | <i>Setaria italica</i> | Poaceae | 17 | 6 | Ásia | Grãos e sementes |
| | <i>Fagopyrum esculentum</i> | Polygonaceae | 10 | 4.4 | América, África, Ásia, Europa | ----- |
| | <i>Panicum miliaceum</i> | Poaceae | 10 | 4.4 | Ásia | ----- |
| | <i>Digitaria exilis</i> | Poaceae | 15 | 4.4 | África | Grãos e sementes |
| Palmito | <i>Metroxylon sagu</i> | Arecaceae | 5 | 5.5 | Ásia, Oceania | Frutífera, cereais, raízes e tubérculos |
| | <i>Euterpe edulis</i> | Arecaceae | 4 | 11 | América | Frutífera |
| | <i>Bactris gasipaes</i> | Arecaceae | 15 | 5.5 | América | Frutos, flores |

Frutíferas e Hortaliças de frutos

Em relação às espécies categorizadas como frutíferas e hortaliças de frutos foram listadas 1221 espécies, que representam mais da metade de todas as espécies levantadas, corroborando com os levantamentos realizados por Arora et al. (2014) na Ásia e McClathey (2012) na Oceania tinham os frutos como partes das plantas mais utilizadas. Os frutos também são os mais comumente usados nas Américas, como indicam os levantamentos de Bravo et al. (2017) em que a maior parte das plantas silvestres subutilizadas registradas na Venezuela são compostas de espécies frutíferas.

Cerca de 65% (796 espécies) das plantas frutíferas foram citadas nas Américas, o que destaca a riqueza taxonômica deste continente, sobretudo no México e na América do Sul, que é a região com a maior diversidade vegetal em todo o mundo (Segura et al. 2014; Wilf et al. 2003).

Estas doze famílias (6.3%) - Rosaceae, Myrtaceae, Cactaceae, Arecaceae, Fabaceae, Sapotaceae, Moraceae, Malvaceae, Solanaceae, Anacardiaceae, Rutaceae e Cucurbitaceae – são as mais representativas e juntas representam mais de 50% das espécies das quais se aproveitam frutos. Em levantamento de frutas comestíveis realizado por Segura et al. (2014) no México, estas famílias também são destacadas pela sua representatividade de espécies, com exceção de Cucurbitaceae. É possível que entre as fabáceas listadas encontram-se espécies que melhor se classificariam como grãos, mas foram mantidas respeitando-se as informações das fontes originais que agrupam todas as plantas das quais se utilizava o fruto como parte comestível. No entanto, existem espécies de Fabaceae consumidas como hortaliças de frutos pelo consumo de vagens verdes, ou mesmo as espécies com polpa nas vagens como as espécies de *Inga* e *Tamarindus indica* L. As classificadas como hortaliças de frutos são representadas, em quase sua totalidade, por solanáceas e cucurbitáceas, das quais 60% são cultivadas em continentes fora de sua origem. Em relação às espécies frutíferas, que correspondem, em geral, a espécies perenes e arbóreas, menos de 10% são cultivadas fora do continente de origem, o que estaria relacionado a maior dificuldade de domesticação ou mesmo a um menor interesse. Pela quantidade de citações e diferentes localidades onde já são cultivadas, merecem

destaque e podem ser consideradas prioritárias para exploração, as cucurbitáceas *Cucurbita pepo* L., *C. moschata* Duchesne, *Sechium edule* (Jacq.) Sw., *Momordica charantia* L., *Solanum sessiliflorum* Dunal (Solanaceae), *Punica granatum* L. (Lythraceae) e *Artocarpus altilis* (Parkinson) Fosberg (Arecaceae).

Flores

Para esta categoria foram encontradas 44 espécies de plantas, pertencentes a 25 famílias botânicas, das quais as suas flores foram utilizadas como alimento. As duas famílias botânicas que mais foram mencionadas nesta categoria foram Fabaceae (7) e Malvaceae (5). Natural das Américas, a espécie com maior número de referências foi *Tropaeolum majus* L. (Tropaeolaceae), com 5 citações ao longo deste levantamento para este tipo de uso.

Estudos realizados por Kaisoon et al. (2011) e por Stefaniak & Grzeszczuk (2019) destacam o uso de plantas devido à grande variedade de antioxidantes naturais, sendo uma alternativa para uma nutrição saudável. Kelley et al. (2003) e Rop et al. (2012) indicam que as flores comestíveis estão tornando-se mais populares e sendo mais mostradas ao público, como em programas de televisão. No México, Sotelo, López-García & Basurto-Peña (2007) relatam que embora as flores sejam consumidas todos os anos apenas durante o curto período de floração, ainda desempenham um papel importante na dieta da maioria das pessoas pobres.

Hortaliças de folhas

As hortaliças negligenciadas geralmente apresentam teor nutricional próximo àqueles cultivados, sendo uma grande fonte de vitaminas (Meldrum et al. 2018; Morales et al. 2017).

Das espécies das quais as folhas ou ramos são as partes utilizadas foram listadas 567 espécies (24%). Conforme ao número de espécies, destacam-se as famílias: Asteraceae (75), Brassicaceae (41), Amaranthaceae (29), Fabaceae (26), Apiaceae (22), Malvaceae (22) e Solanaceae (20). São

consideradas especialmente importantes, considerando número de citações e ocorrência em vários continentes, as espécies de *Amaranthus*, *Portulaca oleracea* L. (Portulacaceae), *Hibiscus sabdariffa* L., *Corchorus olitorius* L. (Malvaceae), *Sonchus oleraceus* (L.) L.), *Taraxacum campylodes* G.E.Haglund, *Cichorium intybus* L. (Asteraceae), (*Cleome gynandra* L. (Cleomaceae), *Foeniculum vulgare* Mill. (Apiaceae), *Basella alba* L. (Basellaceae) e *Brassica juncea* (L.) Czern (Brassicaceae).

Algumas dessas espécies, como os amarantos, a serralha e o dente-de-leão têm hábito invasor, o que pode estar associado à sua ampla ocorrência. Figura entre as hortaliças de folha mais citadas a moringa (*Moringa oleifera* Lam.) que, diferente das anteriores, é planta de porte arbóreo, que tem folhas consumidas pelos seus altos valores nutricionais.

As hortaliças de folhas muitas vezes são apontadas como as predominantes em estudos de levantamento de plantas comestíveis, quando se trata apenas de plantas cultivadas, como no trabalho de Meldrum et al. (2018).

De acordo com Baldermann et al. (2016), a dieta africana compreende parcialmente muitos produtos alimentares diferentes, incluindo vegetais com folhas, que juntamente correspondem a mais de 45% das PANC africanas. Situação semelhante ocorre na Ásia, em que Arora (2014) lista 778 espécies subutilizadas e destaca frutas e hortaliças (60% da lista) como as partes mais usadas no Pacífico Asiático.

Brotos

Em relação às espécies categorizadas como brotos há poucos registros, com apenas 14 espécies citadas ao longo de 10 famílias. Dentre essas famílias, destaca-se a das cucurbitáceas, com três espécies listadas, incluindo duas abóboras: a abóbora cheirosa (*C. moschata*) e a abóbora japonesa (*C. argyrosperma* Huber), que são algumas das plantas que fizeram parte da base alimentar de civilizações antigas da América, como os Incas, Maias e Astecas (Maggioni et al. 2000; Priori, 2011).

O maior uso das espécies das quais se consomem brotos ocorre nos continentes de origem, mas existem registros de usos em outros continentes, sobretudo com as espécies de *Cucurbita*.

Infusões

Para este artigo foram consideradas como infusões as bebidas quentes aromáticas quando consideradas com o propósito alimentício, tendo sido desconsideradas quando se referiam a bebidas para fins medicinais específicos. Foram 20 espécies categorizadas como uso do tipo chá, que estão compreendidas em 12 famílias. Nenhuma espécie recebeu destaque quanto ao número de citações na categoria.

As famílias mais representadas de acordo com esta lista foram Fabaceae, com quatro espécies, Asteraceae e Lamiaceae, com três espécies cada. Estas duas últimas também foram as mais importantes para este uso de acordo com os trabalhos realizados por Sökand et al. (2013), no continente europeu em 2013 e por De Santayana, Blanco & Morales em 2004.

De acordo com a lista, os seus usos se dão em quase sua totalidade nos seus respectivos continentes de origem. E tem a sua distribuição principalmente na Europa e na Ásia. As plantas que são utilizadas como infusões são utilizadas quase que exclusivamente para esse uso. São escassos os dados sobre o consumo de plantas com a finalidade de infusões na América, na África e Oceania.

Aromáticas e condimentares

Ao total foram mencionadas 222 espécies (9.5%) com uso aromático e condimentar, ao longo de 63 famílias. Conforme o número de espécies, destacam-se as seguintes famílias: Lamiaceae (46), Apiaceae (20), Asteraceae (18), Brassicaceae (11), Zingiberaceae (10) – que juntas representam quase 50% das espécies das quais se aproveitam o aroma. Podemos destacar também o uso dos gêneros *Mentha* (Lamiaceae), com 8 espécies citadas e *Artemisia* (Asteraceae), com 6 espécies.

Como essa categoria ajusta-se a um critério mais culinário é natural que essas plantas tenham aparecido em trabalhos que consideraram a parte consumida ou critérios agrônômicos, como folhas e hortaliças de fruto.

A maior parte do consumo se dá nos seus respectivos continentes de origem. A Europa concentra quase 60% das citações de uso de aromáticas e condimentares neste estudo, inclusive sustentado em trabalhos realizados por Della et al. (1999), que destaca a exploração de plantas aromáticas para consumo no Chipre e Hammer et al. (1999), que enfatiza o uso de plantas condimentares na Europa Central. Os dados foram escassos na Oceania.

Palmito

Apesar do palmito ser um alimento obtido exclusivamente das palmeiras (Blancke, 2016), mantivemos nesta lista espécies pertencentes a outras famílias, respeitando a categorização dada pelos próprios autores em seus trabalhos. Assim, as palmeiras foram a família com o maior número de menções, com dez entre as 17 espécies citadas. As outras espécies estão distribuídas entre Asparagaceae (2), Typhaceae (2), Caricaceae (1), Heliconiaceae (1) e Lamiaceae (1). Ameaçada de extinção devido ao corte indiscriminado para obter o palmito (Tuler, Peixoto & Silva, 2019) a palmeira-jussara (*Euterpe edulis* Mart.) foi a única mencionada duas vezes nesta categoria.

Tendo também seus frutos utilizados na alimentação há séculos no continente, o que indica a sua importância na alimentação local, o consumo das palmeiras apontadas é quase totalmente localizado nas Américas, sobretudo na América do Sul, o que condiz com sua maior diversidade ocorrendo nos trópicos úmidos (Baldermann et al. 2016; Blancke, 2016). Embora a ocorrência nos trópicos, são escassos dados de usos alimentícios da palma na África e na Ásia. Quanto à Oceania, uma única citação foi feita, como mencionado por McClathey (2012), que diz que apesar da presença de palmeiras no continente, apenas algumas espécies são consumidas, como a do gênero *Metroxylon*, vista neste levantamento.

Cereais e pseudocereais

No que se refere às plantas caracterizadas com consumo de cereal, foram listadas 76 espécies, distribuídas em 13 famílias. Atrás somente das frutas e vegetais, os cereais constituem um dos grupos agronômicos mais importantes na dieta humana (Nwokolo & Smartt, 1996).

A quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd. (Amaranthaceae), a *Eleusine coracana* (L.) Gaertn e *Setaria italica* (L.) P. Beauv. (Asteraceae) foram as espécies mais mencionadas nesta categoria de uso. A quinoa, nativa da América Central e da América do Sul, é cultivada há cerca de 5.000 anos, sendo um importante alimento durante o Império Inca (Belton & Taylor, 2002; Vega-Galvéz et al. 2010). A quinoa tem gerado atenção ao mercado europeu nos últimos anos, principalmente por causa do seu valor nutricional, em contrapartida em alguns locais em que a quinoa ocorre como nativa, o seu consumo tem diminuído devido a elevação de preço, a exemplo da Bolívia, em que vem sendo substituída por plantas convencionais, como o arroz e o milho (Baldermann et al. 2016; Gruère & Smale, 2006).

Família que agrega todos os cereais (Belton & Taylor, 2002; Maggioni et al. 2000), Poaceae é a que apresentou maior riqueza para este grupo, com 47 das 76 espécies citadas ou 61% do total. Ainda nesta família, destacam-se os trigos (*Triticum* spp.), considerado o grão mais importante da Europa desde o período da pedra polida (Heywood & Zohary, 1995; Maggioni et al. 2000), com 7 espécies mencionadas.

Setaria e *Eleusine* são melhor adaptados ao cultivo em condições climáticas adversas do que a maioria dos outros cereais, sendo dois dos alimentos básicos mais importantes em algumas regiões semi-áridas da Ásia e da Europa (Belton & Taylor, 2002; Maggioni et al. 2000; Taylor & Awika, 2017).

Pseudocereais, como o trigo-sarraceno (*Fagopyrum esculentum* Moench. (Polygonaceae)), os amarantos (*Amaranthus* spp.) e a quinoa não são cereais, mas são geralmente classificados entre os cereais devido à semelhança dos grãos no seu uso (Belton & Taylor, 2002; Maggioni et al. 2000).

Grãos e sementes

Ao total foram referidas 113 espécies, com predominância das fabáceas (81), correspondendo a mais de 70% das citações para este tipo de uso.

Uma destas culturas menores corresponde ao gênero *Vigna*, predominante na África, foi o que mais teve representantes desta categoria, com 13 espécies, sendo o amendoim bambara (*V. subterranea* (L.) Verdc), a espécie mais citada, com 28 menções, considerada das leguminosas africanas mais significativas (Taylor & Awika, 2017). Adaptada a muitos tipos de solo e na maioria das regiões de climas tropicais e subtropicais, além de ter valores nutricionais próximos ao feijão comum (Chibarabada, Modi & Mabhaudhi, 2017), esta espécie tem ganhado atenção e hoje é cultivada no sudeste Asiático, Oceania e Américas (Nwokolo & Smartt, 1996; Taylor & Awika, 2017).

O segundo gênero com mais citações (11) foi *Lupinus*, também da família das leguminosas, sendo adaptada a diversas condições ambientais e conseqüentemente bem distribuída pelo globo (Nwokolo & Smartt, 1996; Taylor & Awika, 2017). Espécies deste gênero são consumidas como alimento há mais de 4.000 anos, mas apesar disso, é um *taxon* com muito a ser explorado, a exemplo de que somente uma espécie (*L. mutabilis* Sweet), que foi cultivada e domesticada dentre as espécies do gênero na América (Jacobsen & Mujica, 2008).

