

Potencial alimentar de frutas e plantas da caatinga: revisão integrativa

Food potential of fruits and plants of the caatinga: integrative review

Potencial alimentario de frutas y plantas de la caatinga: revisión integrativa

Recebido: 20/06/2022 | Revisado: 29/06/2022 | Aceito: 04/07/2022 | Publicado: 13/07/2022

Bruno Luiz Macedo Camacam

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2309-7066>

Universidade de Pernambuco, Brasil

E-mail: bruno.camacam@upe.br

Cristhiane Maria Bazílio de Omena Messias

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1991-0376>

Universidade de Pernambuco, Brasil

E-mail: cristhiane.omena@upe.br

Resumo

A variedade de recursos vegetais da Caatinga permite que ela seja utilizada para diversos fins pela população regional, principalmente para fins alimentares. A Caatinga possui uma biodiversidade incrível, incluindo várias espécies de plantas com potencial alimentar. As frutas nativas brasileiras estão entre as mais aromáticas e nutritivas do mundo, mas muitas delas são conhecidas apenas pela população local. Este trabalho teve como objetivo abordar sobre plantas alimentícias decorrentes do bioma Caatinga, como forma de mostrar seu valor e importância para alimentação local, pouco divulgada entre os povos do semiárido brasileiro. Este estudo trata-se de uma revisão integrativa e foi conduzido por meio das seguintes etapas: elaboração da questão norteadora da pesquisa; busca na literatura científica por estudos primários; extração de dados; avaliação dos estudos; análise e síntese dos resultados e apresentação da revisão. Foi utilizado como plataforma: *Scielo*, Google Acadêmico, e o Portal de Periódicos da CAPES, utilizando os descritores e palavras-chave. Esse fato provavelmente está relacionado ao desconhecimento dos produtores, da indústria e da população sobre a fruta nativa e seu potencial alimentar e nutricional. Embora haja muitas pesquisas sobre a biodiversidade da caatinga, ainda pouco é estudado sobre espécies de plantas alimentícias, seu valor e potencial, assim, mais pesquisas são necessárias para que as comunidades locais do semiárido possam preservá-las e, também, visando a divulgação dessas diversidades.

Palavras-chave: Biodiversidade; Ciências da nutrição; Cultivo familiar; Metodologia de busca.

Abstract

The variety of plant resources of the Caatinga allows it to be used for different purposes by the regional population, mainly for food purposes. The Caatinga has incredible biodiversity, including several plant species with food potential. Brazilian native fruits are among the most aromatic and nutritious in the world, but many of them are known only to the local population. This study aimed to address food plants arising from the Caatinga biome, as a way of showing their value and importance for local food, little known among the peoples of the Brazilian semi-arid region. This research is a systematic integrative review, the study was conducted through the following steps: elaboration of the research guiding question; search in the scientific literature for primary studies; data extraction; evaluation of primary studies; analysis and synthesis of results and presentation of the review. Were used as platform: *Scielo*, Google Scholar, and the CAPES Periodicals Portal, using the descriptors and keywords. This fact is probably related to the lack of knowledge on the part of producers, the industry and the population about the native fruit and its food and nutritional potential. Although there is a lot of research on the biodiversity of the caatinga, there are still few studies about food plant species, their value and potential, thus, more research is needed so that local communities in the semiarid region can preserve them and, also, with a view to disseminating these diversities.

Keywords: Biodiversity; Nutritional Sciences; Family farming; Search methodology.

Resumen

La variedad de recursos vegetales de la Caatinga permite que la población regional la aproveche con diferentes fines, principalmente con fines alimentarios. La Caatinga tiene una biodiversidad increíble, incluyendo varias especies de plantas con potencial alimentario. Las frutas nativas brasileñas se encuentran entre las más aromáticas y nutritivas del mundo, pero muchas de ellas son conocidas solo por la población local. Este trabajo tuvo como objetivo abordar las plantas alimenticias provenientes del bioma Caatinga, como una forma de mostrar su valor e importancia para la alimentación local, poco conocidas entre los pueblos de la región semiárida brasileña. Este estudio es una revisión integrativa y se realizó a través de los siguientes pasos: elaboración de la pregunta guía de la investigación; búsqueda en la literatura científica de estudios primarios; extracción de datos; evaluación de estudios; análisis y síntesis de resultados y presentación de la revisión. Se utilizó como plataforma: *Scielo*, Google Scholar y el Portal de Periódicos

de la CAPES, utilizando los descriptores y palabras claves. Este hecho probablemente esté relacionado con la falta de conocimiento por parte de los productores, la industria y la población sobre la fruta nativa y su potencial alimentario y nutricional. Aunque hay mucha investigación sobre la biodiversidad de la caatinga, poco se estudia sobre las especies de plantas alimenticias, su valor y potencial, por lo que se necesita más investigación para que las comunidades locales de la región semiárida puedan preservarlas y, además, con un para difundir estas diversidades.

Palabras clave: Biodiversidad; Ciencias de la nutrición; Agricultura familiar; Metodología de búsqueda.

1. Introdução

Desde os primórdios da vida na Terra, os seres vivos buscam alimentos para a sobrevivência como forma de suprir suas necessidades diárias. A variedade de recursos vegetais da Caatinga permite que ela seja utilizada para diversos fins pela população regional, principalmente para fins alimentares. Os frutos e outras partes comestíveis como raízes, sementes, folhas e caules podem ser aproveitados de suas plantas onde são consumidos diretamente pelas famílias e também vendidos em feiras livres locais (Fernandes & Queiroz, 2018).

A abundância de recursos vegetais da Caatinga permite que os moradores da região os utilizem para diversos fins, principalmente para alimentação. Assim, apesar de sua aparência seca, a Caatinga possui uma biodiversidade incrível, incluindo várias espécies de plantas com potencial alimentar (Tabarelli et al., 2018).

Dentre esses recursos, neste bioma comum, encontram-se espécies de plantas comestíveis. As frutas nativas brasileiras estão entre as mais aromáticas e nutritivas do mundo, mas muitas delas são conhecidas apenas pela população local ou surgem sazonalmente em certas regiões. Na Caatinga, apesar de muitas espécies possuírem frutas que são utilizadas na alimentação, as frutas nativas que ocorrem no Nordeste ainda são pouco conhecidas cientificamente (Meiado et al., 2012).

O presente estudo teve como objetivo realizar uma revisão integrativa sobre plantas alimentícias decorrentes do bioma Caatinga, como forma de mostrar seu valor e sua importância para alimentação local, pouco divulgada entre os povos do semiárido brasileiro.

2 Fundamentação teórica

2.1 O bioma Caatinga

Um bioma pode ser definido como "um conjunto de vida vegetal e animal, que consiste em um agrupamento de tipos de vegetação adjacentes que podem ser identificados em nível regional, com condições geológicas e climáticas semelhantes, e que historicamente passaram pela mesma vegetação, processos de formação da paisagem, resultando em diversidade de flora e fauna segundo o IBGE. A palavra, usada pela primeira vez em 1916, deriva do grego *bio*, que significa vida e *oma*, grupo ou massa (Meiado *et al.*, 2012).

De maneira geral, pode-se dizer que os biomas são grandes espaços geográficos que compartilham as mesmas características físicas, biológicas e climáticas, ocultando um grande número de espécies vegetais e animais. O conceito de bioma nasceu da observação da evolução das plantas e de suas diversas formas de crescimento, incluindo vegetação de densas matas, matagais, savanas, campos, estepes, desertos (Coutinho, 2016).

Normalmente, os biomas são definidos ou separados de acordo com a vegetação principal que os compõe. Por exemplo, o ambiente ocupado pelas savanas é denominado bioma savana. Em alguns casos, o bioma é etiquetado de acordo com outros critérios, como clima, tipo de solo. É o caso, por exemplo, da floresta úmida e da floresta seca, que levam o nome do regime de chuvas da região (Coutinho, 2016). Espalhada pelo sertão brasileiro, a Caatinga cobre cerca de 11% do território nacional. É a região mais seca do país, localizada em uma zona tropical semiárida. A Caatinga é um bioma brasileiro (IBGE) que cobre aproximadamente 900.000 km². Abrange áreas nos estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas,

Sergipe, sudoeste do Piauí, partes do interior da Bahia e norte de Minas Gerais e foi reconhecida como um dos biomas mais heterogêneos do Brasil (Meiado *et al.*, 2012).

A presença de matas arbóreas ou arbustivas é característica da caatinga, composta por árvores baixas e arbustos, muitos dos quais com espinhos, microfilia e algumas feições xerofíticas. Na Caatinga, a maior variação está associada a altitudes mais elevadas devido às condições que possibilitaram a criação de uma zona mais protegida durante as marcadas flutuações climáticas que ocorrem no Pleistoceno e Quaternário (ambos pertencentes à era cenozoica). Esta situação isolou espécies não lenhosas em espaços mais altos e abertos, com solos rasos e incapazes de manter a cobertura arbórea. Dessa forma, as encostas mais protegidas serviram de refúgio para espécies florestais, como atesta hoje a presença de matas pantanosas na região da Caatinga (Diogo *et al.*, 2019; Abreu & Borges, 2021).

Considerando apenas plantas lenhosas e suculentas, existem 18 gêneros e 318 espécies endêmicas da caatinga, cerca de 34% das espécies conhecidas na região. Esses valores são considerados altos quando comparados. Um estudo da cobertura vegetal nesse bioma por Franca-Rocha *et al.* (2007) mostra que o percentual de resíduos florestais passou a ser de 21,16%, correspondendo a aproximadamente 175.000 km² de cobertura vegetal, excluindo a região norte de Minas Gerais e as faixas que tocam a Mata Atlântica e Cerrado. Possui características de florestas de clima seco, em que a vegetação é constituída por árvores rasteiras e arbustos com feições xerofíticas, com fisionomia e florística variadas. A maior parte da vegetação da Caatinga é encontrada em depressões interplanares, mas em algumas áreas também pode ser encontrada em planaltos (por exemplo, Raso da Catarina e Planalto da Borborema).

