



O que sabemos sobre a composição química e valor nutricional das plantas alimentícias de Mato Grosso do Sul, Brasil?

What do we know about the chemical composition and nutritional value of food plants from Mato Grosso do Sul, Brazil?

RODRIGUES, Antonio Castor¹; BORTOLOTTI, Ieda Maria²; CAMPOS, Raquel Pires²; AOKI, Camila²

¹Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, castorroo@hotmail.com; ²Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, iedamaria.bortolotto@gmail.com, raquel.campos@ufms.br, camila.aoki@ufms.br

Resumo: Estão listadas para o Mato Grosso do Sul, ao menos 294 espécies de plantas alimentícias nativas. Realizou-se uma síntese do conhecimento sobre a composição química, conteúdo nutricional e perfil mineral dessas espécies, a fim de reconhecer as principais tendências de pesquisa científica nessa área e identificar lacunas de conhecimento que possam ser priorizadas em pesquisas futuras. Um total de 669 artigos relacionados à composição físico-química ou conteúdo mineral de 95 espécies nativas alimentícias do Mato Grosso do Sul foram incluídos nesta revisão. Houve um aumento significativo de publicações nos últimos 15 anos, mas para 67,7% das espécies com potencial de uso alimentício no estado não foram registrados estudos bromatológicos. *Arachis hypogaea* (139 artigos), *Ilex paraguayensis* (63) e *Caryocar brasiliense* (44) constituem as espécies com maior número de artigos publicados. Os estudos foram publicados em 214 periódicos científicos, conduzidos em 52 países e 52% deles foram realizados no Brasil. Obter informações bromatológicas auxilia na valorização do papel alimentar e nutricional das espécies, além de resgatar os valores culturais e ampliar o consumo de espécies nativas utilizadas na alimentação, fortalecendo a conservação e o manejo sustentável da biodiversidade. Esta revisão apresenta um panorama da distribuição temporal, espacial e filogenética dos estudos desenvolvidos até o momento, permitindo observar lacunas e prioridades de pesquisa.

Palavras-chave: Análises físico-químicas, macro e micronutrientes, Bromatologia, Cerrado, Pantanal.

Abstract: At least 294 native food species are listed for Mato Grosso do Sul. We carried out a synthesis of knowledge about the chemical composition, nutritional content and mineral contents of these species, in order to recognize the main trends in scientific research in this area and identify knowledge gaps that can be prioritized in future research. A total of 669 articles related to the physical-chemical composition or mineral content of 95 native food species from Mato Grosso do Sul were included in our review. There has been a significant increase in publications over the last 15 years, but for 67,7% of the species with potential for food use in the state, no bromatological studies were recorded. *Arachis hypogaea* (139 artigos), *Ilex paraguayensis* (63) e *Caryocar brasiliense* (44) before with the highest number of articles published. The studies were published in 214 scientific journals, conducted in 52 countries and 52% of them were carried out in Brazil. Obtaining bromatological information



helps to enhance the nutritional and food role of species, in addition to rescuing cultural values and increasing the consumption of native species used in food, strengthening the conservation and sustainable management of biodiversity. This review presents an overview of the temporal, spatial and phylogenetic distribution of the studies developed so far, allowing to observe gaps and research priorities.

Keywords: Physical-compound, macro and micronutrient analyses, Bromatology, Cerrado, Pantanal.

Introdução

Plantas alimentícias são aquelas que possuem uma ou mais partes (e.g. folhas, flores, frutos, sementes) que podem ser utilizadas na alimentação humana, seja *in natura* ou após algum tipo de preparo (Kinupp; Lorenzi, 2014), incluindo espécies utilizadas como temperos e bebidas (produção de chás, sucos e etc.). Uma vasta gama de espécies comestíveis nativas tradicionais e/ou negligenciadas são de enorme valor nutricional, mas também se encontram ameaçadas por pressões ambientais ou falta de uso (FAO, 2019).

As plantas alimentícias nativas em Mato Grosso do Sul (MS), um estado brasileiro com 357.142,082 km², onde são encontradas fisionomias do Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal (IBGE, 2004), onde podem ser observados desmatamentos, perdas de biodiversidade e outros impactos. O Cerrado ocupava mais de 60% do território sul-mato-grossense, restando atualmente menos de 24% da sua área original (MMA, 2009). No Pantanal, a maior área úmida contínua do planeta, considerado como reserva da Biosfera pela Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura - UNESCO (UNESCO, 2000). A Mata Atlântica, localizada principalmente no sul do Estado, foi quase que totalmente destruída, perfazendo aproximadamente 18% da área total do MS (IBGE, 2004). Esta situação exige que sejam adotadas estratégias urgentes de conservação da biodiversidade para uso sustentável das espécies nativas, como é o caso das plantas alimentícias. Existem muitos vínculos potenciais entre a biodiversidade e a nutrição humana, incluindo aqueles relacionados ao aumento da diversidade e qualidade alimentar, melhoria da renda, aumento da resiliência e promoção da manutenção de recursos genéticos para adaptação futura (Frison *et al.*, 2011; Berti; Jones, 2013).

Recentemente foi realizada uma compilação de 294 espécies alimentícias ou com potencial de uso alimentício em MS (Bortolotto *et al.*, 2018). Os usos alimentícios destas plantas são comprovados pela tradição das populações humanas que mantêm saberes ancestrais, mesmo que já se observe um processo de erosão de conhecimentos sobre espécies importantes no passado (Bortolotto *et al.*, 2015, 2019; Seleme; Bortolotto; Sartori, 2020; Bortolotto *et al.*, 2021b). A valorização destas espécies têm sido estimuladas por projetos que envolvem redes com diversos atores da sociedade (Bortolotto *et al.*, 2017, 2021c) e atualmente as plantas



têm um potencial crescente para geração de renda, inserção de novos produtos comerciais, segurança alimentar e conservação da biodiversidade a partir do agroextrativismo sustentável envolvendo a sociobiodiversidade (Campos *et al.*, 2023).