Os *Macrotyloma* estão presentes principalmente na África e na Ásia (Bhartiya, Aditya & Kant, 2015). Ambas apresentam valor nutricional interessante e podem ser uma alternativa alimentar barata. Contudo, o amendoim Hausa vem sendo apontado em extinção devido a erosão genética, como mostram trabalhos realizados por Amujoyegbe et al. (2007) e Tamini (2005).

O marama (*T. esculentum*) é um dos legumes mais significantes da África, sendo nativa do deserto do Kalahari, na África do Sul (Omotayo & Aremu, 2021; Taylor & Awika, 2017), assim sendo adaptada a climas mais adversos (Müseler & Schönfeldt, 2006; National Research Council, 2006; Omotayo & Aremu, 2021). Além disso, a sua semente tem valor nutricional parecido com outros leguminosas de importância comercial, como o amendoim e a soja (Dansi et al. 2012; National Research Council, 2006; Omotayo & Aremu, 2021).

Oleaginosas

Foram contabilizadas 17 espécies, distribuídas em 11 famílias sendo Brassicaceae e Fabaceae mais referidas, ambas com três espécies. Figuram nessa lista espécies mais conhecidas em outros usos alimentícios, como a cebola (*Allium cepa* L. (Amaryllidaceae)) a mostarda-da-índia (*Brassica juncea* (L.) Czern) e o gergelim (*Sesamum indicum* L. (Pedaliaceae)).

Com duas espécies citadas, o gênero *Camelina* é caracterizado pela alta resiliência e pode ser plantada em solos marginais em condições semiáridas (Rodríguez-Rodríguez et al. 2013; Righini, Zanetti & Monti, 2016). Cultivado principalmente na Índia e na Etiópia e conhecido pelo seu alto valor nutritivo (Sarin, Sharma & Khan, 2009; Tsehay et al. 2021), o niger (*Guizotia abyssinica* (L.f.) Cass.) foi a espécie com mais menções (3), para este tipo de uso.

De acordo com este levantamento, o uso dessas oleaginosas se dá comumente nos respectivos continentes de origem das plantas. Dados de uso como oleaginosas na África, Europa e Oceania foram escassos.

Raízes e Tubérculos

Considerando-se partes subterrâneas das plantas – raízes, tubérculos e bulbos – foram registradas 142 espécies pertencentes a 46 famílias, das quais se destacam Dioscoreaceae (com 21 espécies, sendo 20 do gênero *Dioscorea*), Araceae (14) e Fabaceae (13). *Xanthosoma sagittifolium*

(L.) Schott e *Colocasia esculenta* (L.) Schott são espécies de Araceae entre as mais citadas da categoria e juntamente com *Ipomoea batatas* (L.) Lam. (Convolvulaceae) e as espécies de *Dioscorea* podem ser reconhecidas como a quarta cultura de tubérculos mais importante depois da batata, mandioca e batata-doce e contribui com cerca de 10% da produção total de raízes e tubérculos em todo o mundo (Padhan & Panda, 2020).

Menos citadas, mas com expressão na América do Sul de onde são nativas, com eventuais citações em outros locais, são *Ullucus tuberosus* Caldas (Basellaceae), *Maranta arundinacea* L. (Marantaceae), *Oxalis tuberosa* Molina (Oxalidaceae), *Lepidium meyenii* Walp. (Brassicaceae), *Tropaeolum tuberosum* Ruiz & Pav. (Tropaeolaceae) e *Canna indica* L. (Cannaceae). Com 20 espécies listadas, o gênero *Dioscorea* apesar de ter surgido na Ásia, seguiu evoluções divergentes em mais outros dois centros isolados: América Tropical e África Ocidental, estes que são os dois continentes com maior uso de raízes e tubérculos (Kumar et al. 2017).

A América do Sul é o continente de maior destaque nas citações de uso de raízes e tubérculos, região na qual derivam várias espécies com este tipo de uso, devido às condições climáticas favoráveis para esta categoria (Nabeshima et al. 2020). A exemplo da *D. trifida*, que é cultivada nas Américas desde a época pré-colombiana e foi considerada uma das espécies alimentícias mais importantes para os ameríndios (Bousalem et al. 2010; Sharma et al. 2016). No geral, para a categoria 60% das citações estão relacionadas a uso no próprio continente de origem.

Bulbos

Já entre os bulbos, foram citadas apenas quatro espécies, distribuídas em duas famílias: Amaryllidaceae (*Allium ampeloprasum* L. e *Nothoscordum gracile* (Aiton) Stearn) e Iridaceae (*Crocus hyemalis* Boiss. & Blanche, *Crocus sativus* L.), sendo que três dessas espécies têm uso na Ásia, o que indica que existe uma lacuna de conhecimento a ser preenchida sobre o uso de bulbos na alimentação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Existem muitas espécies negligenciadas ou subutilizadas, que, dada a sua importância global, podem ter os seus consumos estimulados e tornando-se aliadas no combate à insegurança alimentar.

Embora existam espécies PANC com uso cosmopolita, a maior parte dos recursos considerados subutilizados e negligenciados é composta por espécies nativas, pelo menos do mesmo continente, o que pode ser importante para selecionar as espécies a serem popularizadas de acordo com os hábitos alimentares das diferentes regiões. Esta popularização pode ser conseguida através de investimentos em pesquisa, conservação e democratização, mitigando a erosão cultural alimentar que vem ocorrendo com a perda de conhecimento dos usos tradicionais de comunidades locais. Estas *taxa* estão distribuídas por todo o mundo também indicam que a limitação para a exploração destes recursos não está relacionada a desconhecimento ou por questões de adaptabilidade.

Na América e na Europa as espécies nativas predominam como as caracterizadas como PANC. Na Ásia e África houve equilíbrio na relação de consumo de PANC nativas e introduzidas. Já na Oceania a maioria eram espécies introduzidas.

Plantas negligenciadas e subutilizadas são encontradas em todas as regiões do mundo, mas a Oceania apresenta baixa diversidade florística, sendo menor que na maioria dos outros locais onde os humanos se estabeleceram, o que pode explicar a escassez de dados no continente.

O investimento em pesquisa, promoção e conservação destas espécies se faz necessário, pois, se continuarem a ser esquecidas e subutilizadas, o conhecimento obtido ao longo da história humana sobre estas plantas e a identidade cultural que estas exercem sobre povos tradicionais pode ser perdido e não mais resgatado.

REFERÊNCIAS

Agriculture Organization of the United Nations. 1986. Forest Resources Development Branch. Food and Fruit-bearing Forest Species: Examples from Latin America. Food and Agriculture Org.

- Akinola, R., L. M. Pereira, T. Mabhaudhi, F. M. de Bruin, and L. Rusch. 2020. A review of indigenous food crops in Africa and the implications for more sustainable and healthy food systems. *Sustainability* 12(8): 3493.
- Amujoyegbe, B. J., I. O. Obisesan, A. O. Ajayi, and F. A. Aderanti. 2007. Disappearance of Kersting's groundnut (*Macrotyloma geocarpum* (Harms) Marechal and Baudet) in south-western Nigeria: an indicator of genetic erosion. *Plant Genetic Resources Newsletter* (Bioversity International/FAO).
- Baldermann, S., L. Blagojević, K. Frede, R. Klopsch, S. Neugart, A. Neumann, B. Ngwene, J. Norkewit, D. Schröter, A. Schröter, F. J. Schweigert, M. Wiesner, and M. Schreiner. 2016. Are Neglected Plants the Food for the Future? *Critical Reviews in Plant Sciences* 35(2): 106-119.
- Barbosa, T. P., J. A. S. Lins, G. M. da Silva, E. C. N. Valente, and A. S. T. de Lima. 2021. Plantas alimentícias não convencionais: existem potenciais consumidores e locais para comprar?. *Research, Society and Development* 10(4), e27710414146-e27710414146.
- Barreira, T. F., G. X. Paula, V. C. C. Rodrigues, F. M. C. Andrade, R. H. S. Santos, S. E. Priore, and H. M. Pinheiro-Sant'ana. 2015. Diversidade e equitabilidade de plantas alimentícias não convencionais na zona rural de Viçosa, Minas Gerais, Brasil. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais* 17: 964-974.
- Belton, P. S., and J. R. Taylor, eds. 2002. *Pseudocereals and less common cereals: grain properties and utilization potential*. Springer Science and Business Media.
- Bhartiya, A., J. P. Aditya, and L. Kant. 2015. Nutritional and remedial potential of an underutilized food legume horsegram (*Macrotyloma uniflorum*): A review. *Journal of Animal and Plant Sciences* 25(4): 908-920.
- Biscotti, N., and A. Pieroni. 2015. The hidden Mediterranean diet: wild vegetables traditionally gathered and consumed in the Gargano area, Apulia, SE Italy. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae* 84(3).
- Blancke, R. 2016. *Tropical fruits and other edible plants of the world: An illustrated guide*. Ithaca, Estados Unidos: Cornell University Press.
- Bravo, M., M. I. Arteaga, and F. F. Herrera. 2017. Bioinventario de especies subutilizadas comestibles y medicinales en el norte de Venezuela. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas* 16(4): 347-360.
- Bousalem, M., V. Viader, C. Mariac, R. M. Gomez, I. Hochu, S. Santoni, and J. David. 2010. Evidence of diploidy in the wild Amerindian yam, a putative progenitor of the endangered species *Dioscorea trifida* (Dioscoreaceae). *Genome* 53(5): 371-383.
- Chase, M. W., and J. L. Reveal. 2009. A phylogenetic classification of the land plants to accompany APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society* 161(2): 122-127.
- Chibarabada, T. P., A. T. Modi, and T. Mabhaudhi. 2017. Expounding the value of grain legumes in the semi-and arid tropics. *Sustainability* 9(1): 60.

- Chivenge, P., T. Mabhaudhi, A. T. Modi, and P. Mafongoya. 2015. The Potential Role of Neglected and Underutilised Crop Species as Future Crops under Water Scarce Conditions in Sub-Saharan Africa. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 12(6): 5685-5711.
- Dansi, A., R. Vodouhe, P. Azokpota, H. Yedomonhan, P. Assogba, A. Adjatin, Y. L. Loko, I. Dossou-Aminon, and Akpagana, K. 2012. Diversity of the Neglected and Underutilized Crop Species of Importance in Benin. *The Scientific World Journal* 2012: 1-19.
- Diamond, J. M., and D. Ordunio. 1999. *Guns, germs, and steel*. Books on Tape.
- de Santayana, M. P., E. Blanco, and R. Morales. 2005. Plants known as té in Spain: an ethnopharmacobotanical review. *Journal of Ethnopharmacology* 98(1-2): 1-19.
- Della, A. 1999. Minor Crops in the Mediterranean Region. In: Report of a Network Coordinating Group on Minor Crops, ed. L. Maggioni, 28-34. Turku, Finland: European Cooperative Programme for Crop Genetic Resources Networks (ECP/GR).
- Ebert, A. W. 2014. Potential of underutilized traditional vegetables and legume crops to contribute to food and nutritional security, income and more sustainable production systems. *Sustainability* 6: 319–335.
- Erice, A. S. 2011. *Cultivo e comercialização de Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC's) em Porto Alegre, RS*.
- Gruère, G., A. Giuliani, and M. Samle. 2006. Marketing underutilized plant species for the benefit of the poor: a conceptual framework. *Environment and Production Technology (EPT) Discussion Paper 154 - International Food Policy Research Institute (IFPRI)*.
- Hammer, K., and M. Spahillari. 1999. Crops of European origin. In: Report of a Network Coordinating Group on Minor Crops, ed. L. Maggioni, 35-43. Turku, Finland: European Cooperative Programme for Crop Genetic Resources Networks (ECP/GR).
- Heywood, V. H., and D. Zohary. 1995. A catalogue of the wild relatives of cultivated plants native to Europe. *Flora Mediterranea* 5: 375-415.
- Hughes, J. 2008. Just famine foods? What contributions can underutilized plants make to food security?. In: *International Symposium on Underutilized Plants for Food Security, Nutrition, Income and Sustainable Development* 806, eds., H. Jaenicke, J. Ganry, I. Hoeschle-Zeledon, and R. Kahane, 39-48.
- Hunter, D., T. Borelli, D. M. O. Beltrame, C. N. S. Oliveira, L. Coradin, V. W. Wasike, L. Wasilwa, J. Mwai, A. Manjella, G. W. L. Samarasinghe, T. Madhujith, H. V. H. Nadeeshani, A. Tan, S. T. Ay, N. Güzelsoy, N. Lauridsen, E. Gee, and F. Tartanac. 2019. The potential of neglected and underutilized species for improving diets and nutrition. *Planta* 250(3): 709–729. <https://doi.org/10.1007/s00425-019-03169-4>
- IFAD, UNICEF, WFP, and WHO. 2021. *The State of Food Security and Nutrition in the World 2021. Transforming Food Systems for Food Security, Improved Nutrition and Affordable Healthy*

Diets for All.