A fisionomia da caatinga é muito diversa, possuindo grande número de fitofisiologias, ao contrário do que muitos pensavam de sua vegetação, que era homogênea e desprovida de diversidade de espécies. O mesmo autor constatou que a vegetação é classificada em função das diferenças em seus tipos de vegetação decorrentes da integração clima-solo e do número de combinações, portanto o número de fisionomias vegetais é muito alto. Dependendo das condições de chuva e do tipo de solo da caatinga, existem várias formas de vegetação desde florestas altas e secas, de até 15-20 m de altura, até áreas de arbustos baixos, que mal atingem 8 m de altura (Liporacci, 2015; Coe *et al.*, 2015).

Sabe-se que as diferenças ambientais determinam diferenças na composição florística e, conseqüentemente, na fauna, densidade e tamanho populacional das espécies presentes (Andrade-Lima, 1981 *apud* Liporacci, 2015). O Planalto da Borborema na Paraíba é caracterizado por uma grande variedade de vegetação, incluindo desde os cortados Cariris Velhos e Curimataú, até florestas muito semelhantes às florestas costeiras (referidas como Mata Atlântica) e florestas de montanha de alta altitude nos Brejos. A região apresenta solos rasos e rochosos, vegetação rasteira e com graves riscos de erosão e sinais de desertificação, potencializados pela retirada intensiva de lenha (Liporacci, 2015).

Algumas áreas com diferentes características de relevo, como morros ou encostas íngremes, alta composição de espécies endêmicas e nativas, grau de fragilidade e afastamento, podem ser consideradas montanhosas também conhecidas como cordilheiras ou pântanos. Os ecossistemas de montanha são amplamente variados e ricos em espécies animais e vegetais, especialmente nos trópicos. Tal diversidade pode ser atribuída a três fatores principais, repartidos por graus de importância: evolução biótica em resposta ao clima e à geologia, adaptação das espécies devido às mudanças ambientais, comunicação das espécies com aquelas que ocupam as áreas montanhosas básicas (Souza *et al.*, 2015).

Os estudos sobre a diversidade de invertebrados são esparsos, mas devido à heterogeneidade do bioma e à singularidade de alguns ambientes, pode-se prever que a caatinga é rica e inclui várias espécies endêmicas. O Nordeste do Brasil é a região com menos pesquisas sobre invertebrados; portanto, a caatinga foi identificada como o bioma menos conhecido do país (Souza *et al.*, 2015).

Pouco se sabe sobre a diversidade de espécies edáficas e suas relações na estrutura e composição do solo, e seus efeitos na diversidade de plantas de montanha. O sistema serapilheira é o ambiente natural de diversos organismos, microrganismos e

animais invertebrados, diferindo em tamanho e metabolismo, os quais são responsáveis por diversas funções, tais como: circulação de nutrientes, decomposição de matéria orgânica, melhoria de propriedades físicas, tais como agregação, porosidade, infiltração de água e função biológica do solo (Souza *et al.*, 2015).

Alguns dos processos mediados por esses organismos contribuem para a fertilização do solo, mineralização de nutrientes da matéria orgânica do solo, fixação de nitrogênio e solubilização de fosfato, todos esses compostos são importantes para a nutrição das plantas e animais que se alimentam deles (Araújo, 2013).

A fauna edáfica tem sido utilizada como parâmetro biológico para avaliar o grau de modificação que uma área está sofrendo, pois tem uma resposta rápida; especialmente um grupo de colêmbolos; sendo o segundo grupo mais expressivo desta fauna, é um bom indicador biológico. Embora a fauna edáfica apresente grande diversidade funcional, é sem dúvida superada pela grande variedade de espécies encontradas neste ambiente (Souza *et al.*, 2015).

A Caatinga é considerada uma das principais regiões do planeta a ser protegida, pois contribui para a preservação das características climáticas locais e globais e também apresenta grande biodiversidade. Seu comportamento é fundamental, em grande parte porque esse bioma abriga diversas fontes que abastecem o sertão nordestino (Fernandes & Queiroz, 2018).

Apesar de sua importância, o bioma foi desmatado rapidamente devido ao consumo de lenha indígena, explorada ilegalmente e insustentável para uso doméstico e industrial, por meio da pastagem e conversão em pastagem e agricultura. Diante do avanço do desmatamento, o governo tenta criar mais unidades de conservação federais e estaduais no bioma, além de promover alternativas para o desenvolvimento sustentável (Ministério do Meio Ambiente & The Nature Conservancy, 2008; Souza *et al.*, 2015).

2.1.1 Potencial do bioma da Caatinga

Embora a caatinga seja um bioma exclusivamente brasileiro e cubra 11% do nosso território, é um dos menos protegidos do país. Segundo monitoramento do Ministério do Meio Ambiente, mais de 46% da vegetação primária da Caatinga já foi desmatada, e o Nordeste pode perder um terço de sua economia - dezenas de bilhões de reais - até o final do século devido à efeitos do aquecimento e desertificação exacerbados pelo desmatamento (Fernandes & Queiroz, 2018). É preciso não só refletir sobre a preservação da vegetação original como a que temos hoje, mas também aplicar uma estratégia para restaurar um pouco do que foi perdido, além de entender o que pode ser extraído do bioma de forma sustentável.

A Caatinga é um bioma de clima semiárido e rica em biodiversidade. A vegetação é composta por plantas xerofíticas, adaptadas a este tipo de clima por armazenar muita água e poucas folhas (para reduzir a área de evaporação) e raízes longas para atingir a água nas camadas mais profundas do solo. Xique-xique, mandacaru e outras espécies de cactos são exemplos comuns da paisagem, além de árvores de grande porte, como o umbuzeiro. A fauna também é variada: a arara-azul, arara-prego, puma e jacaré são exemplos de vertebrados encontrados na caatinga, sem contar 40 espécies de lagartos e 45 de cobras catalogadas (Souza *et al.*, 2015).

O desmatamento acelerado e a falta de medidas eficazes de conservação por parte do governo federal estão extinguindo cada vez mais a biodiversidade quase inexplorada da caatinga e também causando mudanças climáticas muito rápidas. Nos últimos anos, um aumento sistemático da temperatura tem sido observado com uma diminuição simultânea na ocorrência de precipitação. Em dois locais de Pernambuco, Caruaru e Araripina, foi encontrado um padrão diferente: aumento da temperatura máxima e diminuição da temperatura mínima, o que é sinal de um clima desértico (Souza *et al.*, 2015). Ou seja, há sinais claros de um processo de desertificação acelerado nesses dois locais.

A redução das chuvas também é um fator preocupante, com locais como o Araripe, no município do Ceará, apresentando queda de dez milímetros por ano. Assim, em 50 anos, a taxa anual será reduzida à metade. Na região do Araripe,

vimos quase um grau de crescimento por década. Existem áreas onde [o crescimento] chega a quase 5 ° C em 50 anos. Este é um aumento significativo na temperatura, e uma diminuição nas chuvas em todos os locais estudados (Souza *et al.*, 2015).

O uso intensivo de recursos naturais sem medidas sustentáveis também cria um ciclo de exploração e pobreza que aumenta a vulnerabilidade dos pequenos produtores rurais e reduz a renda à medida que a diversidade é perdida. Dos mais de 28 milhões de pessoas que vivem na região semiárida nordestina (14,5% da população brasileira), a maioria pertence a uma comunidade rural pobre (Meiado *et al.*, 2012).

A política pública da caatinga até o momento não contempla uma estratégia para explorar todo o potencial do bioma e trata apenas da escassez de água no semiárido. Uma das alternativas estudadas para mitigar os efeitos do desmatamento e explorar o potencial do bioma é o Nexo método água-alimento-energia na política ambiental (Fernandes & Queiroz, 2018). As florestas devem ser tratadas como um recurso natural à disposição dos diversos grupos sociais e, com garantia de segurança, não devem ser percebidas como seres puramente naturais, mas constantemente (re)criadas, fortemente relacionadas à política e à cultura (Souza *et al.*, 2015).

2.2 Principais plantas que compõem o bioma Caatinga

A vegetação da Caatinga possui características específicas como a queda das folhas na estação seca. Geralmente as árvores são baixas e tortas e a paisagem é feita de arbustos e cactos. Entre as principais características está o xeromorfismo, ou seja, a adaptação das plantas para sobreviver em regiões com baixa disponibilidade hídrica e climas secos por meio de mecanismos como o armazenamento de água. As raízes dessa vegetação geralmente cobrem o solo para coletar o máximo de água possível (Araújo, 2013).

A flora caatinga é um tipo de vegetação adaptada ao solo seco e à escassez de água da região. Dependendo das condições naturais das áreas em que estão localizados, eles apresentam características diferentes. Quando as condições de umidade do solo são mais favoráveis, a caatinga se assemelha a uma floresta com árvores como o juazeiro, também conhecido como vaqueiro, aroeira e laranja baráúna (Fernandes & Queiroz, 2018).

Em áreas mais secas com solo rochoso raso, a caatinga é reduzida a arbustos e plantas tortuosas, deixando o solo parcialmente exposto. Nas regiões mais secas, também existem cactos como o facheiro, mandacaru, xique-xique, que servem de alimento para os animais na estação seca, e as bromélias (macambira). Algumas palmeiras e juazeiros que têm raízes muito profundas que absorvem a água do solo não perdem as folhas (Araújo, 2013).