Diversas pesquisas com espécies nativas realizadas em MS demonstram que elas possuem características *sui generis* (únicas de seu gênero), com alta qualidade nutricional e mineral, (Hiane *et al.*, 2006; Lopes Cardozo *et al.*, 2018; Bortolotto *et al.*, 2021a) que podem dar suporte à projetos de incentivo à dieta, à inclusão de frutos e produtos na merenda escolar, à comercialização com embalagens adequadas e rótulos contendo valores nutricionais e outros (Andrade *et al.*, 2003; Garnes *et al.*, 2022), (Bortolotto *et al.*, 2017). Por outro lado, muitas espécies ainda são negligenciadas e, por vezes, subutilizadas. Estudos relacionados à bromatologia são fundamentais para mudar este cenário, essa necessidade é findada quando se observa o panorama sobre a utilização dessas espécies, além disso, nota-se uma escassez de pesquisas nesta linha, afim de ampliar sua valorização.

Objetivou-se com esse estudo analisar produção científica disponível a respeito da composição química, conteúdo nutricional e perfil mineral das espécies alimentícias conhecidas em Mato Grosso do Sul. Reconhecer as principais tendências de pesquisa científica nessa área e identificar lacunas de conhecimento que possam ser priorizadas em pesquisas futuras, contribuindo para a divulgação dos diferentes usos alimentares de plantas nativas.

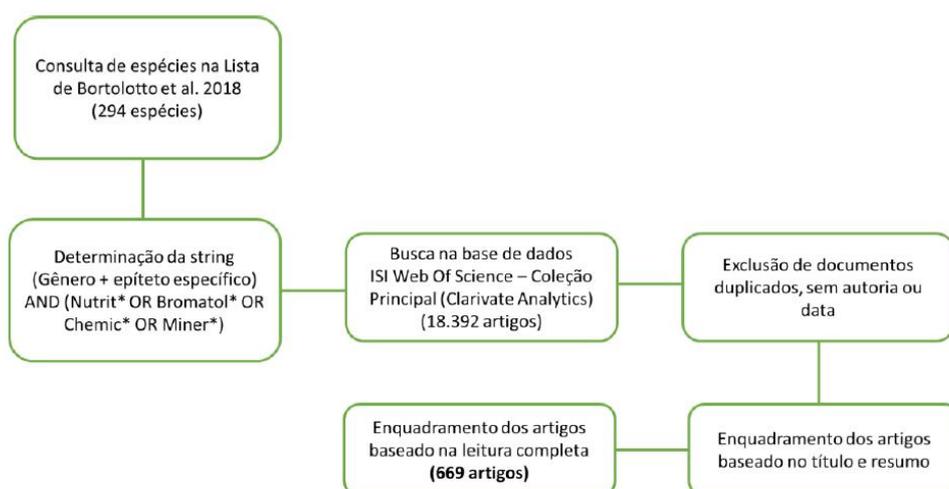
Metodologia

Foi realizada uma revisão de publicações analisadas por pares sobre bromatologia de plantas alimentícias nativas na base de dados ISI Web Of Science – Coleção Principal (Clarivate Analytics). Essa base de dados WOS, constitui um dos principais e mais respeitados bancos de dados internacionais (Hocevar; Bartol, 2016; Liu *et al.*, 2018). Os termos de pesquisa relevantes foram combinados em uma *string* de pesquisa: ((Gênero + epíteto específico) AND (Nutrit* OR Bromatol* OR Chemic* OR Miner*)). Para determinar o Gênero + epíteto específico utilizou-se a “Lista preliminar das plantas alimentícias nativas de Mato Grosso do Sul, Brasil” recentemente organizada e publicada por Bortolotto e colaboradores (2018), na qual constam 294 espécies. Os nomes das espécies foram utilizados para busca conforme constam nesta publicação, e os nomes atualizados utilizando o Flora e Funga do Brasil (2020). Mudanças na nomenclatura (sinonímias) anteriores a 2018 não foram consideradas. A *Arachis hypogaea* foi incluída neste trabalho, por ser considerada naturalizada, com grande número de espécies parentais nativas de Mato Grosso do Sul, 32 do mesmo gênero (Flora e Funga do Brasil, 2020). Além disso, o amendoim tem grande valor cultural em MS e já era cultivada no Pantanal quando os primeiros europeus chegaram ao continente no século XVI (Bortolotto *et al.*, 2021).



A busca foi realizada em todos os campos, sem limitar o período, ou seja, foram englobados artigos de 1945 a 2021 (dezembro). Dentre os artigos que retornaram da busca, eliminamos as duplicidades (artigos repetidos) e os documentos sem informação sobre a autoria ou ano de publicação. Posteriormente, avaliou-se títulos e resumos dos artigos, filtrou-se e identificou-se aqueles que estavam relacionados ao nosso objetivo. Os artigos resultantes dessa filtragem foram analisados na íntegra e todos os dados relevantes foram extraídos para a análise subsequente (Figura 1). Não foram incluídos artigos de revisão, artigos com foco na nutrição de plantas, no uso medicinal ou biorremediação. Artigos que tratavam de técnicas de preparo, conservação ou embalagem foram incluídos apenas quando traziam informações sobre a composição química ou nutricional. Dos artigos foram anotados: ano de publicação, país de origem do material experimental, autores, revista, espécies estudadas e palavras-chave. Foram produzidos gráficos descritivos, mapas (QGis) e nuvens de palavras (Wordclouds) para análise dos resultados.

Figura 1. Fluxograma da metodologia de busca e seleção de artigos para análise cienciométrica.