- Jacobsen, S. E., and A. Mujica. 2008. Geographical distribution of the Andean lupin (*Lupinus mutabilis* Sweet). *Plant Genetic Resources Newsletter* 155: 1-8.
- Jesus, B., K. Santana, V. Oliveira, M. Carvalho, and W. A. Almeida. 2020. PANCs-Plantas Alimentícias Não Convencionais, Benefícios Nutricionais, Potencial Econômico E Resgate Da Cultura: Uma Revisão Sistemática. *Enciclopédia Biosfera* 17(33).
- Kaisoon, O., S. Siriamornpun, N. Weerapreeyakul, and N. Meeso. 2011. Phenolic compounds and antioxidant activities of edible flowers from Thailand. *Journal of Functional Foods* 3(2): 88-99.
- Kelley, K. M., A. C. Cameron, J. A. Biernbaum, and K. L. Poff. 2003. Effect of storage temperature on the quality of edible flowers. *Postharvest Biology and Technology* 27(3): 341-344.
- Krause, M. A., and W. W. Koo. 1996. Acreage responses to expected revenues and price risk for minor oilseeds and program crops in the northern plains. *Journal of Agricultural and Resource Economics*: 309-324.
- Kour, S., P. Bakshi, A. Sharma, V. K. Wali, A. Jasrotia, and S. Kumari. 2018. Strategies on conservation, improvement and utilization of underutilized fruit crops. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences* 7(03): 638-650.
- Kumar, S., G. Das, H. S. Shin, and J. K. Patra. 2017. *Dioscorea* spp. (a wild edible tuber): a study on its ethnopharmacological potential and traditional use by the local people of Similipal Biosphere Reserve, India. *Frontiers in pharmacology* 8: 52.
- Kunkel, G. 1984. *Plants for human consumption*. Koeltz Scientific Books.
- Labana, K. S., S. S. Banga., and S. K. Banga. (Eds.). 2013. *Breeding oilseed brassicas* (Vol. 19). Springer Science and Business Media.
- Mabhaudhi, T., V. G. Chimonyo, T. P. Chibarabada, and A. T. Modi. 2017. Developing a roadmap for improving neglected and underutilized crops: A case study of South Africa. *Frontiers in plant science* 8: 2143.
- Maggioni, L. 2000. Report of a Network Coordinating Group on Minor Crops: Ad hoc meeting. Turku, Finland: European Cooperative Programme for Crop Genetic Resources Networks (ECP/GR).
- Malkanthi, S. H. P. 2017. Importance of underutilized crops in Thanamalwila Divisional Secretariat Division in Monaragala District in Sri Lanka. *The Journal of Agricultural Sciences* 12(3): 197-206.
- McClatchey, W. C. 2012. Wild food plants of Remote Oceania. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae* 81: 371-380.
- Meldrum, G., S. Padulosi, G. Lochetti, R. Robitaille, and S. Diulgheroff. 2018. Issues and prospects for the sustainable use and conservation of cultivated vegetable diversity for more nutrition-

- sensitive agriculture. *Agriculture* 8(7): 112.
- Morales, P., P. G. Herrera, M. C. M. González, M. C. Hurtado, and M. D. C. S. Mata. 2017. Wild greens as source of nutritive and bioactive compounds over the world. *Wild Plants, Mushrooms and Nuts: Functional Food Properties and Applications*: 199-261.
- Müseler, D. L., and H. C. Schönfeldt. 2006. The nutrient content of the marama bean (*Tylosema esculentum*), an underutilised legume from Southern Africa. *Agricola* 16: 7-13.
- Nabeshima, Elizabeth H., T. M. A. Moro., P. H. Campelo., A. S. Sant'Ana., and M. T. P. S. Clerici. 2020. Tubers and roots as a source of prebiotic fibers. In: *Advances in Food and Nutrition Research*, vol. 94, 267-293. Academic Press.
- National Research Council. 2006. *Lost Crops of Africa: Volume II: Vegetables (Vol. 2)*. National Academies Press.
- Nunes, A. A. 2013. Óleo da polpa de macaúba (*Acrocomia aculeata* (Jacq) Lood. ex Mart.) com alta qualidade: processo de refino e termoestabilidade. Dissertação de Mestrado em Biotecnologia, Universidade Católica Dom Bosco, Campo Grande (Brasil).
- Nwokolo, E., and J. Smartt. (Eds.). 1996. *Food and feed from legumes and oilseeds*. London, England: Chapman and Hall.
- Omotayo, A. O., and A. O. Aremu. 2021. Marama bean [*Tylosema esculentum* (Burch.) A. Schreib.]: an indigenous plant with potential for food, nutrition, and economic sustainability. *Food and Function* 12(6): 2389-2403.
- Padhan, B., and D. Panda. 2020. Potential of neglected and underutilized yams (*Dioscorea* spp.) for improving nutritional security and health benefits. *Frontiers in pharmacology* 11: 496.
- Padulosi, S., K. Amaya, M. Jäger, E. Gotor, W. Rojas, and R. Valdivia. 2014. A Holistic Approach to Enhance the Use of Neglected and Underutilized Species: The Case of Andean Grains in Bolivia and Peru. *Sustainability* 6: 1283-1312.
- Padulosi, S., and I. Hoeschle-Zeledon. 2004. Underutilized plant species: what are they? *LEISA Magazine (Low External Input Sustainable Agriculture)*: 5-6.
- Priori, D. 2011. Caracterização molecular de recursos genéticos de *Cucurbita argyrosperma*, *Cucurbita ficifolia* e *Cucurbita pepo*. Master's thesis, Universidade Federal de Pelotas (Brasil).
- Ravi, S. B., T. K. Hrideek., A. T. K. Kumar, T. R. Prabhakaran., B. Mal., and S. Padulosi 2010. Mobilizing neglected and underutilized crops to strengthen food security and alleviate poverty in India. *Indian Journal of Plant Genetic Resources* 23(1): 110-116.
- Righini, D., F. Zanetti., and A. Monti. 2016. The bio-based economy can serve as the springboard for camelina and crambe to quit the limbo. *Oilseeds, Crops, fats & Lipids (OCL)*, 23(5): D504.
- Rop, O., J. Mlcek., T. Jurikova., J. Neugebauerova., and J. Vabkova. 2012. Edible flowers—a new

- promising source of mineral elements in human nutrition. *Molecules* 17(6): 6672-6683.
- Salvi, J., and S. S. Katewa. 2016. A review: underutilized wild edible plants as a potential source of alternative nutrition. *International Journal of Botany Studies* 1(4): 32-36.
- Sarin, R., M. Sharma., A. A. and Khan. 2009. Studies on *Guizotia abyssinica* L. oil: biodiesel synthesis and process optimization. *Bioresource Technology* 100(18): 4187-4192.
- Sharma, H. K., N. Y. Njintang., R. S. Singhal., and P. Kausha. (Eds.). 2016. Tropical roots and tubers: production, processing and technology. Inglaterra: John Wiley and Sons.
- Segura, S., J. Fresnedo., C. Mathuriau., J. López., J. Andrés., and A. Muratalla. 2018. The edible fruit species in Mexico. *Genetic Resources and Crop Evolution* 65: 1767-1793.
- Sotelo, A., S. López-García, and F. Basurto-Peña. 2007. Content of nutrient and antinutrient in edible flowers of wild plants in Mexico. *Plant Foods for Human Nutrition* 62(3): 133-138.
- Sõukand, R., C. L. Quave., A. Pieroni., M. Pardo-de-Santayana., J. Tardío., R. Kalle., Ł. Łukasz., I. Svanberg., v. Kolosova., L. Aceituno-Mata., G. Menendez-Baceta., I. Kołodziejska-Degórska., E. Pirożnikow., R. Petkevičius., A. Hajdari, and B. Mustafa. 2013. Plants used for making recreational tea in Europe: a review based on specific research sites. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 9(1): 1-13.
- Stefaniak, A., and M. E. Grzeszczuk. 2019. Nutritional and biological value of five edible flower species. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca* 47(1): 128-134.
- Tamini, Z. 1995. Étude ethnobotanique de la Lentille de Terre (*Macrotyloma geocarpum* Maréchal and Baudet) au Burkina Faso. *Journal d'agriculture traditionnelle et de botanique appliquée* 37(1): 187-199.
- Taylor, J., and J. Awika. (Eds.). 2017. Gluten-free ancient grains: cereals, pseudocereals, and legumes: sustainable, Nutritious, and health-promoting foods for the 21st century. Woodhead publishing.
- Taylor, M., H. Jaenicke., P. Mathur., and V. S. Tuia. 2011. Towards a strategy for the conservation and use of underutilized crops in the Pacific. *Acta Horticulturae* (918): 381–388.
- Terra, S. B., and C. T. R. Viera. 2019. Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs): levantamento em zonas urbanas de Santana do Livramento, RS. *Ambiência* 15(1): 112-130.
- The Plant List. 2010. Version 1. Published on the Internet. Available online at: <http://www.theplantlist.org/> (acessado em fevereiro de 2021)
- Tsehay, S., R. Ortiz., M. Geleta., E. Bekele., K. Tesfaye., and E. Johansson. 2021. Nutritional Profile of the Ethiopian Oilseed Crop Noug (*Guizotia abyssinica* Cass.): Opportunities for Its Improvement as a Source for Human Nutrition. *Foods* 10(8): 1778.
- Tuler, A. C., A. L. Peixoto., and N. C. B. D. Silva. 2019. Plantas alimentícias não convencionais (PANC) na comunidade rural de São José da Figueira, Durandé, Minas Gerais, Brasil. *Rodriguésia* 70.

- Turner, N. J., Ł. J. Łuczaj., P. Migliorini., A. Pieroni., A. L. Dreon., L. E. Sacchetti., and M. G. Paoletti. 2011. Edible and tended wild plants, traditional ecological knowledge and agroecology. *Critical Reviews in Plant Sciences* 30(1-2): 198-225.
- Van der Vossen, H. A. M., and M. Wessel. 2000. *Plant resources of South-East Asia*. Leiden, Holanda: Backhuys Publishers.
- Vega-Gálvez, A., M. Miranda, J. Vergara, E. Uribe, L. Puente, and E. A. Martínez. 2010. Nutrition facts and functional potential of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.), an ancient Andean grain: a review. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 90(15): 2541-2547.
- Von Wettberg, E., Davis, T. M., & Smýkal, P. (2020). Wild Plants as Source of New Crops. *Frontiers in Plant Science*, 11, 1426.

4. CONCLUSÕES GERAIS

São muitos os tipos de espécies de plantas negligenciadas e subutilizadas, destacando-se espécies nativas não domesticadas, sobretudo as frutíferas. Espécies herbáceas domesticadas também têm sido negligenciadas com áreas de cultivo cada vez mais reduzidas. Algumas, por possuírem hábito invasor podem ser encontradas espontaneamente, e muitas vezes são tratadas como plantas maléficas e por isso tendem a ser eliminadas ao invés de manejadas para exploração econômica. Cada vez mais surgem novos projetos com a finalidade de resgatar e promover a utilização destas plantas subexploradas, seja através das mídias tradicionais, como a divulgação na mídia televisiva ou através da divulgação por outros meios de comunicação, como as redes sociais.

Sendo o país com a maior biodiversidade vegetal em todo o mundo e sendo um dos países com a maior diversidade alimentar, o Brasil também se destaca na quantidade de plantas subutilizadas na alimentação, como algumas que foram divulgadas ao longo deste trabalho. Contudo, para algumas espécies o cultivo é concentrado em apenas uma única região.

Algumas espécies, como a bertalha (*Basella alba* L.) e a taioba (*Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schott), apesar de estarem presentes em todo o país, são desproporcionalmente cultivadas por região, estando bem representadas no Sudeste, com mais de 80% da produção nacional para estas espécies, segundo dados do último censo agropecuário do IBGE. O mesmo ocorre para o caruru (*Amaranthus* spp.) na Região Norte. Estes cultivares são bem adaptados aos diferentes ambientes do Brasil e poderiam ter seus cultivos incentivados a nível nacional.

O feijão-de-corda (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) é um dos preferidos da culinária nordestina, fazendo parte da culinária tradicional da região, como na produção do acarajé e do baião-de-dois. Tem alta produção na região, quando comparado com as outras regiões do Brasil. Pela sua ampla adaptabilidade, poderia ter a sua produção impulsionada ao restante do país.

Comumente utilizada como infusão, a vinagreira (*Hibiscus sabdariffa* L.) é uma planta muito utilizada no Maranhão, sendo um dos ingredientes básicos do arroz de cuxá, que é um dos principais pratos da culinária do estado.

Algumas folhosas, como as espécies dos gêneros *Portulaca*, *Sonchus* e *Amaranthus* apresentam distribuição na maior parte das regiões do mundo, contudo, por apresentarem

hábito invasor, são consideradas inços em muitos locais, tendo seu potencial alimentício desprezado ou perdido.

Pela sua ampla divulgação com diversas alegações terapêuticas não permitidas para alimentos, como cura para doenças, foi proibida pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA - a fabricação, a importação, a comercialização, a propaganda e a distribuição de todos os alimentos que contenham *Moringa oleifera* Lam. O órgão alega que a proibição visa proteger a saúde dos brasileiros. A ação gerou descontentamento entre os consumidores de moringa.

O investimento em pesquisa, promoção e conservação destas espécies se faz necessário, pois, se continuarem a ser esquecidas e subutilizadas, o conhecimento obtido ao longo da história humana sobre estas plantas e a identidade cultural que estas exercem sobre povos tradicionais pode ser perdido e não mais resgatado.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AKINOLA, Racheal et al. A review of indigenous food crops in Africa and the implications for more sustainable and healthy food systems. **Sustainability**, v. 12, n. 8, p. 3493, 2020.

ARORA, R. K. **Diversity in underutilized plant species: An Asia-Pacific perspective**. Bioversity international, 2014.

BALDERMANN, S. et al. Are neglected plants the food for the future?. **Critical Reviews in Plant Sciences**, v. 35, n. 2, p. 106-119, 2016.

BARBOSA, T. P. et al. Plantas alimentícias não convencionais: existem potenciais consumidores e locais para comprar?. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 4, p. e27710414146-e27710414146, 2021.

BARBIERI, R. L. et al. Agricultural biodiversity in Southern Brazil: Integrating efforts for conservation and use of neglected and underutilized species. **Sustainability**, v. 6, n. 2, p. 741-757, 2014.

BARREIRA, T. F. et al. Diversidade e equitabilidade de plantas alimentícias não convencionais na zona rural de Viçosa, Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 17, p. 964-974, 2015.

BAILEY, A. Mainstreaming agrobiodiversity in sustainable food systems: Scientific foundations for an agrobiodiversity index-Summary. 2016.

CARVALHO, A. M.; BARATA, A. M. I. The consumption of wild edible plants. **Wild plants, mushrooms and nuts: Functional food properties and applications**, p. 496, 2017.

CHIVENGE, P. et al. The potential role of neglected and underutilised crop species as future crops under water scarce conditions in Sub-Saharan Africa. **International journal of environmental research and public health**, v. 12, n. 6, p. 5685-5711, 2015.

COME-SE. (2008). Disponível em: <http://www.come-se.blogspot.com>. Acesso em: 01 nov. 2021.

DA CUNHA, M. A. et al. Urban gardening and neglected and underutilized species in Salvador, Bahia, Brazil. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, v. 16, n. 1, p. 1-16, 2020.

DANSI, A. et al. Diversity of the neglected and underutilized crop species of importance in Benin. **The scientific world journal**, v. 2012, 2012.

DE FÁTIMA PADILHA, M. do R. et al. Plantas alimentícias não convencionais (PANC): Uma alternativa para a gastronomia pernambucana. **Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agrônômica**, v. 13, p. 266-278, 2016.

DE SOUZA, L. E. V.; ASSIS, José Geraldo de Aquino. Diversidade no prato: a experiência da Rede PANC-Bahia. **Revista Ingesta**, v. 1, n. 2, p. 38-48, 2019.

DOS SANTOS, A. C. A. et al. Plantas alimentícias não convencionais (PANCs) utilizadas por população rural na Amazônia Oriental, Brasil. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 9, p. 69174-69191, 2020.

EBERT, A. W. Potential of underutilized traditional vegetables and legume crops to contribute to food and nutritional security, income and more sustainable production systems. **Sustainability**, v. 6, n. 1, p. 319-335, 2014.

FERNANDES, A. S. Potencial Nutritivo e Terapêutico de Plantas Alimentícias não Convencionais (PANCs): Uma Revisão de Leitura. 2019.

GRUÈRE, G.; GIULIANI, A.; SMALE, M. **Marketing underutilized plant species for the benefit of the poor: a conceptual framework**. Intl Food Policy Res Inst, 2006.

HUGHES, J. Just famine foods? What contributions can underutilized plants make to food security?. In: **International Symposium on Underutilized Plants for Food Security, Nutrition, Income and Sustainable Development 806**. 2008. p. 39-48.