Outras plantas possuem um mecanismo fisiológico, o xeromorfismo, produzindo uma cera que cobre suas folhas, fazendo com que percam menos água no suor, como a carnaúba conhecida como "árvore da vida" ou a árvore da providência porque aproveita tudo. Mesmo nessas condições, a caatinga é um local favorável ao crescimento e desenvolvimento de várias espécies de plantas (Fernandes & Queiroz, 2018). Algumas características típicas da flora da Caatinga são: espessa casca de árvore; os caules das árvores têm espinhos; as folhas são pequenas; as raízes são tuberosas para reter água. Em geral, a vegetação da Caatinga é composta por três grupos, a saber: arbóreo: representa árvores de 8 a 12 metros de altura; arbustivo: representa vegetação de 2 a 5 metros de altura; herbácea: representa vegetação com menos de 2 metros de altura. De acordo com o Ministério do Meio Ambiente, o bioma caatinga é composto por cerca de 900 espécies de plantas, sendo as bromélias e os cactos mais comuns (Liporacci, 2015).

Como resultado das profundas transformações por que passaram, a Caatinga apresenta grandes extensões onde a desertificação já se instalou, existe uma estreita ligação entre este tipo de degradação, vegetação e solos, e seu desenvolvimento iniciou-se com as mudanças que podem vir, limitando a presença de cobertura vegetal por um longo tempo, intensificando os processos de erosão e deteriorando as propriedades físicas, químicas, biológicas e econômicas do solo (Travassos & Souza, 2011).

No caso do Brasil, segundo dados oficiais, a área sujeita à desertificação abrange 1.338.076 km² e 1.482 municípios com população superior a 30 milhões (Brasil, 2005). No caso da Paraíba, dos 223 municípios existentes, 208 são considerados vulneráveis a esse tipo de degradação (46,004 km²), com destaque para a região dos Cariris Velhos (também conhecida como Cariri Paraibano ou Cariri), pelos atuais altos níveis de desertificação, causados pelo desbaste ou ausência total de cobertura vegetal (Souza & Suertegaray, 2011).

Paralelamente aos problemas associados à desertificação, a Paraíba é considerada um dos estados que melhor representa a flora da Caatinga, pois grande parte de seu território é dominado por clima semiárido e inclui principalmente sítios de complexos cristalinos (Fernandes & Queiroz, 2018), as principais características físicas que determinam o aparecimento deste tipo de vegetação, embora as pesquisas até agora sejam insuficientes para revelar toda a riqueza existente.

Para o estudo da vegetação em áreas de Caatinga, a maior parte dos trabalhos desenvolvidos conta com a utilização de técnicas fitossociológicas que fornecem informações importantes. Muitas dessas técnicas foram e continuarão a ser utilizadas na pesquisa sobre desertificação, pois são, em certa medida, capazes de gerar dados valiosos para a análise deste tipo de degradação (Fernandes & Queiroz, 2018).

Porém, em um estudo sobre a vegetação no Brasil, segundo Souza, Artigas e Lima (2015), uma série de problemas relacionados à aplicação de técnicas fitossociológicas dificultam a obtenção de mais informações necessárias para o avanço das análises, deixando muitas lacunas ainda não concluídas. As dificuldades mencionadas por esses autores incluem a falta de estudos detalhados do solo e a falta ou escassez de dados climáticos (Souza *et al.*, 2015).

Uma grande oportunidade de desenvolvimento econômico na Caatinga é a exploração do próprio bioma. Muitas atividades têm grande potencial para se desenvolver e continuar a contribuir para a conservação do bioma. Boas práticas de manejo, como Integração de Lavouras e Pecuária (ILP), são algumas das quais os produtores podem se integrar usando espécies nativas ou exóticas adaptadas (Fernandes & Queiroz, 2018).

2.3 A produção agroecológica de frutas na Caatinga para alimentação e comercialização

A maior parte dos alimentos que vão para a mesa das famílias no Brasil vem da agricultura familiar. No semiárido, o uso de frutas nativas da caatinga, principalmente umbu, maracujá, caju e jenipapo, tem aumentado nos últimos anos com base nas tendências do mercado, servindo como alimento complementar para as famílias (Teixeira & Pires, 2017).

Em todas as regiões do mundo, é sempre necessário garantir às pessoas condições de vida de acordo com o que a natureza permite. Este também é o caso do Brasil semidesértico. A distribuição irregular das chuvas é uma realidade da natureza que coloca as pessoas que aqui vivem em constante alerta. Para sobreviver, os animais e as plantas da caatinga desenvolveram a capacidade de viver bem por milhares de anos, mesmo diante da escassez de chuvas e da forte presença do calor do sol (Silva, 2014).

Durante vários meses de chuva, as plantas acumulam água e alimentos em seus caules e raízes. Esse fornecimento de reserva garante que eles não morrerão na seca, mesmo na mais longa (Araújo, 2013). Algo semelhante acontece com os animais do semiárido: eles estocam, economizam e se necessário migram para lugares mais favoráveis, mas voltam aos lugares de onde saíram assim que as chuvas voltarem. As abelhas armazenam mel e pólen (samburá) e protegem seus rebanhos com própolis. As formigas cortam folhas de plantas, trazem-nas para suas "casas" e armazenam-nas em quantidade suficiente para produzir alimentos o ano todo (Araújo, 2013).

Neste contexto, desenvolver o cultivo de árvores frutíferas adequadas, respeitando a natureza e garantindo a produção e comercialização de alimentos, produção diversificada, garantindo a segurança alimentar e nutricional das famílias agricultoras, como direito humano a uma alimentação saudável e de qualidade, culturalmente adequada e suficiente as quantidades, baseadas

na agroecologia, têm contribuído nos últimos anos para o empoderamento e sustentabilidade das famílias e de suas unidades produtivas (Silva, 2014).

Além disso, o beneficiamento da fruta é uma prática importante no mercado de produtos, consumo e fonte de renda para as famílias do interior. A prática é transformar frutas frescas em outros produtos como geleias, sucos, doces, licores, polpas, passas, entre outros. Como o mercado de produtos processados de umbu, maracujá nativo, caju, manga e tantas outras frutas cresce a cada dia, a iniciativa de utilizar essas frutas de forma planejada permite maior segurança alimentar para as famílias e oferece uma fonte adicional de renda para as famílias que vivem na zona rural (Araújo, 2013).

Uma das principais vantagens e motivos que incentivam ao trabalho no processamento de frutas é o fato de ser possível conseguir agregar valor ao produto, ou seja, com a fruta processada poderá ser vendida por um valor até 20 vezes maior. Isso é possível porque o beneficiamento é feito na comunidade, o percentual de perda da fruta torna-se muito baixo, a carga de trabalho vem da própria família, reduzindo assim os custos de produção e vendendo diretamente aos consumidores dos produtos (Silva, 2014).

Além disso, o processamento traz outros benefícios, como: a) Melhorar a alimentação das famílias, transformando frutas que podem ser conservados em casa e utilizados em refeições saudáveis e nutritivas da família; b) Redução das perdas de colheita. O que antes era uma perda inevitável aqui se transforma em estoque de alimentos ou renda de bolso c) se mantém por muito tempo. O processamento e a embalagem adequados das frutas permitem que elas sejam armazenadas em temperatura ambiente por até um ano. E mantém o sabor e as propriedades nutricionais da fruta; d) Garante o aumento da renda da família, pois a fruta processada não só garante a alimentação, mas também garante o aumento da renda da família (Araújo, 2013; Silva, 2014).

3. Metodologia

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, com recorte temporal definido entre 2012 e 2022. A revisão integrativa (RI) é um método que permite a sintetização do conhecimento e a compreensão da aplicabilidade de resultados de estudos significativos na prática (Souza et al., 2022). Nessa perspectiva, esse trabalho tem a finalidade de reunir e sintetizar resultados de pesquisas sobre o potencial alimentar de plantas da Caatinga. Para realizar a metodologia desta revisão foi realizado um levantamento eletrônico de estudos sobre o tema.

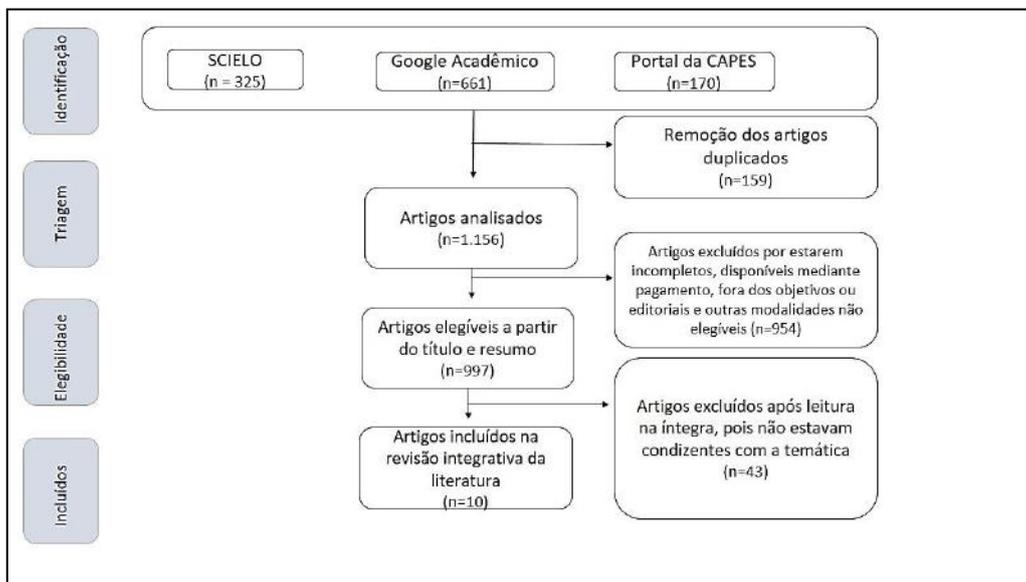
O estudo foi conduzido por meio das seguintes etapas: elaboração da questão norteadora da pesquisa; busca na literatura científica por estudos primários; extração de dados; avaliação dos estudos primários; análise e síntese dos resultados e apresentação da revisão. No momento inicial utilizou-se como plataforma Scielo, Google Acadêmico, e o Portal de Periódicos da CAPES, utilizando os descritores e palavras-chave, de forma separada, como a seguir: “Bioma Caatinga”, “Plantas alimentícias da Caatinga”, “Plantas alimentícias não convencionais da Caatinga”, “Cultivo familiar plantas da Caatinga”.