Fonte: Os autores

Resultados e discussões

Um total de 669 artigos relacionados à composição físico-química ou conteúdo mineral de 95 espécies nativas alimentícias do Mato Grosso do Sul foram incluídos nesta revisão. Isso significa que, para 67,7% das espécies (199) com potencial de uso alimentício no estado, não foram registrados estudos bromatológicos na base de dados WOS.



O número de estudos aumentou consideravelmente nos últimos 15 anos (Figura 2). De modo geral, estudos cienciométricos têm registrado crescimento significativo da produção em diversas áreas nas últimas décadas, constituindo esse um padrão comum (STM, 2018). Contudo, acredita-se que outras causas podem estar relacionadas a esse aumento, por exemplo, o Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (PLANAPO I / II – 2013 a 2019) e o plano de ação global Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável (ONU 2015), onde constam os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Uma iniciativa federal que foi integrada ao PLANAPO I e se relaciona com a biodiversidade é o Projeto “Plantas para o Futuro”, que visa levantar, documentar e promover a conservação e o aproveitamento sustentável de espécies vegetais negligenciadas/subutilizadas com valor nutricional ou potencial econômico (MMA, 2016). Essa iniciativa está relacionada ao Projeto “Biodiversidade para Alimentação e Nutrição” financiado pelo Fundo Global para o Meio Ambiente, que no Brasil promove a inclusão de alimentos da biodiversidade brasileira no Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) e estratégias de educação nutricional (FAO, 2019). Entre as atividades previstas, está a análise da composição nutricional de 65 espécies frutíferas nativas, que está sendo realizada em parceria com universidades públicas e institutos de pesquisa em todo o país e fornecerá evidências que podem ser usadas para promover uma maior integração da biodiversidade nas iniciativas federais mencionadas (FAO, 2019). Ainda considerando a análise temporal dessas publicações, o artigo mais antigo, data de 1966, um estudo realizado sobre os constituintes xantônicos de *Calophyllum brasiliense* (Pereira *et al.*, 1966). Esta é uma espécie amplamente utilizada na medicina popular para diferentes fins (García-Zebadúa *et al.*, 2014) e sua madeira utilizada na construção civil, marcenaria e obtenção de fibras (Flores, 2002; Nery, 2006).

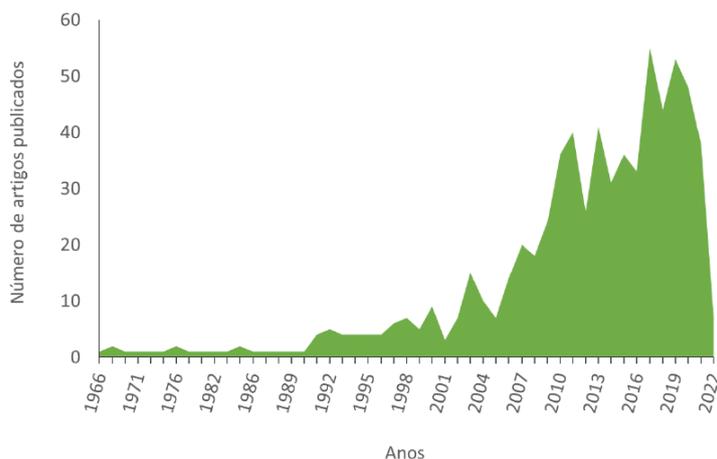
No último ano analisado (2021) houve prevalência de estudos sobre o potencial antioxidante de várias espécies, por exemplo, *Stevia rebaudiana* (Bertoni) Bertoni (Leszczynska *et al.*, 2021), *Allophylus edulis* (A. St.-Hil., A. Juss. & Cambess.) Radlk (Piekarski-Barchik *et al.*, 2021), *Passiflora cincinnata* Mast. (Santos *et al.*, 2021a, b) e *Passiflora edulis* Sims (Santos *et al.*, 2021b). Plantas que apresentam atividade antioxidante têm despertado grande interesse de cientistas, uma vez que estão associadas ao combate de radicais livres, fatores mutagênicos do DNA, oxidação de proteínas e peroxidação lipídica os quais estão relacionados com o desenvolvimento de doenças como câncer, diabetes, aterosclerose, processos inflamatórios e envelhecimento (Finkel; Holbrook, 2000). De fato, essa foi a palavra mais comum entre as 3218 palavras-chave analisadas (*Antioxidant activit* e *Antioxidants* citadas em 44 e 31 artigos, respectivamente) (Figura 3).

Phenolic compounds também está entre os termos mais citados (38 citações). Os compostos fenólicos estão presentes em alimentos à base de plantas (e.g. frutas e



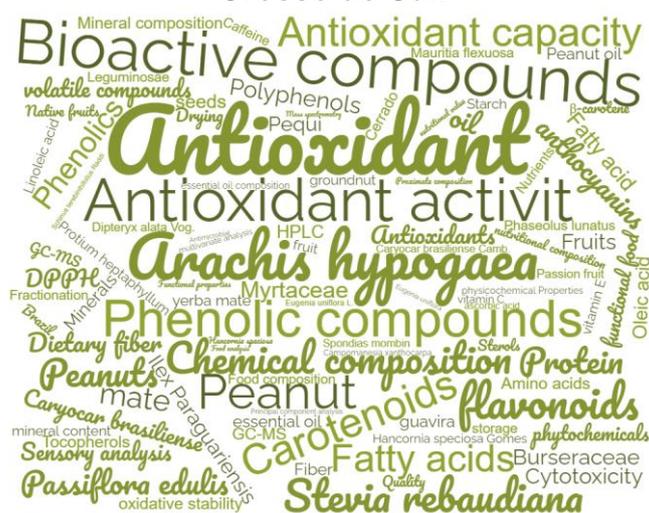
cereais) e podem ser responsáveis por benefícios à saúde, como diminuição da taxa de doenças crônicas (Gutierrez-Grijalva *et al.*, 2016).