IFAD et al. The State of Food Security and Nutrition in the World 2021. Transforming Food Systems for Food Security, Improved Nutrition and Affordable Healthy Diets for All. 2021.

INTERNATIONAL TECHNICAL CONFERENCE ON PLANT GENETIC RESOURCES; FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. **Report on the state of the world's plant genetic resources for food and agriculture: prepared for the International Technical Conference on Plant Genetic Resources, Leipzig, Germany 17-23 June 1996**. FAO, 1996.

JESUS, B. et al. PANCs-Plantas Alimentícias Não Convencionais, Benefícios Nutricionais, Potencial Economico E Resgate Da Cultura: Uma Revisão Sistemática. **Enciclopédia Biosfera**, v. 17, n. 33, 2020.

KILIAN, B.; GRANER, A. NGS technologies for analyzing germplasm diversity in genebanks. **Briefings in functional genomics**, v. 11, n. 1, p. 38-50, 2012.

KINUPP, V. F. PLANTAS ALIMENTÍCIAS ALTERNATIVAS NO BRASIL, UMA FONTE COMPLEMENTAR DE ALIMENTO E RENDA. **Cadernos de Agroecologia**, v. 1, n. 1, 2006.

KINUPP, V. F.; DE BARROS, I. B. I. Riqueza de plantas alimentícias não-convencionais na região metropolitana de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, n. S1, p. 63-65, 2007.

KINUPP, V. F. Plantas alimentícias não-convencionais (PANCs): uma riqueza negligenciada. **REUNIÃO ANUAL DA SBPC**, 61a, v. 4, 2009.

KINUPP, V. F.; LORENZI, H. J. **Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) no Brasil: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas**. 2014.

LACHAT, C. et al. Dietary species richness as a measure of food biodiversity and nutritional quality of diets. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 115, n. 1, p. 127-132, 2018.

MALKANTHI, S. H. P. Importance of Underutilized Crops in Thanamalwila Divisional Secretariat Division in Monaragala District in Sri Lanka. 2017.

MAXTED, N.I et al. Creation and use of a national inventory of crop wild relatives. **Biological Conservation**, v. 140, n. 1-2, p. 142-159, 2007.

MELDRUM, G. et al. Issues and prospects for the sustainable use and conservation of cultivated vegetable diversity for more nutrition-sensitive agriculture. **Agriculture**, v. 8, n. 7, p. 112, 2018.

PADULOSI, S.; EYZAQUIRRE, P.; HODGKIN, T. Challenges and strategies in promoting conservation and use of neglected and underutilized crop species. **Perspectives on new crops and new uses**, p. 140-145, 1999.

PADULOSI, S. et al. A holistic approach to enhance the use of neglected and underutilized species: the case of Andean grains in Bolivia and Peru. **Sustainability**, v. 6, n. 3, p. 1283-1312, 2014.

RAVI, S. B. et al. Mobilizing neglected and underutilized crops to strengthen food security and alleviate poverty in India. *Indian Journal of Plant Genetic Resources*, v. 23, n. 1, p. 110-116, 2010.

ROSETO, A. et al. A dual strategy of breeding for drought tolerance and introducing drought-tolerant, underutilized crops into production systems to enhance their resilience to water deficiency. **Plants**, v. 9, n. 10, p. 1263, 2020.

SÁ, T. S. et al. Coleções de Plantas Alimentícias Não Convencionais na Universidade Federal da Bahia. **Atena Editora** p. 1-388–416, 2019.

SALVI, J.; KATEWA, S. S. A review: underutilized wild edible plants as a potential source of alternative nutrition. **Int J Bot Stud**, v. 1, n. 4, p. 32-36, 2016.

SCARANO, A. et al. Neglected and Underutilized Plant Species (NUS) from the Apulia Region Worthy of Being Rescued and Re-Included in Daily Diet. **Horticulturae**, v. 7, n. 7, p. 177, 2021.

TAYLOR, M. et al. Towards a strategy for the conservation and use of underutilized crops in the Pacific. **Acta horticulturae**, n. 918, p. 381-388, 2011.

TERRA, S. B.; VIERA, C. T. R. Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs): levantamento em zonas urbanas de Santana do Livramento, RS. **AMBIÊNCIA**, v. 15, n. 1, p. 112-130, 2019.

TYAGI, R. et al. Regional expert consultation on underutilized crops for food and nutritional security in Asia and the Pacific thematic, strategic papers and country status reports. **Asia-Pacific Association for Agricultural Research Institutions (APAARI), Bangkok, Thailand**, 2017.

WAMBUGU, P. W.; NDJIONDJOP, M-N; HENRY, R. J. Role of genomics in promoting the utilization of plant genetic resources in genebanks. **Briefings in functional genomics**, v. 17, n. 3, p. 198-206, 2018.

WORLD HEALTH ORGANIZATION et al. **The state of food security and nutrition in the world 2019: safeguarding against economic slowdowns and downturns**. Food & Agriculture Org., 2019.

ZANIRATO, S.H. O patrimônio natural do Brasil. Projeto História, n.40, p. 127-145, jun.2

ANEXOS

Anexo 1. Material Suplementar Eletrônico. Disponível em:

https://docs.google.com/spreadsheets/d/1r2WvX7zUg1ekD2B_E_JvH2Wc7SovLtLdc_9KpxLwess/edit#gid=704296104

Anexo 2. Normas de formatação. Disponível em:

<https://www.econbot.org/index.php?module=content&type=user&func=view&pid=21>.

Economic Botany is a quarterly, peer-reviewed journal of the Society for Economic Botany that publishes original Research Articles, Notes on Economic Plants, Review Articles, and Book Reviews on a wide range of topics dealing with the utilization of plants by people. *Economic Botany* specializes in scientific articles that address the botany, history, evolution, and changing cultural/biological status of useful plants, their modes of use, and their cultural significance. Papers including particularly complex technical issues should be addressed to the general science reader, who may not be familiar with the details of some contemporary techniques. Clear language is absolutely essential.

Limitations: Primarily agronomic, anatomical, or horticultural papers, and those concerned mainly with analytical data on the chemical constituents of plants, should be submitted elsewhere. Papers addressing issues of molecular or phylogenetic systematics are acceptable if they test hypotheses that are associated with useful plant characteristics. These studies are also appropriate if they can reveal something of the historical interaction of human beings and plants. Papers devoted primarily to testing existing taxonomies, even of plants with significant human use, are generally not appropriate for *Economic Botany*.

Papers that are essentially lists of useful plants from some part of the world are ordinarily not considered for publication. They may be publishable if this is the first description of their use in a particular culture or region, but this uniqueness must be specified and characterized in the paper. Even in such a special case, however, such a descriptive paper will require an analysis of the context of use of plants. How is plant use similar to or different from that of other cultures? Why is a particular species or group of species used? Is there a difference in use patterns between native and introduced species? Etc. Note that it is not a sufficient

justification for publication to report that botanical knowledge is being lost in the region of study. And it is not necessary to explain to the readership of *Economic Botany* that "plant use is important."

Categories of Manuscripts

Research Articles: Manuscripts intended for publication in this category should address the cultural as well as the botanical aspects of plant utilization. Articles that deal in whole or part with the social, ecological, geographical, or historical aspects of plant usage are preferable to ones that simply list species identifications and economic uses. Papers dealing with the theoretical aspects of ethnobotany and/or the evolution and domestication of crop plants are also welcome. We most strongly support articles that state clear hypotheses, test them rigorously, then report and evaluate the significance of the results. Although in the past it is true that more descriptive papers were dominant in the journal, this is no longer the case. Research articles should not exceed 7000-8000 total words, including text (double-spaced and in 12 point font), figures, tables, and references. There is a preference for shorter over longer papers. The format and style of the submitted manuscript should generally conform to the papers published in the most recent issues of *Economic Botany*.

Review Articles. Review Articles about broad and important topics are a staple of *Economic Botany*. Our general goal is to publish one Review Article per issue. Reviews should address issues of historical or contemporary importance in ethnobotany and economic botany that will be of wide interest to our international readership. Review Articles should not exceed 10,000 words in length. We are looking for reviews that are highly synthetic and draw on current and foundational literature to address points that are novel and interesting. Our general standard is to publish reviews that would be of sufficient quality to appear in one of the Annual Review journals, such as *Annual Review of Anthropology* or *Annual Review of Ecology and Systematics*. Since there is not an *Annual Review of Economic Botany*, we seek to fill this niche. Reviews that do not meet these criteria and are more of a summation of existing literature will not be published. Authors are encouraged to contact the editor-in-chief in advance to see if the topic is deemed appropriate.

Notes on Economic Plants: This section of the journal is intended for the publication of short papers that deal with a variety of technical topics, including the anatomy, archaeology, biochemistry, conservation, ethnobotany, genetics, molecular biology, physiology or systematics of useful plants. A manuscript should concern one species or a small group of

species related by taxonomy or by use. Illustrations should be designed to occupy no more than one printed journal page. Papers intended for publication as a Note on Economic Plants should not exceed 3500 words, including tables, figures, and references. Contributions should be modeled after recently published Notes in Economic Botany.

Book Reviews: Those wishing to contribute to this category should contact our book review editor, Wendy Applequist. Instructions for contributors and a list of books needing reviewers are available on the SEB web site. <http://www.econbot.org/>

Special Reports: Manuscripts submitted for publication under this category are usually solicited by the EIC. Authors wishing to contribute a special report to our journal should contact the editor directly.

Form of Manuscripts

Some matters of style: The journal has a very broad readership, from many countries, and many specialties, from students to the most senior scholars. Thus, the writing in submitted manuscripts should be clear and transparent. Acronyms that are not generally known by the international scientific community are discouraged. The Abstract is, in many ways, the most important part of the paper. It will probably have many more readers than any of the rest of the article. It should summarize the entire argument, and it should have one or two eminently quotable sentences which other scholars may use to summarize economically, in the authors' own words, the fundamental findings of the research reported. Abstracts should not exceed 200 words. In "Notes," which don't have abstracts per se, the first sentence, or the first paragraph, should serve in place of an abstract, and should have the same kind of quotable sentence or two that will allow subsequent scholars to use the authors' own words to state their own case. Papers that do not have such quotable sentences will require revision. In general, the Abstract, or the first paragraph of a Note, is the hardest part to write. Compose it with great care and attention.

Authors of Research Articles and Review Articles, whose work is carried out in a non-English speaking country, are strongly encouraged to include a second Abstract in the principal language in which the research was carried out, or in the language of the first author. Because the editors do not have the resources to review the accuracy of the second Abstract, this will be the responsibility of the author(s).

It is often the case that authors use more references than is needed. On occasion, the Literature Cited section of papers is longer than the paper itself. Although there are cases where this may be appropriate (papers dealing with the history of some plant or group of plants, for example) ordinarily excessive citation should be avoided. The function of references is to facilitate the reader's understanding of the key elements of the paper by allowing them to follow up on important or unusual methods, studies or findings that are central to the current arguments set out in the manuscript. One need not cite any authorities for statements of common knowledge to the readership, like the location of Missouri, the color of the sky, or the function of chlorophyll. Unpublished and otherwise inaccessible material should not be cited in the narrative.

Although not a requirement for publication, it is often efficient to organize manuscripts into five sections: an Introduction, which ends with a clear statement of the problem to be addressed; the Methods used to address the problem; the Results of applying those methods to the requisite data; a Discussion of the relevance of the results, usually with reference to similar published research; and a series of Conclusions, which reflect on the outcome of the study, assessing its importance and interest, and, perhaps, suggesting future avenues of research.

Papers should be double spaced everywhere. Use a common font (Times Roman is good), set at 12 points in size. Number the pages in the upper right hand corner. Number the lines in the manuscript consecutively (in Word, click on File| PageSetup| Layout| LineNumbers| AddLineNumbering| Continuous| OK). Put all Figure Captions together on the last page of the manuscript. On the first page, include a "short title" of the form "SMITH AND JONES: ATHABASCAN ETHNOBOTANY" with a maximum of 50 characters. Also indicate the total number of words in the manuscript.

Carefully indicate up to 3 levels of headings and subheadings. The easiest way to guarantee that your headings will be recognized correctly is to mark them <H1>, <H2> or <H3>, like this:

Methods

Do not justify the right margin. Do not submit the paper in two columns.

Figures and tables should be included in the text, about where you expect them to occur, as well as in separate files. Label the separate figures and tables as Figure 1, Table 1, etc. In

the text, use low resolution images. In the separate figures, use the higher resolution images you would expect to be published. Photographs must be at least 300 pixels per inch (ppi) at the size they are to be reproduced, while line drawings (maps, charts) must be at least 600 ppi, and preferably 900.

Appendices should also be submitted as separate files. Usually these are published as Electronic Supplementary Material (ESM), and should be labeled as such in the manuscript.

High quality color photographs for possible use as the front cover are always welcome. These should be submitted as separate files, and titled appropriately.

If you include any equations more complicated than $x = a + b$, please use the Equation Editor. Put each equation on a separate line.

Ethical Guidelines: field research in the areas of ethnobotany and economic botany in the 21st century represents a collaborative effort between scientists and local people and communities. Given that considerable research in the past was carried out without sanction or prior informed consent, the Society for Economic Botany (SEB) considers the ethical treatment of local collaborators to be of the highest priority. To this end, the SEB adopted the International Society of Ethnobiology (ISE) Code of Ethics in 2013. Details can be found on the SEB website: www.econbot.org/, and the ISE Code of Ethics site: <http://ethnobiology.net/code-of-ethics/>. Authors are expected to be mindful of these guidelines when carrying out field research, and to make explicit statements in their submissions to *Economic Botany* about how these guidelines were followed in the field. Simple statements in your paper such as “we followed all ISE Code of Ethics Guidelines,” or “we followed all IRB guidelines,” are not sufficient. What is appropriate is a short paragraph outlining the basic ethical strategies that were used in the field, such as educated prior informed consent, clarity of objectives, respect for cultural norms, etc. Manuscripts that do not make provide clear statements about the degree to which ethical research standards were carried out will not be considered for publication.

Submissions: All papers are submitted for consideration through Springer’s online system Editorial Manager. If you have any difficulties with the system, please feel free to contact the Editor-in-Chief, Robert Voeks, by e-mail for assistance at editor@econbot.org.

Peer Review: All articles published in Economic Botany receive peer review. Most Research Articles and Reviews Articles are ordinarily assigned to an Associate Editor who obtains two or more reviews of the paper (perhaps writing one him- or herself). The Editor-in-Chief (EIC) sometimes solicits additional reviews by specialists in the subject of a submission. Notes are usually reviewed by the EIC, an Associate Editor, and one further reviewer. The EIC uses these reviews to guide his decision about the article—to consider further with minor revision, to consider further with major revision and subsequent review, or to reject the paper. Some papers are rejected without peer review (desk reject) following a brief assessment by the EIC. Most desk rejects occur because: the central theme of the paper is outside the scope of the journal's subject matter; the paper is essentially a list of useful species; or the quality of the English is not sufficient to allow peer review.