Estabeleceram-se como critérios de inclusão: artigos científicos que contemplassem a temática, publicados nos idiomas português, inglês e espanhol, no período de 2012 a 2022, disponíveis na íntegra de forma eletrônica e gratuita, estudos exclusivamente brasileiros sobre a caatinga e que fizessem menção ao bioma e sua vegetação. Foram excluídos trabalhos estrangeiros, incompletos, que não abordavam a caatinga ou àqueles que fizessem menção apenas às características fitogeográficas do bioma sem o potencial alimentício das frutas, relatórios, manuais, editoriais, e também artigos duplicados nas diferentes bases de dados. Além dos artigos científicos utilizados para a revisão integrativa do estudo, para complementar a bibliografia do mesmo, foram utilizados livros didáticos e voltados para o tema em questão.

Os trabalhos passaram por duas etapas de análise. Na fase 1, a partir da combinação dos descritores foram obtidos 1.156 estudos. Numa avaliação inicial por meio da leitura dos títulos e dos resumos, verificou-se que 159 apresentavam duplicidade, 758 não atendiam ao objetivo da pesquisa, 125 estavam incompletos, não disponíveis por completo, 26 tratava-se de editoriais, 19 estavam disponíveis apenas por meio de pagamento, 26 abordavam apenas aspectos da caatinga enfatizando aspectos

referentes ao clima. Para a fase 2, restaram 43 artigos, dos quais realizou-se a leitura integral, porém 33 foram excluídos por tratarem exclusivamente da vegetação sem destacar os potenciais das frutas nativas da região, sendo possível selecionar 10 artigos para compor a amostra final desta revisão integrativa de literatura. Na Figura 1, apresenta-se o fluxograma com as etapas da Revisão:

Figura 1. Fases da Revisão Integrativa.



Fonte: Autores (2022).

4. Resultados

A pesquisa realizada evidenciou que há muitos trabalhos citando a diversidade biológica da Caatinga, mas ainda são poucas as pesquisas sobre as espécies vegetais alimentares. De modo geral, os estudos incluídos na presente revisão destacam as seguintes frutas encontradas na caatinga: umbu, caju, macaúba, mangaba, murici e PANCs, como Araruta, Ora-pro-nobis, Dente-de-leão e outras.

As plantas que não foram adequadamente estudadas pela comunidade científica e técnica e/ou pela sociedade como um todo são consideradas PANCs, limitando-se ao consumo regional e apresenta uma difícil aceitação e consumo através das regiões do país (Brasil, 2010).

No Brasil, são conhecidas ao menos 3.000 espécies de PANC, estudos indicam que cerca de 10 espécies vegetais são culturas alimentares (Kelen, Nouhuys, Kehl, Brack & Silva, 2015).

Os estudos selecionados foram organizados na tabela 1, onde é possível verificar informações como base de dados, autor e ano, título e objetivos da pesquisa:

Tabela 1. Estudos relacionados para a Revisão Integrativa (2012-2022).

AUTOR/ANO	TÍTULO	OBJETIVO
Santos, Nascimento e Prata (2012)	Frutos da Caatinga de Sergipe utilizados na alimentação humana	Realizar um levantamento sobre os frutos nativos do nordeste brasileiro, e sua utilização na alimentação humana, especialmente da Caatinga
Meiado <i>et al.</i> (2012)	Diaspore of the caatinga: a review. Flora of the Caatingas of the São Francisco River: Natural History and Conservation.	Realizar um levantamento sobre os fatores que influenciam a dinâmica de sementes na Caatinga.
Liporacci (2015)	Plantas medicinais e alimentícias na Mata Atlântica e Caatinga: uma revisão bibliográfica de cunho etnobotânico	Compilar as espécies conhecidas e utilizadas para fins medicinais e alimentícios citadas nos trabalhos de etnobotânica realizados em áreas pertencentes ao território original da Mata Atlântica e Caatinga no Brasil
Batista (2016)	Espécies vegetais nativas da flora do Brasil utilizadas na alimentação da região Nordeste: diversificando a dieta e a produção agrícola	Descrever as espécies vegetais da flora brasileira utilizadas na alimentação da região Nordeste.
Fraga (2016)	Composição centesimal e atividade antioxidante da polpa do umbu e da pitomba nativos da caatinga sergipana	Determinar composição centesimal e a atividade antioxidante das polpas de umbu e pitomba, frutos originários do semiárido sergipano
Silva, Anselmo, Medeiros e Marinho, 2014 (2016)	Levantamento de plantas alimentícias da caatinga no sítio nazaré, município de Milagres-CE, Brasil	Fazer um levantamento de espécies de plantas alimentícias decorrentes do bioma Caatinga, como forma de mostrar seu valor e sua importância para alimentação local.
Padilha <i>et al.</i> (2017)	<i>Syagrus schizophylla</i> : Planta alimentícia não convencional do bioma de caatinga com alto valor calórico	Avaliar a composição centesimal das amêndoas de <i>Syagrus schizophylla</i> .
Santos (2019)	Utilização de recursos vegetais em áreas de quintais em uma comunidade rural localizada no entorno do Parque Nacional de Sete Cidades, Piauí, Nordeste do Brasil	Registrar o conhecimento e uso de espécies vegetais, através do seu Valor de Uso (VU), além de caracterizar a dinâmica que envolve as práticas desenvolvidas por mantenedores de quintais para o cultivo dessas plantas, sendo desenvolvido na comunidade rural Cachoeira, no município de Brasileira, Piauí, Nordeste do Brasil.
Bezerra e Brito (2020)	Potencial nutricional e antioxidantes das Plantas alimentícias não convencionais (PANCs) e o uso na alimentação	Demonstrar o grande potencial nutricional dessas plantas, estabelecendo aspectos relacionados às suas propriedades nutricionais, antioxidantes e uso na alimentação.
Silva e Andrade (2022)	Plantas indesejadas ou alimentos nutritivos? análise de aceitação e viabilidade do consumo de plantas alimentícias não convencionais (PANC's)	Analisar a viabilidade do consumo de plantas alimentícias não convencionais presentes na região Nordeste.

Fonte: Autores (2022).

A maior parte dos trabalhos selecionados são de origem de estados que têm territórios dentro do bioma caatinga (80%) (Tabela 2).

Tabela 2. Distribuição dos estudos segundo a origem.

ESTADO/DISTRITO BRASILEIRO DE ORIGEM	No.	%
Brasília	1	10,0
Pabaíba	3	30,0
Pernambuco	2	20,0
Piauí	1	10,0
Santa Catarina	1	10,0
Sergipe	2	20,0
Total	10	100

Fonte: Autores (2022).

Três (n=3) trabalhos analisados citam o umbuzeiro e dois (n=2), o maracujá-do-mato e cajueiro, com possível uso alimentar, apontando os benefícios de suas composições; um (n=1) trabalho destaca o potencial alimentar da macaúba da caatinga; dois (n=2) citam a mangaba da caatinga e três (n=3), discorrem sobre os benefícios do murici da caatinga. Além disso, três (n=3) trabalhos apresentam as plantas alimentícias não convencionais, com destaque para a Araruta, Ora-pro-nobis, dente-de-leão, bredo, jenipapo, pitomba e jatobá.

Um estudo entrevistou moradores do município de Milagres, no Ceará, para investigar as espécies vegetais alimentares do bioma Caatinga. Os resultados da pesquisa mostraram que as mulheres (66%) conhecem as plantas alimentícias, comem e vendem nas feiras livres da região, enquanto os homens (34%) consomem e sabem um pouco sobre as plantas alimentícias. Os resultados mostraram que as espécies de plantas comestíveis mais consumidas são *Anacardium occidentale* L. (cajú) (85%), *Hymenaea courbaril* L. (jatobá) (80%), *Syagrus comosa* (Mart.) Mart. (catolé) (75%), *Spondias tuberosa* Arruda (umbu) (70%), *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. ex Mart. (macaúba) e *Spondias mombin* L. (cajá) (65%) cada (Silva & Andrade, 2022).

Santos *et al.* (2012) realizaram um estudo com fruteiras comestíveis na região da Caatinga sergipana e encontraram a presença de 16 espécies pertencentes a 12 famílias de frutas comestíveis e frutas. O umbu é um dos principais representantes da fruta comestível da família Anacardiaceae que ocorre naturalmente na Caatinga, Sergipe, e é uma das árvores mais úteis desse bioma. O fruto é esférico ou oval, tem polpa suculenta e sem fibras, tem sabor agridoce e é muito agradável. Costumam ser consumidos in natura ou na forma de doces, sorvetes ou polpas industriais. Não existem plantações comerciais e as frutas comercializadas são fruto do extrativismo. Segundo pesquisas de opinião dos autores sobre sergipanos, o umbu que é comercializado nas feiras visitadas é proveniente do município de Gararu, que faz parte do bioma Caatinga.

Já Meiado *et al.* (2012) fizeram um estudo, de forma que a classificação foi realizada da seguinte forma: (1) fenologia e produção de frutos e sementes; (2) dispersão de sementes (ou seja, dispersão síndromes e unidades); (3) bancos de sementes; (4) predação de sementes; (5) coleta, melhoramento e armazenamento de sementes (ou seja, embalagem, condições de armazenamento e viabilidade de sementes); (6) características morfofisiológicas de sementes (ou seja, tamanho, cor, tipo de reserva e presença de estruturas externas); (7) embebição e alterações bioquímicas durante a pré-germinação; (8) fatores abióticos que influenciam a germinação (ou seja, água, luz, temperatura, salinidade e tipo de substrato); (9) fatores bióticos que influenciam a germinação (ou seja, alelopatia, dormência, origem populacional e interações vegetais); (10) desenvolvimento inicial, características morfológicas e sobrevivência de plântulas, e (11) criopreservação e germinação in vitro.