Figura 2. Número de artigos publicados que abordam a bromatologia de espécies alimentícias nativas do Mato Grosso do Sul.



Fonte: Os autores

Figura 3. Nuvem de palavras com as palavras-chave mais comuns entre os artigos que abordam bromatologia de espécies alimentícias nativas do Mato Grosso do Sul.

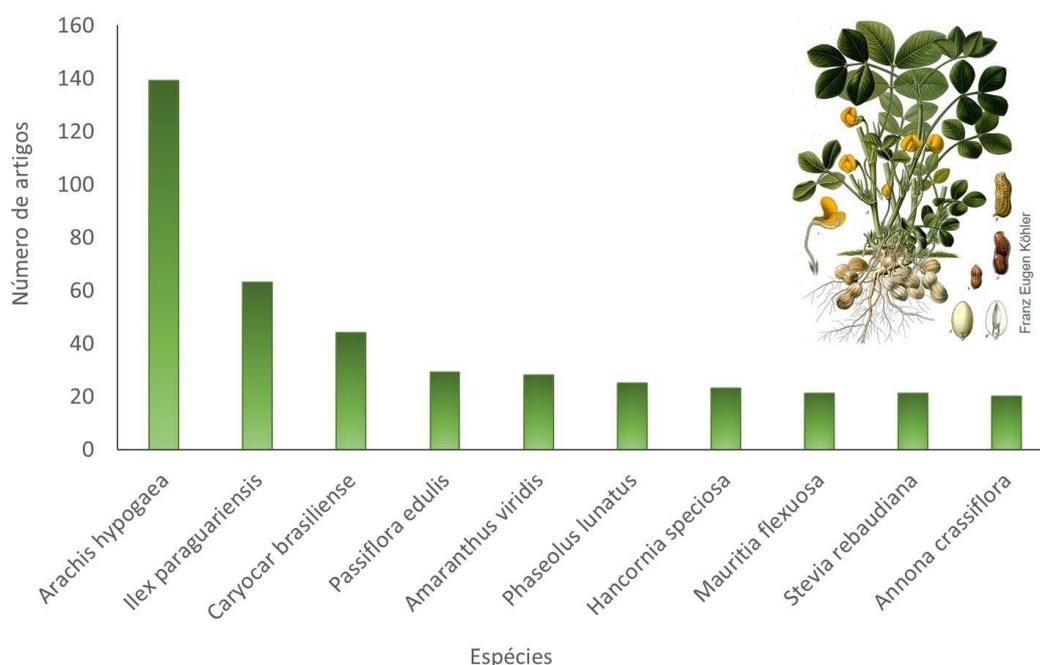


Fonte: Os autores

Arachis hypogaea e *Peanut* também estiveram entre os termos mais citados nas palavras-chave (42 e 36 citações, respectivamente), o que reflete a predominância de estudos com essa espécie de amendoim, como discutido adiante. *Arachis hypogaea* foi a espécie com maior número de artigos publicados (139 artigos)

(Figura 4). Pertencente à família *Fabaceae*, é uma das oleaginosas mais cultivadas no mundo, originária da América do Sul (Santos *et al.*, 2021c). Os artigos disponíveis tratam da composição química (quantificando as proteínas, carboidratos, aminoácidos, lipídios, fibras, umidades e cinzas), de minerais (alumínio, arsênio, boro, cádmio, cálcio, chumbo, cobalto, cobre, crômio, estrôncio, ferro, fósforo, iodo, lítio, manganês, magnésio, molibdênio, níquel, potássio, selênio, silício, sódio, vanádio e zinco) e valores energéticos. Diferente de *A. hypogaea*, que tem grande número de estudos bromatológicos, as espécies nativas do gênero *Arachis* demandam por estudos nesta linha. Elas representam grande fonte de diversidade genética sendo utilizadas no melhoramento do *A. hypogaea* (Valls, 2005) e mesmo tendo sementes diminutas, são importantes para investigação científica sobre este importante recurso e para conservação *in situ* (Bortolotto *et al.*, 2018).

Figura 4. **Espécies com maior número de estudos bromatológicos em levantamento na base WoS até o ano de 2021.**



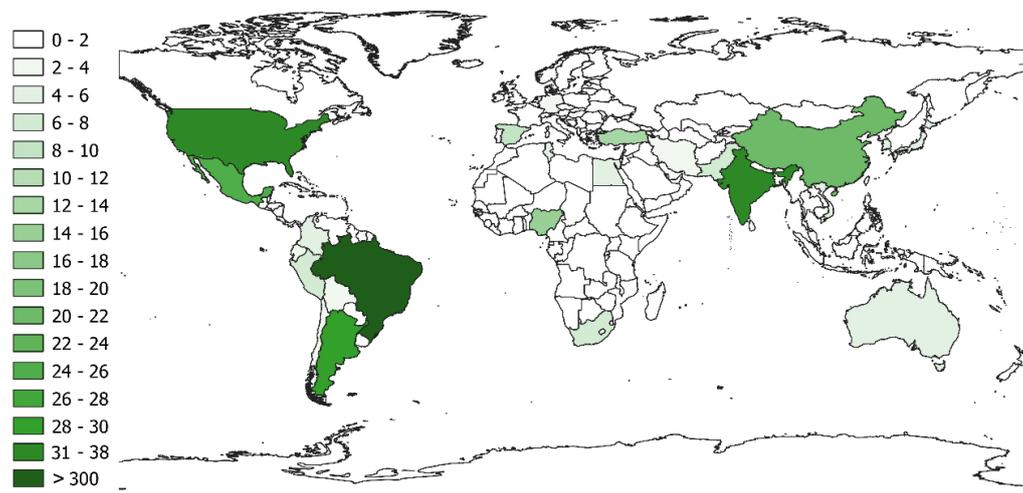
Fonte: Os autores

Os artigos foram publicados em 214 revistas, dentre as quais destacaram-se a *Journal of Agricultural and Food Chemistry* (48 artigos) e *Food Chemistry* (38 artigos). O fator de impacto destes periódicos em 2021 foi de 5,895 e 9,231, respectivamente e ambas se encontram no Quartil 1. A revista *Food Chemistry* está classificada em 11° de 338 periódicos da subcategoria *Food Science*.