The journal receives many more articles than it can publish. It is therefore the highest priority of the EIC and the Associate Editors to make editorial decisions as quickly as possible so that rejected articles can be submitted elsewhere. Many rejected articles are perfectly acceptable pieces of research, but are rejected because they are not of the broadest level of interest, or because other similar pieces of work have been published in the recent past. It is our goal to publish the highest quality papers of the broadest general interest to our international readership in the shortest time possible and, in particular, when we must reject a paper, we attempt to do so as quickly as possible in the context of a careful and deliberate review.

1. Research articles should normally not exceed 7000-8000 words, including text, figures, tables and references. In order to meet word length requirements, lengthy and/or non-essential tables are usually published online as Electronic Supplementary Material. These should be listed as Appendices.
2. If your submission is a Note on Economic Plants, do not include an Abstract, and do not submit a manuscript that is longer than 3500 words, including all tables and references.
3. Reviews should normally not exceed 10,000 words, including text, figures, tables and references. In most instances, you should clear your idea for a Review Article first with the editor-in-chief.
4. If English is not your first language, use either a professional editing/translation service or have a native English speaker with a science background edit your manuscript

thoroughly. We need to be stringent on this point; peer reviewers cannot review manuscripts that they cannot understand.

5. Except in exceptional circumstances, vouchers specimens must accompany plant identification. Field identification of species by scientists or local specialists without vouchers is not acceptable.

6. Remember to use American English rather than British English. Thus, fiber rather than fibre, color rather than colour, etc. Also, in American punctuation, “The comma goes inside the quotation marks,” as “do periods.”

7. The abstract should not exceed 200 words.

8. Authors are encouraged to include a second title and abstract in the dominant language where the research was carried out, or in the author’s first language. This is a suggestion not a requirement.

9. Do not use footnotes or endnotes. Either include the material in the body of the narrative, or omit it.

10. If your study focuses on one or a very few taxa, be sure to note the plant family name early in the narrative.

11. Remember to include a running title in caps, e.g. “CASAS AND GOMEZ: VERACRUZ KITCHEN GARDENS, with a maximum of 50 characters.

12. Abbreviations should be spelled out the first time they appear, such as “Bureau of Land Management (BLM),” and subsequently “BLM.” However, if the abbreviation is commonly used and understood, such as those for measurements (mm for millimeters, m for meters) or for eras (B.C.E. for Before Common Era or C.E. for Common Era), it is not necessary to spell them out the first time.

13. You can include currency figures from the location of the study (such as Brazilian Reais or EU Euros), but all monetary values must also be converted to US dollars.

14. Do not put tables in pdf or other formats that cannot be corrected at the editorial end.

15. List the authority with each binomial the first time it is mentioned in the narrative, but not thereafter.

16. Check the currency of scientific names in the online source “The Plant List.”
17. Commonly used Latin phrases, such as et al., per se, and op. cit. are not italicized. However, in situ and ex-situ are italicized.
18. In English, a period is used in decimals, not a comma. Thus, 5.25 not 5,25
19. Use serial commas, thus-- “errors, confusion, and clarity.”
20. Citations are listed “author-year” without a comma. List up to two authors (Jones and Nguyen 2007), but with more authors use et al. (Austin et al. 2010). List multiple citations alphabetically by author name (Anderson 2001; Brown 1999; Huang 2000).
21. Following are referencing style examples:

Articles:

Quave, C.L. and A. Saitta. 2016. Forty-five years later: The shifting dynamic of traditional ecological knowledge on Pantelleria Island, Italy. *Economic Botany* 70(4): 1-14.

Online journals:

Albuquerque, U. P. 2006. Re-examining hypotheses concerning the use and knowledge of medicinal plants: A study in the Caatinga vegetation of NE Brazil. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 2: 30. <http://doi.org/10.1186/1746-4269-2-30>

Books:

Balée, W. 2013. *Cultural forests of the Amazon: A historical ecology of people and their landscapes*. Tuscaloosa, Alabama: University of Alabama Press.

Chapters:

Andel, T., S. Ruyschaert, K. Van de Putte, and S. Groenendijk. 2013. What makes a plant magical? Symbolism and sacred herbs in Afro-Surinamese Winti rituals. In: *African ethnobotany in the Americas*, eds. R. Voeks, and J. Rashford, 247–284. New York: Springer.

For other referencing issues, consult a recent issue of *Economic Botany*. Reference lists in submissions that are obviously cut and pasted, with little or no effort to follow the style in *Economic Botany*, will be returned without review.

22. As a rule, all citations must refer to material that the general reader has access to, that is, it has been published or is in press. Material that is unpublished or in preparation

should not be included. One or two 'pers. obs.' or 'pers. comm.' are acceptable, but use of these should be extremely limited.

BIBLIOGRAFIA UTILIZADA PARA O LEVANTAMENTO DA TABELA SUPLEMENTAR 1

- Abdelguerfi, A., and M. Laouar. 1998. Neglected and underutilized species in Algeria. In: Proceeding « Priority-setting for underutilized and neglected plant species of the Mediterranean region » Report of the IPGRI Conference, ed. S. Padulosi, 72-85. Aleppo, Syria: International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA).
- Aberoumand, A. 2011. Investigations on the nutritional and medicinal potentials of an under exploited food plant *Alocacia indica*. Food Biology 1(1): 1-6.
- Adebowale, A. A., U. A. Ijeoma, M. O. Adegunwa, and H. A. Bakare. 2016. Effect of drying methods and variety on functional properties of trifoliolate yam (*Dioscorea dumentorum*) flour. In: 3rd International conference on neglected and underutilized species (NUS): for a food-secure Africa - Proceedings, eds., R. A. Hall and P. Rudebjer, 91-97. Accra, Gana: Bioversity International.
- Adéoti, K., A. Dansi, L. Ahoton, B. C. Ahohuendo, A. Rival, and A. Sanni. 2012. Agromorphological characterization of *Sesamum radiatum* (Schum. and Thonn.), a neglected and underutilized species of traditional leafy vegetable of great importance in Benin. African Journal of Agricultural Research 7(24): 3569-3578.
- Adewale, B. D. 2010. African yam bean: a food security crop? International Institute of Tropical Agriculture (IITA) - R4D Review 4: 54–56.
- Agbolade, J. O., T. P. Olakunle, K. M. Popoola, J. A. Idowu, A. D. Aasa-Sadique, and A. I. Isiaka. 2019. Genetic Variability and Diversity Analysis in Pod and Seed Characters of Some Neglected and Underutilized Legumes (NULs). Asian Journal of Biochemistry, Genetics and Molecular Biology 2: 1-8.
- Ahmad, S. S., and S. Javed. 2007. Exploring The Economic Value Of Underutilized Plant Species In Ayubia National Park. Pakistan Journal of Botany 39(5): 1435-1442.
- Akinola, R., L. M. Pereira, T. Mabhaudhi, F. M. de Bruin, and L. Rusch. 2020. A review of indigenous food crops in Africa and the implications for more sustainable and healthy food systems. Sustainability 12(8): 3493.
- Alercia, A. 2013. Nutritious underutilized species - Bambara groundnut. Bioversity International.
- Alercia, A. 2013. Nutritious underutilized species - Taro. Bioversity International.
- Ali-Shtayeh, M. S., R. M. Jamous, J. H. Al-Shafie', E. Wafa'A, F. A. Kherfan, K. H. Qarariah, I. Khdaif, I. M. Soos, A. A. Musleh, B. A. Isa, H. M. Herzallah, R. B. Khlaif, S. M. Aiash, G. M. Swaiti, M. A. Abuzahra, M. M. Haj-Ali, N. A. Saifi, H. K. Azem, and H. A. Nasrallah. 2008. Traditional knowledge of wild edible plants used in Palestine (Northern West Bank): A

- comparative study. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 4 (13).
<https://doi.org/10.1186/1746-4269-4-13>
- Aliyu, S., F. Massawe, and S. Mayes. 2014. Beyond landraces: developing improved germplasm resources for underutilized species – a case for *Bambara groundnut*. *Biotechnology and Genetic Engineering Reviews* 30(2): 127-141.
- Assis, J. G. de A., D. C. L. Andrade, P. Prates Júnior, R. M. E. Borges, and R. Souza. 2012. Genetic resources of traditional and underutilized cucurbits in the state of Bahia, Brazil. *Magistra* 24(4): 323-331.
- Assogba, P., A. Dansi, E. K. B. Ewédjè, G. L. Djedatin, A. P. Agré, A. A. Gbadiuidi, A. Orobiyi, I. Dossou-Aminon, Y. L. Loko, A. Adjatin, and R. Vodouhè. 2016. Ethnobotanic study and agro-morphological evaluation of varieties of the minor crop, Kersting's groundnut (*Macrotyloma geocarpum*) in Benin. In: 3rd International conference on neglected and underutilized species (NUS): for a food-secure Africa - Proceedings, eds., R. A. Hall and P. Rudebjer, 63-79. Accra, Ghana: Bioversity International.
- Azam-Ali, S. N., A. Sesay, S. K. Karikari, F. J. Massawe, J. Aguilar-Manjarrez, M. Bannayan, and K. J. Hampson. 2001. Assessing The Potential Of An Underutilized Crop – A Case Study Using Bambara Groundnut. *Experimental Agriculture* 37(4): 433-472.
- Baldermann, S., L. Blagojević, K. Frede, R. Klopsch, S. Neugart, A. Neumann, B. Ngwene, J. Norkoweit, D. Schröter, A. Schröter, F. J. Schweigert, M. Wiesner, and M. Schreiner. 2016. Are Neglected Plants the Food for the Future? *Critical Reviews in Plant Sciences*, 35(2), 106-119.
- Balemie, K., and F. Kebebew. 2006. Ethnobotanical study of wild edible plants in Derashe and Kucha Districts, South Ethiopia. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 2 (1): 1-9.
<https://doi.org/10.1186/1746-4269-2-53>
- Baltzoi, P., K. Fotia, D. Kyrkas, K. Nikolaou, A. T. Paraskevopoulou, A. R. Accogli, and G. Karras. 2015. Low water-demand plants for landscaping and agricultural cultivations - a review regarding local species of Epirus/Greece and Apulia/Italy. *Agriculture and Agricultural Science Procedia* 4: 250-260.
- Barbieri, R. L., J. C. Costa Gomes, A. Alercia, and S. Padulosi. 2014. Agricultural Biodiversity in Southern Brazil: Integrating Efforts for Conservation and Use of Neglected and Underutilized Species. *Sustainability* 6: 741-757.
- Barnaud, A., Y. Vigouroux, M. T. Diallo, S. I. Saidou, M. Piquet, M. B. Barry, Y. Bakasso, L. Zekraoui, R. Rivallan, N. A. Kane, and C. Billot. 2017. High selfing rate inferred for white fonio [*Digitaria exilis* (Kippist.) Stapf] reproductive system opens up opportunities for breeding programs. *Genetic Resources and Crop Evolution* 64: 1485–1490.

<https://doi.org/10.1007/s10722-017-0515-3>

- Battle, I. 1999. Genetic Resources of Minor Fruit and Nut Trees in Europe. In: Report of a Network Coordinating Group on Minor Crops, ed. L. Maggioni, 20-27. Turku, Finland: European Cooperative Programme for Crop Genetic Resources Networks (ECP/GR).
- Battle, I., and J. Tous. 1997. Carob Tree (*Ceratonia siliqua* L.): Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops. *Biodiversity International* 17: 1-92.
- Bazile, D., S.E. Jacobsen, and A. Verniau. 2016. The global expansion of quinoa: trends and limits. *Frontiers in Plant Science* 7: 622.
- Bermejo, J.E. H., and J. León. 1994. Neglected Crops: 1492 from a different perspective (nº. 26). Food and Agriculture Organization Of The United Nations (FAO).
- Bermejo, J. E. H. 2013. Cultivos infrautilizados en España: pasado, presente y futuro. *Revista Ambienta* (102): 38-55.
- Bhag, M. 2007. Neglected and Underutilized Crop Genetic Resources for Sustainable Agriculture. *Indian Journal of Plant Genetic Resources* 20(1): 1-14.
- Bhatt, K. C., A. Pandey, , O. P. Dhariwal, N. S. Panwar, and D. C. Bhandari. 2009. “Tum-thang” (*Crotalaria tetragona* Roxb. ex Andr.): a little known wild edible species in the north-eastern hill region of India. *Genetic Resources and Crop Evolution* 56: 729-733.
- Bhattacharya, E., R. Bose, and S. M. Biswas. 2019. A comprehensive study on occurrence records of African neglected and underutilized weed species, *Cleome gynandra* L. (cat's whiskers) validating the ecogeographical range expansion in West Bengal, India. *Weed Biology and Management* 19(2): 129-134.
- Borelli, T., D. Hunter, S. Padulosi, N. Amaya, G. Meldrum, D. M. de O. Beltrame, G. Samarasinghe, V. W. Wasike, B. Güner, A. Tan, Y. K. Dembélé, G. Locketti, A. Sidibé, and F. Tartanac. 2020. Local Solutions for Sustainable Food Systems: The Contribution of Orphan Crops and Wild Edible Species. *Agronomy* 10: 231.
- Bravo, M., M. I. Arteaga, and F. F. Herrera. 2017. Bioinventario de especies subutilizadas comestibles y medicinales en el norte de Venezuela. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas* 16(4): 347-360.
- Caetano, C. M., C. R. D. Peña, J. J. L. Maigual, D. L. N. Vásquez, D. C. Nunes, and B. R. C. N. Pazziora. 2015. Participatory breeding: tool for conservation of neglected and underutilized crops. *Acta Agronómica* 64(3) Supplement: 383-403.
- Campanaro, A., N. Tommasi, L. Guzzetti, A. Galimberti, I. Bruni, and M. Labra. 2018. DNA

- barcoding to promote social awareness and identity of neglected, underutilized plant species having valuable nutritional properties. *Food Research International* 115, 1-9. doi:10.1016/j.foodres.2018.07.031
- Casemiro, I. P., and A. L. A. Vendramin. 2020. Unconventional food plants in Brazil: what does Nutrition know about this topic? *Demetra: Food, Nutrition and Health* 15.
- Chabi Sika, K., H. Adoukonou-Sagbadja, , L. E. Ahoton, I. Adebo, F. A. Adigoun, A. Saidou, A. Ahanchede, S. O. Kotchoni, and L. Baba-Moussa. 2015. Morphological characterization and agronomic performances of cashew (*Anacardium occidentale* L.) accessions from Benin. *Journal of Agricultural and Crop Research* 3: 27-40.
- Chadare, F. J., J. Hounhouigan, A. R. Linnemann, M. J. R. Nout, and M. A. J. S. van Boekel. 2016. Traditional baobab foods from Benin: processing, preservation and gender analysis. In: 3rd International conference on neglected and underutilized species (NUS): for a food-secure Africa - Proceedings, eds., R. A. Hall and P. Rudebjer, 226-235. Accra, Ghana: Bioversity International.
- Chai, H. H., F. Massawe, and S. Mayes. 2016. Physiological responses of a Bambara groundnut segregating population to mild drought stress. In: 3rd International conference on neglected and underutilized species (NUS): for a food-secure Africa - Proceedings, eds., R. A. Hall and P. Rudebjer, 98-107. Accra, Ghana: Bioversity International.
- Chivenge, P., T. Mabhaudhi, A. T. Modi, and P. Mafongoya. 2015. The Potential Role of Neglected and Underutilised Crop Species as Future Crops under Water Scarce Conditions in Sub-Saharan Africa. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 12(6): 5685-5711.
- Conti, M.V., A. Campanaro, P. Coccetti, R. De Giuseppe, A. Galimberti, M. Labra, H. Cena. 2019. Potential role of neglected and underutilized plant species in improving women's empowerment and nutrition in areas of sub-Saharan Africa. *Nutrition Reviews* 77: 817–828.
- Coradin, L., A. Siminski, and A. Reis, eds. 2011. Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro - Região Sul. Brasília, Brasil: Ministério do Meio Ambiente (MMA).
- Costa, E. de A. 2017. Biodiversidade de frutas do nordeste: composição química e nutricional e desenvolvimento de pastas de cajá, murici, pequi e pitanga. Tese de Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará.
- Cowling, W. A., B. J. Buirchell, and M. E. Tapia. 1998. Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops, *Lupinus lupinus* L. Roma, Itália: International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI).