Silva *et al.* (2016), destaca em seu estudo que, as plantas mais consumidas pelos habitantes do Sítio Nazaré, são caju (85%), jatobá (80%), catolé (75%), umbu (70%), macaúba e cajá (65%) cada.

Enquanto, Liporacci (2015), mostra que o seu estudo possui como consequência planejar estudos futuros, permitindo que os pesquisadores selecionarem novas áreas para investigações etnobotânicas e estimulando discussões relacionadas a essa área da Ciência. Por sua vez, isso aumentará o conhecimento sobre espécies nativas de diferentes vegetações formações que compõem os ecossistemas do Brasil.

Já Batista (2016), explica sobre ponto de vista da alimentação saudável e da qualidade de vida, percebemos o crescente interesse da população por frutas, hortaliças e outros produtos da biodiversidade brasileira. Sabores diferenciados e alto potencial de mercado têm despertado o interesse de agroindústrias que processam polpas de frutas, conservas, geleias e bebidas, criando uma importante fonte de renda e mão de obra para o setor industrial e para pequenos agricultores.

Fraga (2016) implica, que os frutos analisados em seu estudo apresentaram alto teor de umidade e moderada quantidade de outros componentes que, em ordem decrescente de composição aproximada, foram: umidade > carboidratos > proteínas > depósitos minerais fixos > lipídios. Em relação à atividade antioxidante, a polpa de umbu apresentou maiores marcadores de atividade antioxidante do que a pitomba, considerando os dois métodos utilizados.

Entretanto, Padilha *et al.*, (2017) que apresentou uma pesquisa sobre a *Syagrus schizophylla*, assim, observa-se que amêndoas da árvore *Syagrus* têm um alto valor calórico, principalmente quando observamos a proporção de lipídios, origem vegetal e bom valor de proteína em 100g de alimento.

Santos (2019), em sua pesquisa, mostra que práticas de plantio de árvores em espaços privados como quintais rurais são uma atividade comum na comunidade Cachoeira, com espécies vegetais como caju, milho, Citrus sp. 2 e repelente (não especificado), além de outras espécies com menor representatividade. Dessa forma, o estudo mostra que os quintais seriam uma forma possível de preservação de espécies regionais e de importância cultural.

Ainda, Bezerra e Brito (2022), realizaram um estudo que é reconhecido que culturas alimentares exclusivas são uma ótima opção para incrementar o cardápio alimentar das pessoas. Eles têm uma ampla gama de nutrientes, compostos antioxidantes e uma série de usos na alimentação, além de serem abundantes e disponíveis em áreas rurais e urbanas.

Por fim, Silva e Andrade (2022) explicam sobre a análise de aceitação de PANC's, onde, embora o conhecimento geral sobre essas plantas seja incompleto nessa área, surgiu o interesse público no conhecimento dessas plantas. No entanto, ainda há muita falta de informação na literatura sobre as muitas espécies vegetais únicas no bioma caatinga. Concluiu-se que o uso alimentar dessas plantas seria viável na comunidade acadêmica, pois já são amplamente aceitas, permitindo novos estudos nessa área, com a criação de formulações, propriedades físico-químicas, toxicológicas e sensoriais.

A fim de destacar os espécimes mais citadas nos estudos selecionados para a revisão, passa-se a comentá-las separadamente.

4.1 Maracujá-do-mato

O maracujá silvestre (nome científico: *Passiflora cincinnata*), também conhecido como maracujá silvestre, é uma fruta nativa do semiárido nordestino. É tolerante à seca, bem como a uma série de pragas que atacam o maracujá comum. A sua casca é esverdeada e a polpa branca, onde se escondem dezenas de sementes é abundante em seu habitat natural nas matas de capoeira do Pantanal Mato Grosso, região central do Brasil, Mato Grosso, Pará, Minas Gerais, São Paulo e no litoral nordestino. É encontrada na Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica. Frutas com polpa suculenta e sabor doce são consumidas frescas. O maracujá-doce (*Passiflora cf. foetida* L.) também é muito comum em seu habitat natural, em quase todo o Brasil, em diversas formações vegetais. Frutas com polpa suculenta e sabor doce são consumidas frescas (Batista, 2016).

O sabor da polpa é mais pronunciado em termos de doçura, mas também de acidez do que o do maracujá comum, e é extremamente aromático. Sua flor é linda e muito delicada, além disso, exala um aroma adocicado que atrai as abelhas (Santos *et al.*, 2012).

Capaz de produzir bem em ambientes quentes e secos e nos mais diversos tipos de solos do semiárido, o maracujá Caatinga é uma árvore frutífera única no bioma Caatinga. As tendências do mercado, como o consumo de produtos naturais e exóticos, fazem com que esta árvore frutífera seja cada vez mais cultivada e utilizada na agricultura familiar (Hamelak, 2021).

Atualmente, o uso da espécie é caracterizado pelo extrativismo e consumo das famílias durante a safra. No cenário de valor agregado, as frutas podem fazer parte de pequenas unidades de processamento, principalmente para a produção de geleias, pois apresentam alta concentração de pectina (substância que dá ao suco de frutas a consistência de geleia) (Batista, 2016).

A produção da caatinga ou maracujá-da-floresta, também denominado, ocorre de forma espontânea na Caatinga, fruta excepcionalmente aromática e perfumada, de sabor persistente, mais doce, mais denso e ácido que o do maracujá comum (Santos *et al.*, 2012).

4.2 Umbu da caatinga

O umbuzeiro é uma árvore frutífera nativa de uma região semiárida brasileira de grande importância cultural e histórica para a população rural e da Caatinga. Também conhecido como imbuzeiro, o nome deriva do tupi-guarani, que significa "a árvore que dá água" devido à sua capacidade de armazenar grande quantidade de água nas raízes, garantindo sua sobrevivência no período de estiagem (Batista, 2016).

Intitulado por Euclides da Cunha como a "árvore sagrada do sertão", o umbuzeiro também é conhecido como imbuzeiro (nome científico: *Spondias tuberosa*). Seu fruto é o umbu ou o imbu. A palavra que lhe deu esse nome é "vmbu", de origem tupi-guarani, que significa "árvore que dá água", uma referência às suas propriedades hidrográficas, principalmente a raiz, qualidade necessária para sobreviver a longos períodos de seca em seu ambiente natural Caatinga (Batista, 2016). A planta pode atingir sete metros, tem um tronco curto e uma copa em forma de guarda-chuva. As flores são brancas, aglomeradas, perfumadas, com o néctar que as abelhas levam para se alimentar e produzir mel (Putzke, Küster, Köhler & Santos, 2016).

O umbu é uma das frutas tradicionalmente utilizadas na culinária rural, tanto na própria fruta quando ingerida na natureza quanto na forma de suco de umbuzada, doces, geleias ou de outra forma armazenada para consumo em qualquer época do ano. Além da riqueza de nutrientes que possui, pode ser usado para ajudar a manter a segurança dos alimentos nas pessoas (Fraga, 2016).

O fruto é pequeno e arredondado, com casca lisa ou pelos finos que lhe conferem uma textura ligeiramente aveludada. De cheiro adocicado e sabor agradável, levemente azedo, o umbu tem cor verde-amarelada. Grande parte de sua composição é aquosa e possui importantes propriedades nutricionais, sendo rica em vitamina C. É muito valorizada para consumo humano in natura ou processada, para a produção de polpa de frutas, sorvetes, geleias e doces. Vale ressaltar que a fruta madura dura no máximo dois ou três dias, o que dificulta o consumo de frutas frescas. Os frutos e as folhas do umbuzeiro também são utilizados na alimentação animal (Fraga, 2016).

O fruto é constituído por três partes: a casca representa 22% do peso total do fruto, a polpa representa 68% e o caroço representa 10% do peso total do fruto. Portanto, leve em consideração que se trata de uma composição média, pois cada umbuzeiro é único e sua produção varia tanto em quantidade quanto em tamanho de fruto. O fruto também pode variar dependendo de: tamanho, composição, cor, sabor, quantidade de polpa, tamanho do caroço (Fraga, 2016).

Como a maioria das plantas da Caatinga, o umbuzeiro perde todas as folhas durante os períodos de seca, mas volta a florir assim que começam as primeiras chuvas. A frutificação segue o mesmo caminho, e o fruto amadurece 60 dias após a abertura das flores (Fraga, 2016).

As raízes do umbuzeiro em forma de batata são utilizadas na culinária popular e têm sabor adocicado. As populações tradicionais usam suco de raiz para o escorbuto, uma doença cujos sintomas são sangramento nas gengivas causado por deficiência severa de vitamina C. Durante os períodos de seca severa, a água armazenada nas raízes pode ser consumida por humanos e animais. Ele ainda é creditado com propriedades medicinais antidiarreicas (Fraga, 2016).

O umbuzeiro produz uma grande quantidade de frutos a cada safra e pode ser considerada uma das culturas com grande potencial socioeconômico para o desenvolvimento neste semiárido. O umbuzeiro possui um potencial produtivo muito grande em muitas regiões do Nordeste. Pesquisas e estudos mostram que a produção média em toda a região é de 70 kg por planta, apesar de uma grande variação de até 400 kg por planta (Fraga, 2016).

4.3 Caju da caatinga

O cajueiro (nome científico *Anacardium occidentale* L.) é uma planta tropical originária do Brasil e que pertence à família Anacardiaceae. Apesar da distribuição das espécies em todo o país, a maior produção de cajus concentra-se nos estados do Ceará, Piauí, Rio Grande do Norte e Bahia. O cajueiro é muito bem desenvolvido e cultivado na região do semiárido (Caatinga) (Lima & Melo e Souza, 2011).