Os estudos foram desenvolvidos em 52 países, com destaque para o Brasil, com 52% dos artigos (Figura 5). Esse viés geográfico era esperado, uma vez que as

espécies selecionadas para estudo são nativas do Mato Grosso do Sul, além disso, possuímos vários centros de pesquisa no país e há incentivo à pesquisa. Os Estados Unidos da América desenvolveram 37 estudos, dos quais 97% foram com o amendoim *Arachis hypogea* uma das oleaginosas mais consumidas no mundo, esta espécie tem centro de diversificação na América do Sul (Çiftçi; Suna, 2022). Estudos com *Arachis hypogea* também foram predominantes na Índia (e.g. Gupta; Shrivastava, 2006; Nile; Park, 2013), que mais contribuiu com 5,4% do total de artigos, juntamente com *Stevia rebaudiana* (e.g. Rajasekaran *et al.*, 2007; Gupta *et al.*, 2017) e *Amaranthus viridis* (e.g. Simlai *et al.*, 2013).

Figura 5. Número de artigos publicados por país, abordando bromatologia de espécies alimentícias nativas do Mato Grosso do Sul.

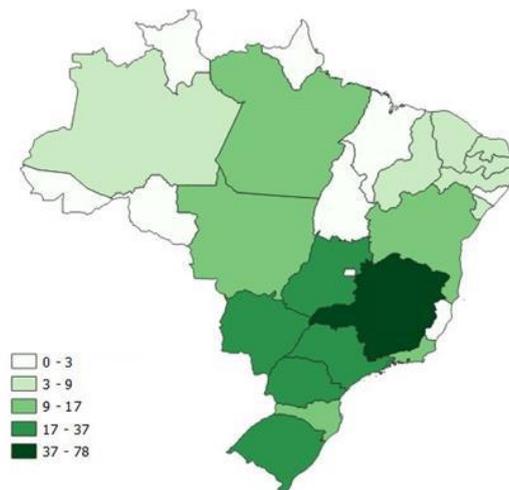


Fonte: Os autores

No Brasil, o estado de Minas Gerais concentrou boa parte das publicações (78), seguido de Goiás (37), Rio Grande do Sul (34), Mato Grosso do Sul (28) e Paraná (28) (Figura 6). Os estudos em Minas Gerais foram realizados com ampla variedade de espécies, mas principalmente com o pequi (e.g. Gonçalves *et al.*, 2011; Cardoso *et al.*, 2013), com *Annonaceae* (marolos) (e.g. Santos-Lima *et al.*, 2010; Silva *et al.*, 2016) e *Arecaceae* (palmeiras) (e.g. Prates-Valério *et al.*, 2019; Resende *et al.*, 2019). No Rio Grande do Sul e Paraná os estudos foram desenvolvidos prioritariamente com erva-mate (*Ilex paraguariensis*). Na região sul do país (e também em MS), folhas e ramos desta espécie são tradicionalmente consumidos sob a forma de bebida (chimarrão), sendo rica em polifenóis (ácido clorogênico) e xantinas (cafeína e teobromina) (Cardozo *et al.*, 2021). Em Mato Grosso do Sul houve destaque no número de estudos para as espécies de guavira (*Campomanesia* spp., 18%) (e.g. Cardoso *et al.*, 2009, Machate *et al.*, 2020). O consumo dos frutos de guavira é amplamente difundido pela população local, tanto que a Lei Estadual Nº 5.082/ 2017 a declara fruto símbolo do Estado de Mato Grosso do Sul.



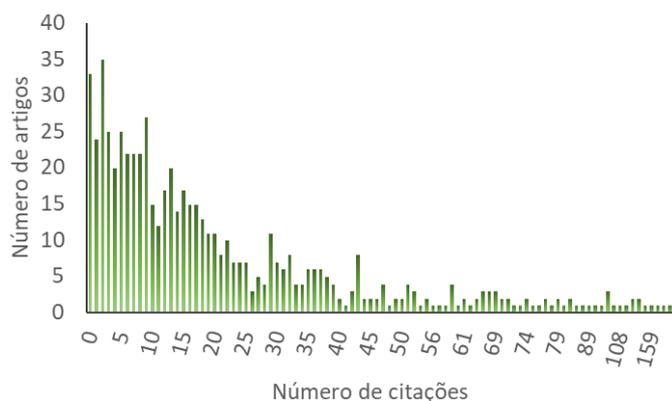
Figura 6. Número de artigos publicados no Brasil abordando bromatologia de espécies alimentícias nativas do Mato Grosso do Sul.