- Cuquma, S. 2018. Country Status Report – Fiji. In: Regional Expert Consultation on Underutilized Crops for Food and Nutritional Security in Asia and the Pacific – Thematic, Strategic Papers and Country Status Reports, eds., R. K. Tyagi, A. Pandey, A. Agrawal, K. S. Varaprasad, R. S. Paroda, and R. K. Khetarpal, 305-313. Bangkok, Thailand: Asia-Pacific Association for Agricultural Research Institutions (APAARI).
- Dandin, S. B., and N. K. Kumar. 2018. Underutilized Tropical and Subtropical Fruits for Nutrition and Health Security and Climate Resilience - A Bioversity International Initiative. In: Regional Expert Consultation on Underutilized Crops for Food and Nutritional Security in Asia and the Pacific, Bangkok, Thailand, eds., R. K. Tyagi, A. Pandey, A. Agrawal, K. S. Varaprasad, R. S. Paroda, and R. K. Khetarpal, 146-155. Bangkok, Thailand: Asia-Pacific Association of Agricultural Research Institutions (APAARI).
- Daniel, A., and D. Dumet. 2009. African Yam Bean: a Crop with Food Security Potentials for Africa. African Technology Development Forum Journal 6(3-4): 66-71.
- Dansi, A., R. Vodouhe, P. Azokpota, H. Yedomonhan, P. Assogba, A. Adjatin, Y. L. Loko, I. Dossou-Aminon, and Akpagana, K. 2012. Diversity of the Neglected and Underutilized Crop Species of Importance in Benin. The Scientific World Journal 2012: 1-19.
- Dari, L., and Y. T. Ngmenzuma. 2016. Nutritional composition and stability of *Saba senegalensis* fruit extract. In: 3rd International conference on neglected and underutilized species (NUS): for a food-secure Africa - Proceedings, eds., R.A. Hall and P. Rudebjer, 220-225. Accra, Ghana: Bioversity International.
- de Melo, A. M. T. Hortaliças subutilizadas e sua importância no contexto da agricultura familiar. Disponível em: http://www.abhorticultura.com.br/eventosx/trabalhos/ev_1/PAL02.pdf
- Deivanai, S., and J. B. Subhash. 2010. Breadfruit (*Artocarpus altilis* Fosb.) - An Underutilized and Neglected Fruit Plant Species. Middle-East Journal of Scientific Research 6(5): 418-428.
- Delêtre, M., H. Gaisberger, and E. Arnaud. 2012. Agrobiodiversity in perspective - A review of questions, tools, concepts and methodologies. Bioversity International.
- Della, A. 1999. Minor Crops in the Mediterranean Region. In: Report of a Network Coordinating Group on Minor Crops, ed. L. Maggioni, 28-34. Turku, Finland: European Cooperative Programme for Crop Genetic Resources Networks (ECP/GR).
- Dias, J. S. 2012. Portuguese perennial kale: a relic leafy vegetable crop. Genetic Resources and Crop Evolution 59(6): 1201–1206.
- Ebert, A. W. 2014. Potential of underutilized traditional vegetables and legume crops to contribute to food and nutritional security, income and more sustainable production systems. Sustainability

6: 319–335.

- Ehara, H., Y. Toyoda, and D. V. Johnson. 2018. Sago Palm: Multiple Contributions to Food Security and Sustainable Livelihoods. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-981-10-5269-9>
- Ekanayake, S., E. R. Jansz, and B. M. Nair. 2000. Literature review of an underutilized legume: *Canavalia gladiata* L. *Plant foods for human nutrition* 55(4): 305-321.
- Emongor., V. 2010. Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) the underutilized and neglected crop: a review. *Asian Journal of Plant Sciences*, 9(6): 299-306. <https://doi.org/10.3923/ajps.2010.299.306>
- Enibe, S. O., C. O. Akubuo, B. N. Mbah, J. A. Onweluzo, D. O. Enibe, I. Odur, and W. O. Ellis. 2016. Progress in agronomic, nutritional and engineering development research on the tree crop, *Treculia africana*. In: 3rd International conference on neglected and underutilized species (NUS): for a food-secure Africa - Proceedings, eds., R.A. Hall and P. Rudebjer, 198-214. Accra, Gana: Bioversity International.
- Ezeocha, V. C., and P. C. Ojmelukwe. 2016. Evaluation of the nutrient and health potential of wild and domesticated trifoliolate yam (*Dioscorea dumetorum*) in Nigeria. In: 3rd International conference on neglected and underutilized species (NUS): for a food-secure Africa - Proceedings, eds., R.A. Hall and P. Rudebjer, 157-165. Accra, Gana: Bioversity International.
- Farnham, M. W., E. H. Davis, J. T. Morgan, and J. P. Smith. 2008. Neglected landraces of collard (*Brassica oleracea* L. var. *viridis*) from the Carolinas (USA). *Genetic Resources and Crop Evolution* 55(6): 797–801.
- Ferreira-Ramos, R., K. A. G. Accoroni, A. Rossi, M. C. Guidugli, M. A. Mestriner, C. A. Martinez, and A. L. Alzate-Marin. 2014. Genetic diversity assessment for *Eugenia uniflora* L., *E. pyriformis* Cambess., *E. brasiliensis* Lam. and *E. francavilleana* O. Berg neotropical tree species (Myrtaceae) with heterologous SSR markers. *Genetic Resources and Crop Evolution* 61(1): 267-272.
- Franco-Mora, O., A. A. Morales P., A. D. Mirelles V., A. Castañeda-Vildózola, and J. R. Sánchez-Pale. 2015. Searching alternative uses for *Cissus tiliacea* Kunth fruit in Central Mexico: seed oil and fruit liquor. *Genetic Resources and Crop Evolution* 63(1): 141–149.
- Freitas, A. D. S., C. L. Vieira, C. E. R. S. Santos, N. P. Stamford, and M. C. C. P. Lyra. 2007. Caracterização de rizóbios isolados de Jacatupé cultivado em solo salino do estado de Pernambuco, Brasil. *Bragantia* 66: 497-504.
- Gahukar, R. T. 2014. Potential of Minor Food Crops and Wild Plants for Nutritional Security in the Developing World. *Journal of Agricultural and Food Information* 15(4): 342–352.

- Galluzzi, G., P. Eyzaguirre, and V. Negri. 2010. Home gardens: neglected hotspots of agrobiodiversity and cultural diversity. *Biodiversity and Conservation* 19: 3635–3654. <https://doi.org/10.1007/s10531-010-9919-5>
- Galluzzi, G., and I. L. Noriega. 2014. Conservation and Use of Genetic Resources of Underutilized Crops in the Americas - A Continental Analysis. *Sustainability* 6: 980-1017.
- Gharnit, N., N. El Mtili, A. Ennabili, and F. Sayah. 2004. Floral characterisation of carob tree (*Ceratonia siliqua* L) from the province of Chefchaouen (NW of Morocco). *Moroccan Journal of Biology* 1: 41-51.
- Ghnimi, S., S. Umer, A. Karim, and A. Kamal-Eldin. 2017. Date fruit (*Phoenix dactylifera* L.): An underutilized food seeking industrial valorization. *NFS (Nutrition & Food Science) Journal* 6: 1-10.
- Giuliani, A., A. Karagoz, and N. Zencirci. 2009. Emmer (*Triticum dicoccon*) production and market potential in marginal mountainous areas of Turkey. *Mountain Research and Development* 29: 220–229.
- Gold, K., and R. P. H. McBurney. 2012. Conservation of plant diversity for sustainable diets. In: *Sustainable diets and biodiversity: directions and solutions for policy, research and action*, eds., B. Burlingame and S. Dernini, 108-115. Roma, Itália: FAO Headquarters.
- Gomes, F., M. Simões, M. L. Lopes, and J. M. Canhoto. 2010. Effect of plant growth regulators and genotype on the micropropagation of adult trees of *Arbutus unedo* L. (strawberry tree). *New Biotechnology* 27(6): 882–892.
- Gomes, F., R. Costa, M. M. Ribeiro, E. Figueiredo, and J. M. Canhoto. 2013. Analysis of genetic relationship among *Arbutus unedo* L. genotypes using RAPD and SSR markers. *Journal of Forestry Research* 24(2): 227–236.
- Gomes, M. F. F. N. 2011. Strategies for the improvement of *Arbutus unedo* L. (strawberry tree): in vitro propagation, mycorrhization and diversity analysis. Doctoral dissertation, Universidade de Coimbra (Portugal).
- González A. R. 2008. De flores, brotes y palmitos: alimentos olvidados. *Agronomía Costarricense* 32, 183-192.
- Grau, A., R. Ortega, C. Nieto, and M. Hermann. 2003. Mashua (*Tropaeolum tuberosum* Ruiz and Pav.): Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops v. 25 (eds., M. Jan and M. Engels). International Potato Center.
- Gruère, G. P., A. Giuliani, and M. Samle. 2006. Marketing underutilized plant species for the poor. A conceptual framework. In: *Agrobiodiversity Conservation and Economic Development*,

- eds., A. Kontoleon, U. Pascual, and M. Smale, 86-105.
- Gutiérrez-Pagès, L. 2006. *Plantas útiles para el hombre: historia natural y cultural de las plantas comestibles*. Barcelona, Espanha: Argania Editio.
- Hadjichambis, A. C. H., D. P. Hadjichambi, A. Della, and M. E. Giusti. 2008. Wild and semi-domesticated food plant consumption in seven circum - Mediterranean areas. *International Journal of Food Sciences and Nutrition* 59(5): 383-414.
- Hammer, K., and M. Spahillari. 1999. Crops of European origin. In: Report of a Network Coordinating Group on Minor Crops, ed. L. Maggioni, 35-43. Turku, Finland: European Cooperative Programme for Crop Genetic Resources Networks (ECP/GR).
- Haq, N. 2004. Women reintroducing neglected crops. *LEISA Magazine (Low External Input Sustainable Agriculture)*: 28-29.
- Hermann, M., and T. Bernet. 2009. The transition of maca from neglect to market prominence: lessons for improving use strategies and market chains of minor crops. Roma, Itália: Bioversity International.
- Hoffmann, J. F., R. L. Barbieri, C. V. Rombaldi, and F. C. Chaves. 2014. *Butia spp. (Arecaceae): An overview*. *Scientia Horticulturae* 179: 122–131.
- Hulden, M. 1999. Classification of economically important plants. In: Report of a Network Coordinating Group on Minor Crops, ed. L. Maggioni, 44-55. Turku, Finland: European Cooperative Programme for Crop Genetic Resources Networks (ECP/GR).
- Hunter, D., T. Borelli, D. M. O. Beltrame, C. N. S. Oliveira, L. Coradin, V. W. Wasike, L. Wasilwa, J. Mwai, A. Manjella, G. W. L. Samarasinghe, T. Madhujith, H. V. H. Nadeeshani, A. Tan, S. T. Ay, N. Güzelsoy, N. Lauridsen, E. Gee, and F. Tartanac. 2019. The potential of neglected and underutilized species for improving diets and nutrition. *Planta* 250(3): 709–729. <https://doi.org/10.1007/s00425-019-03169-4>
- Ihedioha, J. N., and C. O. B. Okoye 2011. Nutritional evaluation of *Mucuna flagellipes* leaves: An underutilized legume in Eastern Nigeria. *American Journal of Plant Nutrition and Fertilization Technology* 1(1): 55-63.
- Iosefa, M. T. 2018. Country Status Report - Samoa. In: Regional Expert Consultation on Underutilized Crops for Food and Nutritional Security in Asia and the Pacific – Thematic, Strategic Papers and Country Status Reports, eds., R. K. Tyagi, A. Pandey, A. Agrawal, K. S. Varaprasad, R. S. Paroda, and R. K. Khetarpal, 330-335. Bangkok, Thailand: Asia-Pacific Association for Agricultural Research Institutions (APAARI).
- Iuosuo, C. C., F. I. Akaneme, and N. E. Abu. 2019. Nutritional evaluation of the seeds of *Corchorus*