O pedúnculo desenvolve-se em estrutura carnuda, em algumas variedades doce, de forte cor amarela ou laranja, que é a parte comestível do caju. O fruto em si é uma "pedra" em forma de crescente no ápice, onde a castanha de caju e suas sementes estão localizadas. O caule do caju é suculento e rico em vitamina C e ferro, pode ser processado e fazer sucos, mel, castanha de caju, refrigerantes e sucos (Batista, 2016).

O cajueiro chega a atingir 10 m de altura e possui copa larga com galhos pendentes até o solo. O tronco é geralmente torto e ramificado. Dependendo da estação, as folhas podem ser rosa ou verdes. As condições ideais para o cultivo da castanha de caju encontram-se nas costas Norte e Nordeste, com clima tropical e subtropical (Batista, 2016).

De junho a novembro, a árvore tem flores pequenas, branco-rosadas e perfumadas. A colheita ocorre de janeiro a fevereiro. O verdadeiro fruto dessa espécie é a parte conhecida como castanha de caju, e o que comumente se considera o fruto é, na verdade, um caule carnudo, um pseudofruto. Pode ser amarelo, vermelho ou de cor intermediária e é rico em vitamina C, cálcio, fósforo e ferro. Entre os benefícios à saúde, o stick carnudo é indicado no combate ao reumatismo e ao eczema cutâneo (Liporacci, 2015).

Depois de colhidos, os cajus são naturalmente descascados para separar a castanha do caule. As castanhas são secas ao sol e armazenadas em sacos de 50 kg, o caule segue para a unidade de beneficiamento. O caju é um alimento muito nutritivo. Tanto a fruta como o pseudofruto do caju são utilizadas de várias formas na cozinha, em sumos, doces, licores, gelados, vinhos, xaropes e vinagres (Batista, 2016).

4.4 Macaúba da caatinga

A macaúba (nome científico *Acrocomia aculeata*) é uma palmeira que alcança até 25 metros de altura e possui espinhos longos e pontiagudos. Pode ser encontrada em quase todo o Brasil e por isso também é conhecida por outros nomes como bocaiúva, macaíba, coco-baboso e coco-de-espinho. Os frutos são importantes para a fauna nativa, pois alimentam araras, cutias, capivaras, antas e emas (Batista, 2016).

Com folhas de até 5 metros de comprimento, apresenta flores e frutos em cachos que podem chegar a 60 quilos. As flores atraem as abelhas e o fruto marrom-amarelado produz o óleo. A macaúba frutifica entre os três e os cinco anos. A polpa e a farinha tiradas de seus frutos são ricas em vitamina A e betacaroteno e podem ser utilizadas para fazer sucos, sorvetes, bolos, pães e doces. As folhas são utilizadas para fazer redes e linhas de pesca. Por sua vez, a madeira pode ser utilizada em casas e outras estruturas no campo (Batista, 2016).

4.5 Mangaba da caatinga

A mangaba é fruto da mangabeira (nome científico: *Hancornia speciosa*), uma árvore rústica que pode atingir dez metros de altura e é típica do bioma Caatinga, mas também pode ser encontrada na fisionomia do Cerrado. Também bastante comum no litoral nordestino, a mangaba nessa região tem sofrido com o desmatamento da vegetação nativa para dar lugar a plantações de cana-de-açúcar e empreendimentos imobiliários, correndo o risco de desaparecer daquela faixa de terra (Batista, 2016).

Mangaba pertence à família Apocynaceae. Embora seja mais comum na restinga do que na Caatinga, a árvore também é encontrada em algumas áreas arenosas da Caatinga. Os frutos são aromáticos e aromáticos, com polpa carnuda e doce. Geralmente são consumidos in natura ou na forma de suco e sorvete (Santos *et al.*, 2012).

A copa larga e arredondada cria áreas bem sombreadas durante a floração e a frutificação. A espécie é tolerante à seca e se desenvolve em solos ácidos e pobres em nutrientes. Como parte das plantas desse bioma, apresenta um tronco sinuoso com casca áspera e áspera. O fruto pequeno tem formato de pêra, com polpa branca, cremosa e succulenta, levemente ácida e leitosa, por isso seu nome, de origem tupi-guarani, significa "boa comida". As sementes planas e arredondadas estão na polpa (Santos *et al.*, 2012).

Em geral, as flores de mangabeira surgem principalmente de agosto a novembro, mas muitas delas florescem antes do tempo. Por isso, as árvores aparecem praticamente o ano todo, dependendo da região. No entanto, a maior parte da produção de frutas ocorre entre outubro e abril (Santos *et al.*, 2012).

A mangaba é rica em vitamina C, mais do que outras frutas mais ácidas. Possui teor de proteína que varia de 1,3 a 3%. Sua carne pode ser consumida quando madura na natureza e é a matéria-prima para a produção de deliciosos produtos processados, como compotas, compotas, gelados, licores, vinho. O tronco e as folhas da mangaba ainda fornecem o látex conhecido como "leite de mangaba". Esse leite tem propriedades curativas, é usado no combate à tuberculose e na cura de úlceras. Durante a Segunda Guerra Mundial, seu látex foi usado para fazer borracha (Santos *et al.*, 2012).

4.6 Murici da caatinga

O murici (nome científico *Byrsonima crassifolia* (L.) Rich) é uma planta presente em toda a América Latina, onde foram identificadas cerca de 130 espécies de muris. O nome dessa árvore vem do tupi e significa "arvorezinha". As espécies encontradas no Brasil podem ser encontradas em um amplo sortimento, que inclui áreas da Floresta Amazônica, estados do Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste. Nessa região, e mais especificamente na Caatinga, o período de floração ocorre logo após as chuvas (Liporacci, 2015).

A árvore pode atingir até cinco metros, com ramos delicados sustentando folhas, flores e frutos. Estas, por sua vez, são pequenas, laranjas, redondas, muito apreciadas na cozinha pelo sabor marcante da polpa. Pertence à família da acerola, Malpighiaceae (Santos *et al.*, 2012). A floração do murici varia com o ciclo das chuvas. A abertura das flores geralmente ocorre no início da manhã. Cada fruta tem uma semente. A colheita é geralmente extrativa (Batista, 2016).

A Caatinga murici possui enorme potencial produtivo e econômico devido às suas propriedades nutricionais e possibilidades gastronômicas. O Murici é rico em fibras, cálcio, fósforo, ferro, vitaminas C, B1 e B2 e niacina. O seu sabor agradável o torna popular nas feiras e lojas locais para ser consumido fresco, mas também processado na forma de sumos, licores, geleias, doces, conservas e farinhas. Ele também tem propriedades curativas, é usado como um agente antipirético, anti-inflamatório, antibacteriano e antifúngico (Santos *et al.*, 2012).

4.7 Plantas alimentícias não convencionais da caatinga

As Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs), ou, também chamados de “matos comestíveis”, São vegetais com alto potencial nutricional que raramente são consumidos ou vendidos, seja por falta de conhecimento ou por questões culturais (Padilha *et al.*, 2017).

As PANCs geralmente são cultivadas apenas por pequenos produtores e em escala nacional. Variam de plantas nativas e atípicas a plantas exóticas e silvestres que são utilizadas direta e indiretamente na alimentação, como vegetais, frutas, nozes, óleos, amido de grãos e até especiarias e corantes naturais. Muitos dos PANCs são rústicos, o que significa que raramente são atacados por pragas, requerem pouca manutenção e podem ser fertilizados em locais não convencionais, como beira de estradas ou terrenos não urbanizados (Silva & Andrade, 2022).

O “Manual de Hortaliças Não Convencionais”, lançado em 2010 pelo Ministério da Agricultura, compara 23 espécies de plantas com partes comestíveis e auxilia na aplicação e identificação parcial de PANCs. No entanto, é necessária a consulta de um especialista, pois alguns PANCs podem ser confundidos com plantas prejudiciais à saúde humana (Padilha *et al.* 2017).

Para identificar essas plantas, é necessário obter informações de fontes confiáveis sobre o assunto, uma vez que não existem regras precisas para o seu reconhecimento. Saber o nome científico e pesquisá-lo na Internet pode ser útil. Usar nomes populares é perigoso, pois as plantas comestíveis e venenosas costumam ser conhecidas pelo mesmo nome. Existem também muitas características semelhantes entre plantas com propriedades diferentes, o que pode causar confusão nas espécies quando identificadas. Portanto, você precisa ter muito cuidado e estudar o assunto com atenção antes de consumi-lo (Silva & Andrade, 2022).

Estima-se que existam cerca de 10.000 no Brasil. plantas com potencial alimentar - mas a maioria das plantas que comemos são exóticas. Portanto, é importante conhecer os PANCs e saber utilizá-los preservando e valorizando as espécies nativas e diversificando sua alimentação (Padilha *et al.* 2017; Silva & Andrade, 2022).

4.7.1 Exemplos de PANCs da Caatinga

Um exemplo de PANCs da Caatinga se trata da Ora-pro-nobis: Muito utilizada em receitas históricas mineiras, a ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata*) é uma planta rica em ferro. As folhas e flores desta espécie podem ser utilizadas para preparar farinhas, sopas, omeletes, tartes e batatas fritas. Possui caules delgados com ramos longos, parcialmente lignificados e lignificados com topo herbáceo, apresenta espinhos ao longo desses ramos, ocorrendo aos pares, curtos e curvos. As folhas, devido ao alto teor de proteínas e fibras, à falta de toxicidade e à presença significativa de ferro e cálcio, podem ser uma alternativa para enriquecimento e aumento dos alimentos (Bezerra & Brito, 2020).