Fonte: Os autores

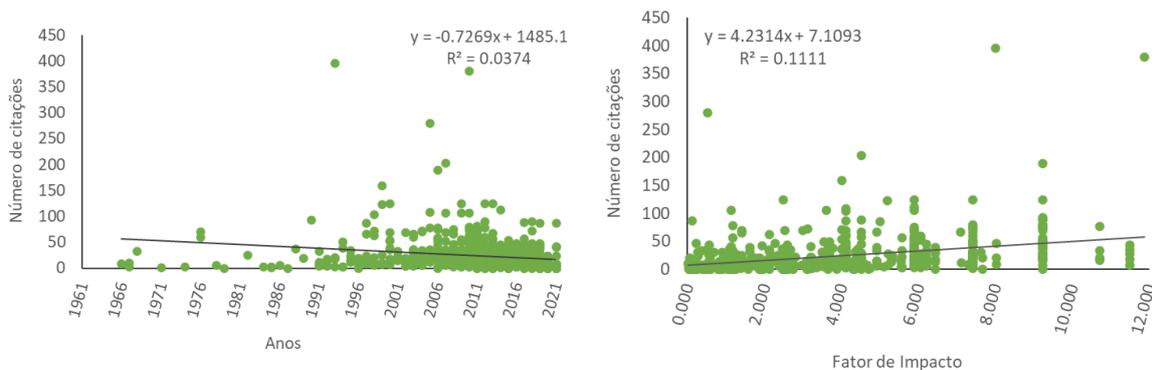
Somando todos os artigos, são mais de 15 mil citações. E cada artigo teve de zero a 395 citações. Um padrão de poucos artigos sendo citados muitas vezes e muitos artigos sendo citados poucas vezes pôde ser observado (Figura 7). Cada artigo foi citado em média 23 vezes ($\pm 33,7$). Embora artigos mais antigos possam ter um número maior de citação simplesmente pelo fato de estarem disponíveis há mais tempo, nós não encontramos essa relação na presente revisão (Figura 8). Também não é expressiva a relação entre o número de citações e o fator de impacto das revistas.

Figura 7. Número de citações de artigos abordando bromatologia de espécies alimentícias nativas do Mato Grosso do Sul.



Fonte: Os autores

Figura 8. Relação entre o número de citações e o ano de publicação e fator de impacto dos artigos considerando buscas na base WoS até 2021.



Fonte: Os autores

O artigo mais citado (395) foi “Lipids, proteins, and structure of seed oil bodies from diverse species” publicado por Tzen e colaboradores em 1993 na revista Plant Physiology. Neste artigo, os autores estudaram o óleo isolado a partir de sementes maduras de colza (*Brassica napus* L.), mostarda (*Brassica juncea* L.), algodão (*Gossypium hirsutum* L.), linho (*Linus usitatissimum*), milho (*Zea mays* L.), amendoim (*Arachis hypogaea* L.) e gergelim (*Sesamum indicum* L.). Outro artigo com elevado número de citações (380) foi “Phenolic compounds, antioxidant activity and in vitro inhibitory potential against key enzymes relevant for hyperglycemia and hypertension of commonly used medicinal plants, herbs and spices in Latin America” publicado por Ranilla e colaboradores em 2010 na revista Bioresource Technology. Neste estudo, várias espécies de plantas medicinais e aromáticas foram estudadas para determinação de perfis fenólicos e atividades antioxidantes, como por exemplo, a erva-mate (*Ilex paraguayensis*), quebra-pedra (*Phyllanthus niruri*), salsa (*Smilax officinalis*) e a aroeira-salsa (*Schinus molle*).

Dentre as 199 espécies para as quais não registrou-se estudos bromatológicos, estão a maioria dos marolos e araticuns (*Annona cacans*, *A. dioica*, *A. emarginata*, e *A. nutans*), dos butiás (*Butia campicola*, *B. exospadix*, *B. lepidotispatha*, *B. leptospatha*, *B. matogrossensis*), os carás e japecangas (*Dioscorea altissima*, *D. campestris*, *D. corumbensis*, *D. dodecaneura*, *D. hassleriana*, *D. ovata* e *D. piperifolia*), tucuns (*Bactris glaucescens*, *B. major* e *B. riparia*) e várias leguminosas. Até mesmo para espécies mais comumente utilizadas na alimentação em comunidades tradicionais, há uma escassez de estudos, como para guavira (*Campomanesia eugenioides* e *C. sessiliflora*), cereja-do-cerrado (*Eugenia calycina*), jamelão do campo (*E. florida*), os cambucás (*Eugenia racemulosa* e *E. tapacumensis*), araçás e goiabinhas (*Psidium acutangulum*, *P. guineense* e *P. kennedyanum*). O Brasil constitui um grande centro de diversidade genética de espécies de amendoins (Valls, 2005) e o Mato Grosso do Sul tem responsabilidade na conservação *in situ* e na investigação científica sobre esse importante recurso. Das 30 espécies de *Arachis* registradas na listagem de Bortolotto *et al.* (2018),



apenas quatro têm informações bromatológicas (*Arachis diogeni*, *A. hypogaea*, *A. kretschmeri* e *A. kuhlmanni*).

Conclusões

Esta revisão possibilitou apresentar um panorama do potencial tecnológico e científico de espécies nativas do Mato Grosso do Sul, reforçando significativamente seu potencial para atender as necessidades humanas nas áreas de alimentação. Os resultados demonstram que ainda há muitas lacunas de conhecimento importantes a serem preenchidas e que podem ser adicionadas à agenda de prioridades de pesquisa para estudos futuros com espécies alimentícias nativas. Gerar informações bromatológicas auxilia na valorização do papel alimentar e nutricional das espécies relacionadas à biodiversidade, resgatam valores culturais, ampliam o uso de espécies nativas utilizadas na alimentação e fortalecem a conservação e o manejo sustentável da biodiversidade. Desse modo, podem subsidiar a conservação e promover o uso sustentável da biodiversidade em programas que contribuam para melhorar a segurança alimentar e nutricional.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES), Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Universidade estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ), Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (FUNDECT) e Centro de Estudos em Recursos Naturais (CERNA).

Referências

BERTI, P. R.; JONES, A. D. Biodiversity's contribution to dietary diversity. In J. C. FANZO, D. HUNTER, T. BORELLI; F. MATTEI (Eds.), **Diversifying food and diets: using agricultural biodiversity to improve nutrition and health**, Abingdon: Routledge, 2013. 400p.

BORTOLOTTI, I. M. **Conservação da Biodiversidade, Alimentos e Cultura em Mato Grosso do Sul**. 1. ed. Campo Grande: UFMS, 2017. v. 5. 67p.