- olitorius*: a neglected and underutilized species in Nigeria. *Pakistan Journal of Nutrition* 18: 692-703. <https://doi.org/10.3923/pjn.2019.692.703>
- Jacobs, T. V. 2002. Underutilized Edible Plants from South Africa: a Perspective. In: *Managing Plant Genetic Diversity*, eds., Engels, J. M. M., V. R. Rao, A. H. D. Brown, M. T. Jackson, 371-378. Wallingford, Inglaterra: CABI Publishing.
- Jahan, F., M. Rahim, S. Bokhtiar, and A. Samanta. 2020. Potentiality of Underutilized Crop *Dioscorea* spp.: A Source of Nutraceutical. *SAARC Journal of Agriculture* 17(2): 1–13.
- Jones, M. P., and S. Sanyang. 2009. Underutilized Plants For Well-Being And Sustainable Development. In: *International Symposium on Underutilized Plants for Food Security, Nutrition, Income and Sustainable Development 806*, eds., H. Jaenick, J. Ganry, I. Hoeschle-Zeledon, and R. Kahane, 35-38. Leuven, Bélgica: Acta Horticulturae.
- Kanfany, G., M. Gueye, D. Sarr, K. Noba, M. Sall, and M. Ndiaye. 2016. Agronomic constraints to the development of fonio millet (*Digitaria exilis* Stapf) in Senegal. In: *3rd International conference on neglected and underutilized species (NUS): for a food-secure Africa - Proceedings*, eds., R. A. Hall and P. Rudebjer, 1-7. Accra, Gana: Bioversity International.
- Kar, A., S. Borkataki, and S. K. Borthakur. 2008. Wild edible fruits of the Karbi's of Karbi Anglong district of Assam, India. *Pleione* 2(2): 175-181.
- Karthikeyan, M., C. S. P. Patil, A. Seetharam, M. Palanisamy, K. N. Bijay, V. VEDIAPPAN, N. Suji, and M. Nadhiya. 2016. Enhancing the resilience of livelihoods of small millet farmers through participatory varietal selection in India. In: *3rd International conference on neglected and underutilized species (NUS): for a food-secure Africa - Proceedings*, eds., R. A. Hall and P. Rudebjer, 36-44. Accra, Gana: Bioversity International.
- Kendabie, P., S. T. Jorgensen, F. Massawe, S. Azam-Ali, and S. Mayes. 2016. Daylength effects on growth and seed production efficiency in *Bambara groundnut* (*Vigna subterranea* L.). In: *3rd International conference on neglected and underutilized species (NUS): for a food-secure Africa - Proceedings*, eds., R. A. Hall and P. Rudebjer, 28-35. Accra, Gana: Bioversity International.
- Kimani, E., J. Mutisya, S. Gichuki, D. Nzeve, E. Mwasame, V. Gathaara, E. Cheruiyot, C. K. Kamau, and J. Thuraniira. 2016. Evaluation of sorghum genotypes to enhance production in Makuani County, Kenya. In: *3rd International conference on neglected and underutilized species (NUS): for a food-secure Africa - Proceedings*, eds., R. A. Hall and P. Rudebjer, 113-118. Accra, Gana: Bioversity International.
- Kinupp, V. F., and I. B. I. Barros. 2008. Teores de proteína e minerais de espécies nativas, potenciais hortaliças e frutas. *Ciência e Tecnologia de Alimentos* [online] 28(4): 846-857. <https://doi.org/10.1590/S0101-20612008000400013>.

- Klymenko, S., O. Grygorieva, and J. Brindza. 2017. Less Known Species of Fruit Crops. Slovak University of Agriculture in Nitra. <https://doi.org/10.15414/2017.fe-9788055217659>
- Komolong, B. 2018. Country Status Report - Papua New Guinea. In: Regional Expert Consultation on Underutilized Crops for Food and Nutritional Security in Asia and the Pacific – Thematic, Strategic Papers and Country Status Reports, eds., R. K. Tyagi, A. Pandey, A. Agrawal, K. S. Varaprasad, R. S. Paroda, and R. K. Khetarpal, 314-329. Bangkok, Thailand: Asia-Pacific Association for Agricultural Research Institutions (APAARI).
- Ladio, A. H., S. Molares, J. Ochoa, and B. Cardoso. 2013. Etnobotánica aplicada en Patagonia: la comercialización de malezas de uso comestible y medicinal en una feria urbana de San Carlos de Bariloche (Río Negro, Argentina). *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromaticas* 12(1): 24-37.
- Lazar, S. L., D. Pamfil, M. Ardelean, and M. I. Cordea. 2012. The Diversity of the Genus *Diplotaxis* and the Spreading of the Species Worldwide and in Romania. *Bulletin of the University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca (USAMV), serie Agriculture* 69(1-2): 64-72.
- Lebot, V., and K. M. Aradhya. 1991. Isozyme variation in taro (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) from Asia and Oceania. *Euphytica* 56: 55–66. <https://doi.org/10.1007/BF00041744>
- Livanios, I., E. Lazaridi, and P. J. Bebeli. 2017. Assessment of phenotypic diversity in bitter vetch (*Vicia ervilia* (L.) Willd.) populations. *Genetic Resources and Crop Evolution* 65(1): 355–371. doi:10.1007/s10722-017-0539-8
- Lorenzi, H., and V. F. Kinupp. 2014. Plantas alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil. São Paulo, Brasil: Plantarum.
- Maass, B.L., K. K. Ayisi, P. M. Bopape, M. Usongo, and B. C. Pengelly. 2003. Appropriate germplasm facilitates new interest in neglected crops—the case of *Lablab purpureus* in the Limpopo Province, South Africa. *Int. workshop on underutilized plant species*: 6-8. http://www.underutilized-species.org/record_details.asp?id=140
- Mabhaudhi, T., and A. T. Modi. 2016. Yield response of selected taro (*Colocasia esculenta*) landraces from South Africa to irrigated and rain-fed field conditions. In: 3rd International conference on neglected and underutilized species (NUS): for a food-secure Africa - Proceedings, eds., R. A. Hall and P. Rudebjer, 8-15. Accra, Gana: Bioversity International.
- Madeira, N. R., P. C. Silva, N. Botrel, J. L. de Mendonca, G. S. R. Silveira, and M. W. Pedrosa. 2013. Manual de produção de Hortaliças Tradicionais. Embrapa Hortaliças-Livro técnico (INFOTECA-E).

- Maikhuri, R. K. 1991. Nutritional value of some lesser-known wild food plants and their role in tribal nutrition. A case study in north East India. *Tropical Science* 31(4): 397-405.
- Maikhuri, R. K., D. Dhyani, Y. Tyagi, D. Singh, V. S. Negi, and L. S. Rawat. 2012. Determination of Nutritional and Energy Value of *Viburnum mullaha* Buch.-Ham. Ex D. Don (Indian Cranberry). *Ecology of Food and Nutrition* 51(3): 218-226.
- Malik, S. K., R. Choudhary, S. Kumar, O. P. Dhariwal, R. P. S. Deswal, and R. Chaudhury. 2012. Socio-economic and horticultural potential of Khirni [*Manilkara hexandra* (Roxb.) Dubard]: a promising underutilized fruit species of India. *Genetic Resources and Crop Evolution* 59(6): 1255–1265. <https://doi.org/10.1007/s10722-012-9863-1>
- Malkanathi, S. H. P. 2017. Importance of underutilized crops in Thanamalwila Divisional Secretariat Division in Monaragala District in Sri Lanka. *The Journal of Agricultural Sciences* 12(3): 197–206.
- Manduwa, D., and W. F. Mwase. 2016. Agromorphological characterization of *Amaranthus* species in Central Malawi. In: 3rd International conference on neglected and underutilized species (NUS): for a food-secure Africa - Proceedings, eds., R. A. Hall and P. Rudebjer, 16-27. Accra, Ghana: Bioversity International.
- Manzanilla, J. H. A., and B. Knerr. 2019. Exploring the Potential Value of an Underutilized Plant: The Case of Chaya in Yucatán. In: *Traditional Smallholder Farmers in a Growing Economy and a Globalized World: Evidence from the State of Yucatan*, ed. B. Knerr, 135-161. Kassel, Alemanha: Kassel University Press.
- Masondo, N. A., J. F. Finnie, J. Van Staden. 2016. Nutritional and pharmacological potential of the genus *Ceratotheca* - An underutilized leafy vegetable of Africa. *Journal of Ethnopharmacology* 178: 209–221. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2015.12.003>
- Matthews, P. J. 2003. *Taro planthoppers (Tarophagus spp.)* in Australia and the origins of taro (*Colocasia esculenta*) in Oceania. *Archaeology in Oceania* 38: 159–176.
- McClatchey, W. C. 2012. Wild food plants of Remote Oceania. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae* 81: 371–380.
- Michalová, A. 1999. Minor cereals and pseudocereals in Europe. In: *Report of a Network Coordinating Group on Minor Crops. Ad hoc meeting (Vol. 16)*, eds., L. Maggioni and O. Spellman, 56-66.
- Mikić, A. 2015. Brief but alarming reminder about the need for reintroducing ‘Greek hay’ (*Trigonella foenum-graecum* L.) in Mediterranean agricultures. *Genetic Resources and Crop Evolution* 62: 951–958. <https://doi.org/10.1007/s10722-015-0260-4>

- Mohamed, A. S., E. Jahanshiri, and T. Maul. 2017. Detecting Cropping Patterns of Underutilized Crops Using Online Big Data. Future Technologies Conference (FTC): 663-666. https://saiconference.com/Downloads/FTC2017/Proceedings/93_Paper_229-Detecting_Cropping_Patterns_of_Underutilized_Crops.pdf
- Mussury, R. M., S. P. Scalon, M. A. Silva, T. F. Silva, H. Gomes, and R. Gassi. 2013. Postharvest conservation of the tuberous roots of *Pachyrhizus ahipa* (Wedd) Parodi. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 85(2): 761-768. <https://doi.org/10.1590/S0001-37652013005000035>.
- Nanduri, K. R., and M. Shahid. 2016. Neglected and underutilized crops for sustainable agriculture in marginal areas. In: 3rd International conference on neglected and underutilized species (NUS): for a food-secure Africa - Proceedings, eds., R. A. Hall and P. Rudebjer, 130-139. Accra, Gana: Bioversity International.
- Nascimento, W. F. D., M. V. B. M. Siqueira, A. B. Ferreira, L. C. Ming, N. Peroni, and E. A. Veasey. 2015. Distribution, management and diversity of the endangered Amerindian yam (*Dioscorea trifida* L.). *Brazilian Journal of Biology* [online] 75(1): 104-113. <https://doi.org/10.1590/1519-6984.08313>.
- Nebel, S., A. Pieroni, and M. Heinrich. 2006. Ta chòrta: Wild edible greens used in the Graecanic area in Calabria, Southern Italy. *Appetite* 47(3): 333–342. doi:10.1016/j.appet.2006.05.010
- Nirmalakumari, A., and V. Ulaganathan. 2016. Evaluation and identification of suitable finger millet genotypes for higher productivity in combating climate change In: 3rd International conference on neglected and underutilized species (NUS): for a food-secure Africa - Proceedings, eds., R. A. Hall and P. Rudebjer, 108-112. Accra, Gana: Bioversity International.
- Nnamani, C., H. Oselebe, and A. Igboabuchi. 2015. Bio-Banking on Neglected and Underutilized Plant Genetic Resources of Nigeria: Potential for Nutrient and Food Security. *American Journal of Plant Sciences* 6: 518-523. doi: 10.4236/ajps.2015.64056.
- Nyadanu, D., L. M. Aboagye, R. Akromah, and A. Dansi. 2015. Agro-biodiversity and challenges of on-farm conservation: the case of plant genetic resources of neglected and underutilized crop species in Ghana. *Genetic Resources and Crop Evolution* 63(8): 1397–1409.
- Nyadanu, D., and S. T. Lowor. 2015. Promoting competitiveness of neglected and underutilized crop species: comparative analysis of nutritional composition of indigenous and exotic leafy and fruit vegetables in Ghana. *Genetic Resources and Crop Evolution* 62: 131–140. <https://doi.org/10.1007/s10722-014-0162-x>
- Ogunkanmi, L. A., A. C. Iloh, S. Dachi, T. O. Onuminya, M. I. Osundinakin, L. B. Ajikah, O. T. Rotimi, S. D. Abdul, and O. T. Ogundipe. 2018. Diversity Study Of A Neglected And Underutilized Crop Species: A Case Study Of Acha (*Digitaria spp.* (Kippist) (stapf)). Nigerian

Journal Of Genetics 32: 135-142.

- Oluwatayo, I. B., and A. O. Ojo. 2014. Socioeconomic Contributions of Neglected and Underutilized Species to Livelihood Security in Rural Southwest Nigeria: *Thaumatococcus danielli* as a Test Case. *Mediterranean Journal of Social Sciences* 5(27 P1): 311-317. <https://www.mcser.org/journal/index.php/mjss/article/view/5084>
- Onwurafor, E. U., J. C. Onweluzo, and I. L. Ummunnakwe. 2016. Effect of malting period on the chemical contents of mung bean ‘Orarudi’ (*Vigna radiata*) flour. In: 3rd International conference on neglected and underutilized species (NUS): for a food-secure Africa - Proceedings, eds., R. A. Hall and P. Rudebjer, 175-183. Accra, Gana: Bioversity International.
- Osewa, S. O., O. Alamu, I. S. Adetiloye, M. R. Olubiyi, and E. A. Abidogun. 2013. Use of some Neglected and Underutilized Plant Species among Rural Dwellers in Akinyele Local Government Area of Oyo State. *Greener Journal of Agricultural Sciences* 3(12): 817-822.
- Padulosi, S., and I. Hoeschle-Zeledon. 2004. Underutilized plant species: what are they? *LEISA Magazine (Low External Input Sustainable Agriculture)*: 5-6.
- Padulosi, S., J. Thompson, and P. Rudebje. 2013. Fighting poverty, hunger and malnutrition with neglected and underutilized species (NUS): needs, challenges and the way forward. Bioversity International.
- Padulosi, S., K. Amaya, M. Jäger, E. Gotor, W. Rojas, and R. Valdivia. 2014. A Holistic Approach to Enhance the Use of Neglected and Underutilized Species: The Case of Andean Grains in Bolivia and Peru. *Sustainability* 6: 1283-1312.
- Per, R., G. Meldrum, R. Hall, S. Padulosi, E. Hermanowicz, and N. Ghezae. 2016. Research capacity for neglected and underutilized species: a situation analysis in ten African countries. In: 3rd International conference on neglected and underutilized species (NUS): for a food-secure Africa - Proceedings, eds., R. A. Hall and P. Rudebjer, 255-269. Accra, Gana: Bioversity International.
- Picanço-Rodrigues, D., S. Astolfi-Filho, M. R. Lemes, R. Gribel, A. M. Sebbenn, and C. R. Clement. 2015. Conservation implications of the mating system of the Pampa Hermosa landrace of peach palm analyzed with microsatellite markers. *Genetics and Molecular Biology* 38: 59-66.
- Pinela, J., A. M. Carvalho, and I. C. F. R. Ferreira. 2017. Wild edible plants: Nutritional and toxicological characteristics, retrieval strategies and importance for today’s society. *Food and Chemical Toxicology* 110: 165–188. doi:10.1016/j.fct.2017.10.020
- Pochettino, M. L. 2005. Verduras en Europa, yuyos en América. Prácticas y Conocimientos sobre malezas comestibles. *Actas Congreso Argentino de Inmigración, IV Congreso de Historia de los pueblos de la provincia de Santa Fe*. sipar.santafe-conicet.gov.ar