Araruta: Rica em proteínas, ferro e potássio, a Araruta (*Maranta arundinacea*) pode ser utilizada no preparo de mingaus, bolos e biscoitos. É um alimento de fácil digestão, recomendado para pessoas com restrições alimentares relacionadas ao glúten, como trigo e aveia (Bezerra & Brito, 2020).

Dente-de-leão: Usada durante séculos para fazer vinhos e geleias, as folhas do dente-de-leão são ricas em ferro, cálcio, proteínas e vitaminas. De sabor amargo, este vegetal confere um sabor diferente a saladas, sopas e sanduíches (Bezerra & Brito, 2020).

Bredo: Presente em quase todas as regiões do Brasil, o Bredo é uma planta rica em ferro, potássio, cálcio e vitaminas. Todas as suas partes podem ser consumidas. Suas folhas são utilizadas no preparo de frituras, e suas folhas, caules e flores são utilizados como ingredientes de sucos verdes (Bezerra & Brito, 2020).

Jenipapo: é uma fruta que está presente em grande parte do Brasil, em vários biomas do sudeste ao norte, além de ser cultivada nas regiões entre o México e as Antilhas. Jenipapeiro é uma árvore nativa da Amazônia e da Mata Atlântica, também encontrada no Cerrado. Em várias culturas indígenas, a fruta é usada para pintar a casca porque tanto a casca da árvore quanto a

fruta contém uma substância chamada *genipina*, que é roxa ou azul escura e fica preta quando em contato com o ar. A colheita ocorre durante todo o ano, especialmente de novembro a janeiro. Rico em ferro, cálcio e vitaminas B1, B2, B5 e C, além do uso gastronômico, o jenipapo é utilizado em remédios caseiros para o tratamento de doenças hepáticas, respiratórias e anemias. O Jenipapeiro é de grande importância para as regiões onde é cultivado, pois é de grande importância na atividade comercial, onde existe a produção de portas, janelas, cabos de ferramentas e relógios (Bezerra & Brito, 2020).

Pitomba: Espécie nativa da Caatinga, Cerrado, Amazônia e Mata Atlântica, a pitomba é o fruto da pitombeira (*Talisia esculenta*) – árvore comum em áreas tropicais e subtropicais - podendo atingir até 12 metros de altura. Além de fornecer frutos nutritivos, a pitomba também contém óleos essenciais que podem ser usados para fins medicinais. Por ser uma fruta suculenta e rica em nutrientes, a pitomba pode trazer vários benefícios ao organismo. Além de consumir a polpa na natureza, diversos sucos, geleias e doces podem ser preparados a partir da fruta. Vale ressaltar também que o ideal é sempre usar a casca para compor receitas mais nutritivas e evitar o desperdício. A grande vantagem da pitomba é que fornece uma grande quantidade de vitaminas A e C - nutrientes que fortalecem a imunidade, melhoram a saúde da pele e dos olhos e contribuem para a absorção do ferro no organismo. Além disso, a fruta tem alto teor de antioxidantes - a concentração é ainda maior na casca da pitomba, que pode ser usada no preparo de diversos doces (Bezerra & Brito, 2020).

Jatobá: Encontrado na Amazônia, na Mata Atlântica, no Pantanal e no Cerrado com ocorrências do Piauí até o Paraná. Sua farinha é amplamente consumida no meio rural, seja na forma natural, seja como pão, biscoitos, bolos, milkshakes ou como ingrediente em smoothies de frutas. A carne é rica em ferro e é indicada para pessoas com alto grau de anemia. A casca também é usada para fazer chá. É uma planta medicinal e pesquisas atuais indicam que o Jatobá pode ser usado no combate a certos tipos de câncer. O suco de jatobá é obtido através da perfuração do tronco e tem sido tradicionalmente utilizado como remédio para diversas doenças, incluindo anemia, convalescença e problemas pulmonares (Bezerra & Brito, 2020).

5. Discussão

No semiárido existe uma grande variedade de plantas nativas, principalmente conhecidas pelos seus diversos usos. Algumas delas têm efeito curativo, outras são importantes para a alimentação animal, outras têm um potencial muito elevado, tanto na alimentação como na geração de trabalho e renda para as famílias, como é o caso das árvores frutíferas nativas (Santos *et al.*, 2012), entre elas destacam-se árvores: Umbuzeiro, Jenipapo, Caatinga, Maracujá, Caju, além de árvores frutíferas exóticas cultivadas na região: Manga, Goiaba, Acerola, Banana, etc.

As árvores frutíferas, nativas e exclusivas do semiárido, apresentam grande adaptabilidade às condições climáticas, condições de solo, chuvas irregulares, e produzem mesmo em anos de pouca chuva e seca prolongada. Dentre essas plantas, o umbuzeiro se destaca por ter desenvolvido uma forma inteligente de viver e enfrentar as adversidades climáticas da região (Batista, 2016). Ele armazena água e alimentos em seus bulbos quando chove. À medida que a estação das chuvas se aproxima, ela rapidamente fica coberta de flores, depois folhas e, logo depois, abundam em frutas. Como parte de sua estratégia de sobrevivência, perde folhas para reduzir a perda de água durante a seca (Santos *et al.*, 2012).

A variedade dos recursos vegetais da Caatinga faz com que ela possa ser utilizada para diversos fins pela população regional, principalmente para os alimentícios. Frutas e outras partes comestíveis como raízes, sementes, folhas e caules podem ser usados de plantas que, se não forem consumidas diretamente pela família, são vendidas em feiras livres (Meiado *et al.*, 2012).

Entre os recursos utilizados pela população que vive nesse bioma estão as espécies frutíferas. As frutas nativas brasileiras estão entre as mais saborosas e nutritivas do mundo, mas muitas são conhecidas apenas pelos habitantes locais ou aparecem sazonalmente em certas regiões específicas (Silva, 2014).

Na Caatinga, apesar de muitas espécies possuírem frutas que são utilizadas na alimentação, as frutas nativas encontradas no Nordeste ainda são pouco conhecidas cientificamente. Algumas frutas são vendidas como umbu (*Spondias tuberosa* Arruda),

pitomba (*Talisia esculenta* (Cambess.) Radlk., Murici (*Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth) e mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes) (Fraga, 2016), mas outras são colhidas de habitantes da vegetação natural e consumidos sem registro de produção Fraga (2016) apresentam uma lista de espécies frutíferas do Nordeste do Brasil com potencial econômico.

Existem muitos estudos sobre culturas alimentares silvestres, muitos dos quais têm procurado compreender os padrões de distribuição do conhecimento e uso deste tipo de planta com base na idade e sexo dos usuários. Além de comparar conhecimento e aplicação a plantas medicinais e alimentícias, os autores também constataram que não há diferenças estatísticas entre o número de plantas alimentícias conhecidas pelo homem nas diferentes faixas etárias, nem entre o número de plantas alimentícias conhecidas por mulheres e homens (Silva, 2014; Liporacci, 2015).

Por sua vez, no trabalho de Silva (2014) os autores questionam as diferenças entre uso e conhecimento, bem como o ambiente em que essas plantas são coletadas. Esses pesquisadores constataram que na área de estudo foi possível identificar quatro locais de coleta bem diferenciados onde foram observados diferentes padrões de uso e conhecimento das culturas silvestres, onde os ambientes mais bem preservados são aqueles que apresentam condições menos variada para esses dois parâmetros, ou seja, nesse tipo de ambiente, são utilizadas praticamente todas as plantas sabidamente nutritivas.

Mais especificamente no Brasil, embora existam trabalhos indagando sobre plantas alimentícias, poucos enfocam o estudo de plantas silvestres (Santos *et al.*, 2012). Além de trabalhar com o uso e o conhecimento de plantas alimentícias, outro tema comum na pesquisa etnobotânica desse tipo de planta são aqueles que enfocam o estudo dos efeitos da manipulação humana sobre as populações vegetais, sendo assim capazes de diferenciar plantas para distinguir entre plantas domésticas e não domésticas (Santos, 2019).

6. Considerações Finais

Neste trabalho foi verificado se as espécies de plantas alimentícias estão no bioma. A Caatinga tem valor para a comunidade que vai desde a alimentação até questões comerciais.

Pôde-se constatar que as frutas nativas e exóticas da Caatinga citadas no decorrer desta revisão são as mais conhecidas do público (de acordo com os artigos trazidos na discussão) e já com valor econômico, como umbu, cajá, licuri, jenipapo, pitomba e mangaba.

Muitas das frutas encontradas na Caatinga, apesar do potencial econômico, ainda não são comercializadas, apreciadas apenas pela população local. Esse fato provavelmente está relacionado ao desconhecimento dos produtores, da indústria e da população sobre a fruta nativa e seu potencial alimentar e nutricional.

Embora haja muitas pesquisas sobre a biodiversidade da caatinga, ainda há poucas pesquisas sobre espécies de plantas alimentícias onde elas têm valor e potencial, assim, são necessários mais estudos para que as comunidades locais do semiárido possam adquirir o conhecimento passado das gerações, bem como consigam preservar e fazer o uso racional dessas plantas.

Por fim, espera-se que no futuro novos trabalhos sejam desenvolvidos voltados a esta temática, e que estes consigam abranger uma maior variedade de frutas e plantas, bem como a caracterização de espécies não muito conhecidas.

Referências

- Abreu, F. B., & Borges, E. F. (2021). Análise espacial do uso e cobertura das terras no município de São Gabriel-Bahia, 2007 e 2018. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais*, 12(7), 535-548. de <http://sustenera.co/index.php/rica/article/view/5945/3082>
- Araújo, C. R. (2013). Caatinga: conhecer para preservar. *Embrapa Meio-Norte-Artigo de divulgação na mídia (INFOTECA-E)*. <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/956597/1/CarolinaCaatinga.pdf>
- Araújo, J. Filho (2013). *Manejo pastoril sustentável da caatinga* (No. IICA L01-52). IICA, Brasília (Brasil) Projeto Dom Helder Camara, Recife (Brasil) Projeto SEMEAR, Brasília (Brasil) Associação Brasileira de Agroecologia, Rio Grande do Sul (Brasil). <https://repositorio.iica.int/bitstream/11324/4209/1/BVE17099221p.pdf>.