BORTOLOTTI, I. M.; DAMASCENO-JUNIOR, G. A.; POTT, A. Lista preliminar das plantas alimentícias nativas de Mato Grosso do Sul, Brasil. **Iheringia, Série Botânica**, v. 73, n. supl., p. 101-116, 2018.



BORTOLOTTI, I. M.; SOUZA, P. R. de; POTT, A.; DAMASCENO-JUNIOR, G. A. Wild Food Plants of the Pantanal: Past, Present, and Future. In: JUNIOR, G. A. D.; POTT, A. (Eds.). **Flora and Vegetation of the Pantanal Wetland**. 1. ed. Cham: Springer, 2021, p. 689–733.

CARDOSO, C. A. L.; LIMA, A. S. V., RÉ-POPPI, N.; VIEIRA, M. C. Fruit Oil of *Campomanesia xanthocarpa* O. Berg and *Campomanesia adamantium* O. Berg. **Journal of Essential Oil Research**, v.21, n. 6, p. 481-483, 2009.

CARDOSO, L. M.; REIS, B.L.; HAMACEK, F. R.; SANT'ANA, H. M. P. Chemical characteristics and bioactive compounds of cooked pequi fruits (*Caryocar brasiliense* Camb.) from the Brazilian Savannah. **Fruits**, v. 68, n. 1, p. 3-14, 2013.

CARDOZO, A. G. L.; ROSA, R. L.; NOVAK, R. S.; FLOQUITTO, D. G.; SCHEBLESKI, D. J.; BRUSAMARELLA, L. C. C.; RIBEIRO, D. T. B. Erva-mate (*Ilex paraguariensis* A. St. –hil.): uma revisão abrangente sobre composição química, benefícios à saúde e recentes avanços. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 11, e590101120036, 2021.

ÇIFTÇI, S.; SUNA, G. Functional components of peanuts (*Arachis hypogaea* L.) and health benefits: A review. **Future Foods**, v. 5, 100140e, 2022.

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Biodiversity: for a world without hunger** FAO. 2019. <https://www.fao.org/3/CA3129EN/CA3129EN.pdf>

FINKEL, T.; HOLBROOK, N.J. **Oxidants, oxidative stress and the biology of ageing**. **Nature**, v. 480, p. 239-47, 2000.

FLORA E FUNGA DO BRASIL. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 03 dezembro. 2022.

FLORES, E. *Calophyllum brasiliense*. **Trees and Seeds from Neotropics**, v. 3, p. 347-350, 2002.

FRISON, E. A.; CHERFAS, J.; HODGKIN, T. Agricultural biodiversity is essential for a sustainable improvement in food and nutrition security. **Sustainability**, v. 3, n. 1, p. 238–253, 2011.

GARCÍA-ZEBADÚA J. C., REYES-CHILPA, R. HUERTA-REYES, M. CASTILLO-ARELLANO, J. I. SANTILLÁN-HERNÁNDEZ, S. VÁZQUEZ ASTUDILLO, B.; MENDOZA-ESPINOZA, J. A. El árbol tropical *Calophyllum brasiliense*: una revisión botánica, química y farmacológica. **Rev. Fac. Quim. Farmácia**, v. 2, p. 126-145, 2014.



GONÇALVES, G. A. S.; VILAS BOAS, E. V. B.; RESENDE, J. V.; MACHADO, A. L. L.; VILAS BOAS, B. M. Qualidade dos frutos do pequi submetidos a diferentes tempos de cozimento. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 2, 2011.

GUPTA, M.; SHRIVASTAVA, S. K. Amino acid composition of some new varieties of oil seeds. **Asian Journal of Chemistry**, v. 18, n. 1, p. 381-384, 2006.

GUPTA, E.; PURWAR, S.; MAURYA, N. K.; SHAKYAWAR, S.; ALOK, S. Formulation of value added low-calorie, high fibre biscuits using flax seeds and *Stevia rebaudiana*. **International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research**, v. 96, n. 12, p. 4231-4, 2017.

GUTIERREZ-GRIJALVA, E. P.; AMBRIZ-PERE, D. L.; LEYVA-LOPEZ, N.; CASTILLO-LOPEZ, R. I.; HEIEDIA, J. B. Review: dietary phenolic compounds, health benefits and bioaccessibility. **Arch. Latinoam. Nutr.**, v. 66, n. 2, p. 87-100, 2016.

HOCEVAR, M.; BARTOL, T. Agriculture vs. Social sciences: subject classification and sociological conceptualization of rural tourism in Scopus and web of science. **Acta agriculturae Slovenica**, v. 108, n. 1, p. 33–44, 2016.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapa de Biomas do Brasil**. 2004. Disponível em <www.ibge.gov.br/home/geociencias/default_prod.shtm#USO>.

KINUPP, V. F.; LORENZI, H. **Plantas alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas**. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2014, 768 p.

LIU, H.; LIU, Y.; WANG, Y.; PAN, C. **Hot topics and emerging trends in tourism forecasting research: A scientometric review**. *Tourism Economics – Special Issue: Tourism Forecasting*. 2018.

MACHATE, D. J.; CANDIDO, C. J.; INADA, A. C.; FRANCO, B. C.; CARVALHO, I. R. A. de.; OLIVEIRA, L. C. S. de.; CORTES, M. R.; CAIRES, A. R. L.; SILVA, R. H. da.; HIANE, P. A.; BOGO, D.; LIMA, N. V. de.; NASCIMENTO, V. A. do.; GUIMARÃES, R. de C. A.; POTT, A. Fatty acid profile and physicochemical, optical and thermal characteristics of *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg seed oil. **Food Science and Technology**, v. 40, n. 2, 2020.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA 2009. **Relatório técnico de monitoramento do desmatamento no Bioma Cerrado, 2002 a 2008: Dados revisados**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: Plantas para o Futuro: Região Centro-Oeste.** Vieira, R.F.; Camillo, J.; Coradin L. (Eds.) – Brasília, DF, 2016. 1.160 p.