- Polesi, R. G. 2016. Agrobiodiversidade e Segurança Alimentar no Vale do Taquari: plantas alimentícias não convencionais e frutas nativas. *Revista Científica Rural* 19(2): 118-135.
- Popoola, J., O. Ojuederie, C. Omonhinmin, and A. Adegbite. 2019. Neglected and Underutilized Legume Crops: Improvement and Future Prospects. In: *Recent Advances in Grain Crops Research*, eds., F. Shah, Z. Khan, A. Iqbal, M. Turan, and M. Olgun, 123-134. Londres, Inglaterra: IntechOpen.
- Pradhan, K. 2018. Country Status Report – Bhutan. In: *Regional Expert Consultation on Underutilized Crops for Food and Nutritional Security in Asia and the Pacific – Thematic, Strategic Papers and Country Status Reports*, eds., R. K. Tyagi, A. Pandey, A. Agrawal, K. S. Varaprasad, R. S. Paroda, and R. K. Khetarpal, 184-192. Bangkok, Thailand: Asia-Pacific Association for Agricultural Research Institutions (APAARI).
- Prohens, J., I. Andújar, S. Vilanova, M. Plazas, P. Gramazio, R. Prohens, F. J. Herraiz, and A. M. De Ron. 2013. Swedish coffee (*Astragalus boeticus* L.), a neglected coffee substitute with a past and a potential future. *Genetic Resources and Crop Evolution* 61(1): 287–297.
- Raneri, J. E., S. Padulosi, G. Meldrum, and O. I. King. 2019. Promoting neglected and underutilized species to boost nutrition in LMICs. *UNSCN Nutrition* 44. https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/103413/Raneri_2019_PromotingNUS.pdf?sequence=1
- Rao, N. K., M. Shahid, A. Al Shankiti, and I. Elouafi. 2014. Neglected and Underutilized Species For Food and Income Security In Marginal Environments. *Acta Horticulturae* (1051): 91-103.
- Ratnayake, S. S., L. Kumar, and C. S. Kariyawasam. 2020. Neglected and Underutilized Fruit Species in Sri Lanka: Prioritisation and Understanding the Potential Distribution under Climate Change. *Agronomy* 10(1): 34.
- Ravi, S. B., T. K. Hrideek., A. T. K. Kumar, T. R. Prabhakaran., B. Mal., and S. Padulosi 2010. Mobilizing neglected and underutilized crops to strengthen food security and alleviate poverty in India. *Indian Journal of Plant Genetic Resources* 23(1): 110-116.
- Renna, M., M. Gonnella., S. Caretto., G. Mita., and Serio, F. 2017. Sea fennel (*Crithmum maritimum* L.): from underutilized crop to new dried product for food use. *Genetic Resources and Crop Evolution* 64(1): 205–216.
- Rinaudo, A., and Cunningham, P. 2008. Australian acacias as multi-purpose agro-forestry species for semi-arid regions of Africa. *Muelleria* 26(1): 79-85.
- Rodríguez-Burruezo, A., J. Prohens, and A. M. Fita. 2011. Breeding strategies for improving the performance and fruit quality of the pepino (*Solanum muricatum*): A model for the

- enhancement of underutilized exotic fruits. *Food Research International* 44(7): 1927-1935.
- Rosa, B., D. Santos, and M. Oliveira. 2017. *A Arca do Gosto no Brasil Alimentos, Conhecimentos e Histórias do Patrimônio Gastronômico*. São Paulo: Slow Food.
- Rudebjer, P., Meldrum, G., Padulosi, S., Hall, R., and Hermanowicz, E. 2014. Realizing the promise of neglected and underutilized species: Policy Brief. Bioversity International.
- Rutto, L. K., V. W. Temu, and M. S. Ansari. 2016. Genetic vulnerability and crop loss: The case for research on underutilized and alternative crops. In: *Mathematical sciences with multidisciplinary applications*, ed. B. Toni, 465–479. Suíça: Springer.
- Rymbai, H., A. R. Roy., N. A. Deshmukh., A. K. Jha., W. Shimray., G. F. War., and S. V. Ngachan. 2016. Analysis study on potential underutilized edible fruit genetic resources of the foothills track of Eastern Himalayas, India. *Genetic Resources and Crop Evolution* 63(1): 125-139.
- Saied, A. S., J. Gebauer, K. Hammer, and A. Buerkert. 2007. *Ziziphus spina-christi* (L.) Willd.: a multipurpose fruit tree. *Genetic Resources and Crop Evolution* 55(7): 929–937.
- Saleh, M. M. 2020. Stress Breeding of Neglected Tetraploid Primitive Wheat (*Triticum dicoccum*, *Triticum carthlicum* and *Triticum polonicum*). *Current Botany* 11: 99-10. doi:<https://doi.org/10.25081/cb.2020.v11.6100>.
- Salvi, J., and S. S. Katewa. 2016. A review: Underutilized wild edible plants as a potential source of alternative nutrition. *International Journal of Botany Studies* 1(4): 32-36.
- Sánchez-Mata, M. C., R. D. Cabrera Loera, P. Morales, V. Fernández-Ruiz, M. Cámara, C. Díez Marqués, M. Pardo-de-Santayana, and J. Tardío. 2012. Wild vegetables of the Mediterranean area as valuable sources of bioactive compounds. *Genetic Resources and Crop Evolution* 59(3): 431-443.
- Sanoussi, A. F., B. Hounkonnou, Y. L. Loko, A. Adjatin, P. Agre, and A. Dansi. 2016. Ethnobotanical investigation of three leafy vegetables [*Alternanthera sessilis* (L.) DC., *Bidens pilosa* L., *Launaea taraxacifolia* Willd.] widely consumed in southern and central Benin. In: 3rd International conference on neglected and underutilized species (NUS): for a food-secure Africa - Proceedings, eds., R. A. Hall and P. Rudebjer, 184-197. Accra, Gana: Bioversity International.
- Sbabou, L., F. Brhada, I. T. Alami, and A. F. Maltouf. 2010. Genetic diversity of Moroccan Lupinus germplasm investigated using ISSR and AFLP markers. *International Journal of Agriculture and Biology* 12(1), 26-32.
- Schmidt, M., W. Wei, A. Polthane, N. T. Lam, S. Chuong, L. Qiu, P. Banterng, P. T. Dung, S. Glaser, R. Gretzmacher, V. Hager, E. Korte, Y. Li, N. T. Phuong, S. Ro, Z. Zhang, and Z.

- Zhou. 2008. Ambiguity in a trans-disciplinary stakeholder assessment of neglected and underutilized species in China, Cambodia, Thailand and Vietnam. *Biodiversity and Conservation* 17: 1645–1666. <https://doi.org/10.1007/s10531-008-9372-x>
- Schönfeldt, H. C., and B. Pretorius. 2011. The nutrient content of five traditional South African dark green leafy vegetables - A preliminary study. *Journal of Food Composition and Analysis* 24(8): 1141–1146. doi:10.1016/j.jfca.2011.04.004
- Segura, S., J. Fresnedo., C. Mathuriau., J. López., J. Andrés., and A. Muratalla. 2018. The edible fruit species in Mexico. *Genetic Resources and Crop Evolution* 65: 1767-1793.
- Silva, J. B. F. da, and C. R. Clement. 2005. Wild pejibaye (*Bactris gasipaes* Kunth var. *chichagui*) in Southeastern Amazonia. *Acta Botanica Brasilica* [online] 19(2): 281-284. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062005000200010>.
- Singh, J.S., V. K. Batra, K. S. Sanjive, and J. S. Thiyam. 2012. Diversity of underutilized vegetable crops species in North-East India with special reference to Manipur: A review. *NeBio* 3(2): 87-95.
- Singh, Y., N. K. Meena, K. Choudhary, S. Gurjar, and N. Verma. 2019. Post Harvest Management, Processing and Value Addition of Arid and Semi-Arid Fruits. In: *Recent Trends and Advances in Food Science and Post Harvest Technology*, eds., I. Chakraborty, R. Ilahy, B. Vikram, O. J. Sujayasree, and A. Mani, 130-156. Délhi, Índia: Satish Serial Publishing House.
- Siqueira, M. V. B. M. 2011. Yam: a neglected and underutilized crop in Brazil. *Horticultura Brasileira* [online] 29(1): 16-20. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttextandpid=S0102-05362011000100003andlng=enandnrm=iso
- Soares, I. F. 2017. Desempenho de hortaliças não convencionais em consórcio sob sistema orgânico de produção.
- Souza, A. T. R., D. C. Maynard., A. G. de Almeida., K. A. N. Mendonça., J. S. Vilela., S. G. de Almeida. 2019. Análise nutricional e teste de aceitação sensorial da beldroega (*Portulaca oleracea*)/Nutritional analysis and sensory acceptance test of beldroega (*Portulaca oleracea*). *Brazilian Journal of Development* 5(10): 17670-17680.
- Sthapit, B. R., and S. Padulosi. 2011. On-farm conservation of neglected and underutilized crops in the face of climate change. In: *On-farm conservation of neglected and underutilized species: status, trends and novel approaches to cope with climate change*, eds., S. Padulosi, N. Bergamini, and T. Lawrence, 31-48. Roma, Itália: Bioversity International.
- Sudhakaran, A., and Nair, G. A. 2016. Nutritional evaluation of fruits of *Gynochthodes umbellata* (L.) Razafim. and B. Bremer - An underutilized edible fruit plant. *Pharmacognosy Journal* 8(1).

- Sundriyal, M., & Sundriyal, R. C. 2003. Underutilized edible plants of the Sikkim Himalaya: Need for domestication. *Current Science*: 731-736.
- Taylor, M., H. Jaenicke., P. Mathur., and V. S. Tuia. 2011. Towards a strategy for the conservation and use of underutilized crops in the Pacific. *Acta Horticulturae*, (918), 381–388.
- Temu, A., P. Rudebjer., A. D. Yaye., and A. O. Ochola. 2016. Curriculum guide on neglected and underutilized species: combating hunger and malnutrition with novel species. African Network for Agriculture, Agroforestry and Natural Resources Education (ANAFE), Nairobi, Kenya and Bioversity International, Rome, Italy.
- Terangpi, R., U. Engtipi, and R. Teron. 2013. Utilization of less known plants, *Gnetum gnemon* L. and *Rhynchoetechum ellipticum* (Dietr.) A. DC. Among the Karbis, Northeast India. *Journal of Scientific and Innovative Research* 2(5): 943-949.
- Thies, E. 2000. Promising and Underutilized Species, Crops and Breeds. Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ).
- Tsialtas, I. T., G. S. Theologidou., F. Biliias., M. Irakli., and A. Lazaridou. 2020. Ex situ evaluation of seed quality and bruchid resistance in Greek accessions of red pea (*Lathyrus cicera* L.). *Genetic Resources and Crop Evolution* 67(4): 985–997. <https://doi.org/10.1007/s10722-020-00896-6>
- Uarrota, V. G., A. D. F. M. de Bairros, D. Gindri, L. S. Leolato, G. C. de Andrade, D. Nerling, D. Stefen, M. Arijama, E. H. Razão, and M. Rocha. 2019. From Neglected and Underutilized Crops to Powerful Sources of Vitamin A: Three Case Studies of Mozambican Cultivated *Tacca leontopetaloides*, Cowpea, and Cassava. In: *Vitamin A*, ed. L. Q. Zepka. doi:10.5772/intechopen.84829. Londres, Inglaterra: IntechOpen.
- Umerah, N. N., and N. M. Nnam. 2019. Nutritional Composition of Neglected Underutilized Green Leafy Vegetables and Fruits in South East Geo-political Zone of Nigeria. *Asian Food Science Journal* 11(2): 1-17. <https://doi.org/10.9734/afsj/2019/v11i230058>
- Umesh, S., K. C. Bhatt, and A. Pandey. 2018. Wild Edible Plants in Asia-Pacific: A Case Study with Bastar Tribal Pockets in Chhattisgarh, India. In: *Regional Expert Consultation on Underutilized Crops for Food and Nutritional Security in Asia and the Pacific – Thematic, Strategic Papers and Country Status Reports*, eds., R. K. Tyagi, A. Pandey, A. Agrawal, K. S. Varaprasad, R. S. Paroda, and R. K. Khetarpal, 54-69. Bangkok, Thailand: Asia-Pacific Association of Agricultural Research Institutions (APAARI).
- van Leeuwen J., E. Lleras Pérez, and C. R. Clement. 2005. Field genebanks may impede instead of promote crop development: Lessons of failed genebanks of “promising” Brazilian palms. *Agrociencia* 9: 61–66.

- Vandebroek, I., and R. Voeks. 2018. The Gradual Loss of African Indigenous Vegetables in Tropical America: A Review. *Economy Botany* 72(4): 543–571.
- Vazhacharickal, P. J., J. J. Mathew., N. K. Sajeshkumar., A. C. Kuriakose., and B. Abraham. 2016. Wine Production From Various Underutilized And Neglected Fruits In Kerala. *CIBTech Journal of Biotechnology* 5(2): 1-14.
- Veena George, M., and G. Christopher. 2020. Nutritional value of selected wild edible leaves used by tribal communities of Attappady, Southern Western Ghats. *International Journal of Food Science and Nutrition (IJFSN)* 2(5): 126-132.
- Vidigal, P., M. M. Romeiras, and F. Monteiro. 2019. Crops diversification and the role of orphan legumes to improve the Sub-Saharan Africa Farming Systems [Online First]. In: *Sustainable Crop Production*, eds., M. Hasanuzzaman, M. C. M. Teixeira Filho, M. Fujita, and T. A. R. Nogueira, 41-60. doi:10.5772/intechopen.88076. Londres, Inglaterra: IntechOpen.
- Vieira, R. F., J. Camillo, and L. Coradin. 2018. Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro: Região Centro-Oeste. Brasília, Brasil: Ministério do Meio Ambiente.
- Vu, D. T., and T. A. Nguyen. 2017. The neglected and underutilized species in the Northern mountainous provinces of Vietnam. *Genetic Resources and Crop Evolution* 64(6): 1115–1124. doi:10.1007/s10722-017-0517-1
- Will, M. 2008. Promoting value chains of neglected and underutilized species for pro-poor growth and biodiversity conservation: guidelines and good practices. Global Facilitation Unit for Underutilized Species (GFU).
- Wong, Q. N., S. Mayes, S. L. H. San, C. F. Chin, and F. Massawe. 2016. Genetic improvement of winged bean for increased productivity and nutritional security. In: *3rd International conference on neglected and underutilized species (NUS): for a food-secure Africa - Proceedings*, eds., R. A. Hall and P. Rudebjer, 54-62. Accra, Gana: Bioversity International.
- Yemataw, Z., A. Zeberga, M. Yeshitla, and S. Muzemil. 2016. Morphological and use-value-based management of enset, *Ensete ventricosum* (Welw.) Cheesman diversity and distribution in Ethiopia: perspectives for on farm conservation of crop genetic resources. In: *3rd International conference on neglected and underutilized species (NUS): for a food-secure Africa - Proceedings*, eds., R. A. Hall and P. Rudebjer, 80-90. Accra, Gana: Bioversity International.