- Batista, M. S. (2016). *Espécies vegetais nativas da flora do Brasil utilizadas na alimentação da região Nordeste: diversificando a dieta e a produção agrícola*. [Dissertação]. Brasília: Universidade de Brasília, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. <https://bdm.unb.br/handle/10483/16647>.
- Bezerra, J. A., & Brito, M. M. de (2020). Potencial nutricional e antioxidantes das Plantas alimentícias não convencionais (PANCs) e o uso na alimentação: Revisão. *Research, Society and Development*, 9(9), e36997159-e36997159. <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/7159>.
- Brasil. (2005). *Programa de ação nacional de combate à desertificação e mitigação dos efeitos da seca*. PAN-Brasil. Brasília: Ministério do Meio Ambiente.
- Brasil. (2010). *Manual de hortaliças não-convencionais*. [Manual]. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. Brasília: mapa/ACS.
- Coe, H. H. G., Sousa, L. O. F., Ricardo, S. D. F., & Dias, R. R. (2015). *Ecologia e biodiversidade vegetal do bioma caatinga—alguns exemplos no rio grande do norte*. Organograma institucional, 3425. https://www.researchgate.net/profile/Fernando-Pessoa/publication/341990695_PROPOSTA_MORFO-FUNCIONAL_DE_DESCRICAO_DAS_FORMAS_DE_HUMUS_EM_AMBIENTES_TROPICAIS/links/5edcf74f92851c9c5e8b1a78/PROPOSTA-MORFO-FUNCIONAL-DE-DESCRICAO-DAS-FORMAS-DE-HUMUS-EM-AMBIENTES-TROPICAIS.pdf#page=25.
- Coutinho, L. (2016). *Biomass brasileiros*. Oficina de Textos.
- Diogo, I. J. S., Martins, F. R., & Costa, I. R. (2019). *Aspectos ambientais de florestas serranas úmidas no nordeste do brasil*. Maringá-PA: UNIEDUSUL. de https://www.researchgate.net/profile/Ivan-Diogo/publication/344415509_ASPECTOS_AMBIENTAIS_DE_FLORESTAS_SERRANAS_UMIDAS_NO_NORDESTE_DO_BRASIL/links/5f733382a6fcc0086450a06/ASPECTOS-AMBIENTAIS-DE-FLORESTAS-SERRANAS-UMIDAS-NO-NORDESTE-DO-BRASIL.pdf.
- Fernandes, M. F. & Queiroz, L. P. (2018). Vegetação e flora da Caatinga. *Ciência e cultura*, 70 (4), 51-56. http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S0009-67252018000400014&script=sci_arttext&tlng=pt.
- Fraga, L. N. (2016). *Composição centesimal e atividade antioxidante da polpa do umbu e da pitomba nativos da caatinga sergipana*. [Dissertação]. Lagarto-SE: Universidade Federal de Sergipe. <https://ri.ufs.br/handle/riufs/7498>.
- Franca-Rocha, W., Silva, A. D. B., Nolasco, M. C., Lobão, J., Britto, D., Chaves, J. M., & Rocha, C. D. (2007). Levantamento da cobertura vegetal e do uso do solo do Bioma Caatinga. *Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*. INPE, Florianópolis, SC, Brazil, 2629-2636. <http://marte.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr@80/2006/11.16.02.49/doc/2629-2636.pdf>.
- Hamelak, M. C. S. (2021). *Agroecologia no semiárido: experiências e proposta de sistema agroflorestal agroecológico para regiões de caatinga no Ceará*. [Dissertação]. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará. https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/60176/3/2021_dis_mclhamelak.pdf.
- Kelen, M. E. B., Nouhuys, I. S., Kehl, L. C., Brack, P., & Silva, D. D. (2015). *Plantas alimentícias não convencionais (PANCs): hortaliças espontâneas e nativas*. Porto Alegre: UFRGS. <https://www.ufrgs.br/viveiroscomunitarios/wp-content/uploads/2015/11/Cartilha-15.11-online.pdf>.
- Lima, E. M., Neto & Melo e Souza, R. (2011). Comportamento e características das espécies arbóreas nas áreas verdes públicas de Aracaju, Sergipe. *Scientia Plena*, 7(1). <https://scientiaplenu.emnuvens.com.br/sp/article/view/91>.
- Liporacci, H. S. N. (2015). *Plantas Medicinais e Alimentícias na Mata Atlântica e Caatinga: Uma revisão bibliográfica de cunho etnobotânico*. [Dissertação]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/129388>.
- Maia, J. M., Sousa, V. F. O., Lira, E. H. A., & Lucena, A. M. A. (2017). Motivações socioeconômicas para a conservação e exploração sustentável do bioma Caatinga. *Desenvolvimento e meio ambiente*, 41. <https://revistas.ufrpr.br/made/article/view/49254>.
- Meiado, M. V., Silva, F. D., Barbosa, D. C. A., & Siqueira, J. A., Filho (2012). *Diaspore of the caatinga: a review. Flora of the Caatingas of the São Francisco River: Natural History and Conservation*. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio Editorial, 306-365. https://www.researchgate.net/profile/Fabricio-Silva-14/publication/307594358_DIASPORES_OF_THE_CAATINGA_A_REVIEW/links/57cb59ee08aedb6d6d9a2586/DIASPORES-OF-THE-CAATINGA-A-REVIEW.pdf.
- Ministério do Meio Ambiente & The Nature Conservancy. (2008). *Unidades de Conservação e Terras Indígenas do Bioma Caatinga*. [Folheto]. https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/ecossistemas-1/biomass/arquivos-biomass/mapa_das_uc-1.pdf.
- Padilha, M. R. F., Shinohara, N. K. S., Macêdo, I. M. E., Bernardino, A. V. S., Rocha, N. S., & Machado, J. (2017). Syagrus schizophylla: Unconventional Food Plant of the Caatinga Biome with a high caloric value| Syagrus schizophylla: Planta alimentícia não convencional do bioma de caatinga com alto valor calórico. *Revista Geama*, 53-57. <http://200.17.137.114/index.php/geama/article/view/1397>.
- Putzke, J., Küster, M. C. T., Köhler, A., & Santos, M. P. (2016). BIODIVERSIDADE VEGETAL NO PARQUE AMBIENTAL DA SOUZA CRUZ EM SANTA CRUZ DO SUL—RS, BRASIL. *Caderno de Pesquisa*, 28(2), 52-141. <https://online.unisc.br/seer/index.php/cadpesquisa/article/view/8373>.
- Santos, E. G. (2019). *Utilização de recursos vegetais em áreas de quintais em uma comunidade rural localizada no entorno do Parque Nacional de Sete Cidades, Piauí, Nordeste do Brasil*. [Dissertação]. João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba. <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/19087>.
- Santos, T. C., Nascimento, J. E., Jr., & Prata, A. P. N. (2012). Frutos da Caatinga de Sergipe utilizados na alimentação humana. *Scientia plena*, 8(4a). <https://scientiaplenu.org.br/sp/article/view/698>.
- Silva, A. P. (2014). *Levantamento das plantas alimentícias nativas e exóticas da caatinga comercializadas na feira livre no município de Cuité-Paraíba*. [Dissertação]. Cuité-PB: Universidade Federal de Campina Grande. <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/9839>
- Silva, B. & Andrade, L. P. (2022). Plantas indesejadas ou alimentos nutritivos? análise de aceitação e viabilidade do consumo de plantas alimentícias não convencionais (PANC's). *Diversitas Journal*, 7(1), 0082-0089. https://diversitasjournal.com.br/diversitas_journal/article/view/2060.
- Silva, C. G., Anselmo, A. F., Medeiros, F. D. S., & Marinho, M. G. V. (2016). *Levantamento de plantas alimentícias da caatinga no sítio nazaré, município de Milagres-CE, Brasil*. https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conidis/2016/TRABALHO_EV064_MD4_SA14_ID680_09102016151357.pdf.

- Souza, B. I., Artigas, R. C. & Lima, E. R. V. (2015). Caatinga e desertificação. *Mercator (Fortaleza)*, 14, 131-150. <https://www.scielo.br/j/mercator/a/zxZxXjPfrx9HjpNj8PLVn4B/?lang=pt&format=html>.
- Souza, B. I., & Suertegaray, D. M. A. (2011). Evolução da desertificação no Cariri paraibano a partir da análise das modificações na vegetação. *Geografia*, 36(1), 193-207. <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/ageteo/article/view/4914>.
- Souza, M. T., Silva, M. D. & Carvalho, R. (2022). Revisão integrativa: o que é e como fazer. *Einstein*, São Paulo, 8(1), 102-106. https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1679-45082010000100102&script=sci_arttext&tlng=pt.
- Tabarelli, M., Leal, I. R., Scarano, F. R., & Silva, J. M. C. (2018). Caatinga: legado, trajetória e desafios rumo à sustentabilidade. *Ciência e Cultura*, 70(4), 25-29 http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S0009-67252018000400009&script=sci_arttext&tlng=pt.
- Teixeira, C. T. M., & Pires, M. L. L. S. (2017). Análise da relação entre produção agroecológica, resiliência e reprodução social da agricultura familiar no Sertão do Araripe. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 55, 47-64. <https://www.scielo.br/j/resr/a/63L9jY355G4jQwFLDZD9Y5t/?format=html>.
- Travassos, I. S. & Souza, B. I. (2011). Solos e desertificação no sertão paraibano. *Cadernos do Logepa*, 6(2), 101-114. <https://periodicos.ufpb.br/index.php/logepa/article/view/10862>