NERY, F.; ALVES, A.; JUSTO, C.; CASTRO, E.; STEIN, V. Caracterização Morfológica e Química de Sementes de *Calophyllum brasiliense* Camb. **Revista Brasileira Biociências**, v. 5, p. 144-146, 2007.

NILE, S. H.; PARK, S. W. Fatty Acid composition and antioxidant activity of groundnut (*Arachis hypogaea* L.) products. **Food Science and Technology Research**, v. 19, n. 6, p. 957-962, 2013.

ONU. **Organização das Nações Unidas. Transformando nosso mundo: a agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável.** 2015. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/wpcontent/uploads/2015/10/agenda2030-pt-br.pdf>>.

PEREIRA, M. O. D.; GOTTLIEB, O. R.; MAGALHAE, M. T. A química de gutíferas brasileiras .9. Constituintes xantônicos do *Calophyllum brasiliense*. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 38, n. 3-4, p. 485, 1966.

PIEKARSKI-BARCHIK, P.; ÁVILA, S.; FERREIRA, S.M.R; SANTOS, N.C.S; MARQUES, F.A.; SANTOS, M.P.; GRASSI, M.T.; MIGUEL, M.D.; MIGUEL, O.G. Mineral content, antioxidant activity and essential oil of *Allophylus edulis* (A. St.-Hil., A. Juss. & Cambess.) radlk. leaves: plant from South American biodiversity. **Chem Biodivers.**, v. 18, n. 8, e2100257, 2021.

PRATES-VALÉRIO, P.; CELAYETA, J. M. F.; CREN, E. C. Quality parameters of mechanically extracted edible macauba oils (*Acrocomia aculeata*) for potential food and alternative industrial feedstock application. **European Journal of Lipid Science and Technology**, v. 121, n. 5, 1800329, 2019.

RAJASEKARAN, T.; GIRIDHAR, P.; RAVISHANKAR, G.A. 2007. Production of steviosides in ex vitro and in vitro grown *Stevia rebaudiana* Bertoni. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 87, n. 3, p. 420-424, 2007.

RANILLA, L.G.; KWON, Y.I.; APOSTOLIDIS, E.; SHETTY, K. Phenolic compounds, antioxidant activity and in vitro inhibitory potential against key enzymes relevant for hyperglycemia and hypertension of commonly used medicinal plants, herbs and spices in Latin America. **Bioresour Technol.**, v. 101, n. 12, p. 4676-89, 2010.

RESENDE, L.M.; FRANCA, A. S.; OLIVEIRA, L. S. Burity (*Mauritia flexuosa* L. f.) fruit by-products flours: Evaluation as source of dietary fibers and natural antioxidants. **Food Chemistry**, v. 270, p. 53-60, 2019.



SANTOS, R.T.S.; BIASOTO, A.C.T.; RYBKA, A.C.P.; CASTRO, C.D.P.C.; AIDAR, S.T.; BORGES, G.S.C.; SILVA, F.L.H. Physicochemical characterization, bioactive compounds, in vitro antioxidant activity, sensory profile and consumer acceptability of fermented alcoholic beverage obtained from Caatinga passion fruit (*Passiflora cincinnata* Mast.). **LWT**, v. 148, p. 111714, 2021a.

SANTOS, T. B.; ARAUJO, F.P.; NETO, A.F., FREITAS, S. T. DE; SOUZA ARAÚJO, J., OLIVEIRA VILAR, S. B.; BRITO ARAÚJO, A. J.; LIMA M. S. phytochemical compounds and antioxidant activity of the pulp of two brazilian passion fruit species: *Passiflora cincinnata* Mast. and *Passiflora edulis* Sims. **International Journal of Fruit Science**, v. 21, n. 1, p. 255-269, 2021b.

SANTOS, A. A. C.; OLIVEIRA, A.J.; OLIVEIRA, T.C.; CRUZ, A.K.N.; ALMICI, M.S. A cultura do *Arachis hypogaea* L.: Uma revisão. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 2, e24910212719, 2021c.

SANTOS-LIMA, L. A. R., PIMENTA, L. P. S., BOAVENTURA, M. A. D. Acetogenins from *Annona cornifolia* and their antioxidant capacity. **Food Chemistry**, v. 122, n. 4, p. 1129-1138, 2010.

SILVA, E. P.; SIQUEIRA, H. H.; DAMIANI, C.; VILAS-BOAS, E.V.B. Effect of adding flours from marolo fruit (*Annona crassiflora* Mart) and jeriva fruit (*Syagrus romanzoffiana* Cham Glassm) on the physicals and sensory characteristics of food bars. **Food Science and Technology**, v. 36, n. 1, 2016.

SIMLAI, A.; CHATTERJEE, K.; ROY, A. A comparative study on antioxidant potentials of some leafy vegetables consumed widely in India. **Journal of Food Biochemistry**, v. 38, p. 365–373, 2013.

STM. **The STM Report: An overview of scientific and scholarly publishing**. Disponível em:https://www.stm-assoc.org/2018_10_04_STM_Report_2018.pdf

TZEN, J.; CAO, Y.; LAURENT, P.; RATNAYAKE, C.; HUANG A. Lipids, proteins, and structure of seed oil bodies from diverse species. **Plant Physiology**, v. 101, n. 1, p. 267-276, 1993.

UNESCO. Pantanal Conservation Area. <https://whc.unesco.org/en/list/999>, 2000.

VALLS, J.F.M. Recursos genéticos de *Arachis*: Avanços no conhecimento botânico e a situação atual de conservação e uso. **Agrociencia**, v. 9, n. 1-2, p. 123-132, 2005.