

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE PLANALTINA

ALINE LIMA DE OLIVEIRA

POTENCIAL NUTRITIVO DOS FRUTOS DO CERRADO NA ALIMENTAÇÃO: UMA
REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

PLANALTINA - DF

2020

ALINE LIMA DE OLIVEIRA

POTENCIAL NUTRITIVO DOS FRUTOS DO CERRADO NA ALIMENTAÇÃO: UMA
REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso
de Gestão Ambiental, como requisito parcial à
obtenção do título de bacharel em Gestão Ambiental.

Orientador: Janaína Deane de Abreu Sá Diniz

Planaltina - DF

2020

Lima de Oliveira, Aline

Potencial nutritivo dos frutos do cerrado na alimentação: uma revisão sistemática da literatura. / Aline Lima de Oliveira. Planaltina -- DF, 2020. 31 f.

Monografia -- Faculdade UnB Planaltina, Universidade de Brasília.

Curso de Bacharelado em Gestão Ambiental.

Orientadora: Janaína Deane de Abreu Sá Diniz

1. Bioma Cerrado. 2. Frutos do Cerrado. 3. Nutrição. 4. Revisão sistemática. I. Lima de Oliveira, Aline.

II. Título.

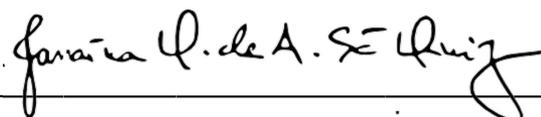
Aline Lima de Oliveira

Potencial nutritivo de frutos do Cerrado na alimentação: uma revisão sistemática de literatura

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Gestão Ambiental da Faculdade UnB Planaltina, como requisito parcial à obtenção do título de bacharel em Gestão Ambiental.

Banca Examinadora:

Planaltina-DF, 17 de dezembro de 2020



Dra. Janaína Deane de Abreu Sá Diniz



Dra. Sandra Regina Afonso



Dr. Antonio de Almeida Nobre Jr

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por permitir meu ingresso no curso de Gestão Ambiental me dando saúde e força para iniciar minha trajetória de formação profissional.

Agradeço ao meu pai, a minha mãe e a minha irmã por apoiarem a minha trajetória ao longo do curso. À minha filha Aurora, por ser sempre um incentivo e ao Walisson. À professora Janáina por todos os ensinamentos durante a realização deste trabalho.

Agradeço aos professores da UnB-FUP que compartilharam comigo seus conhecimentos.

“Da próxima vez que eu for a Brasília eu trago uma flor do Cerrado para você.”

(Flor do Cerrado – Caetano Veloso)

Nem tudo
Que é torto
É errado

Vide as pernas
Do Garrincha
E as árvores
Do Cerrado

(Nicolas Behr)

POTENCIAL NUTRITIVO DOS FRUTOS DO CERRADO NA ALIMENTAÇÃO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

Aline Lima de Oliveira

Faculdade UnB Planaltina

Universidade de Brasília, Planaltina-DF, Brasil

RESUMO

Neste trabalho nosso objetivo foi conhecer, a partir de uma revisão sistemática da literatura, o potencial nutritivo dos seguintes frutos do cerrado: pequi (*Caryocar brasiliense*), jatobá (*Hymenaea stigonocarpa*), cagaita (*Eugenia dysenterica*) e maracujá do cerrado (*Passiflora setacea*). Realizamos a pesquisa bibliográfica no portal periódicos da CAPES, Google acadêmico e no Catálogo de Teses e Dissertações e selecionamos artigos que apresentavam os principais compostos bioativos destes frutos. Embora o bioma cerrado abrigue uma imensa biodiversidade de espécies, muito pouco se conhece sobre a influência positiva que os mesmos podem ter na nossa alimentação. Dessa forma, nossa ideia é contribuir para a divulgação de informações sobre os frutos do cerrado, de forma a estimular hábitos alimentares saudáveis.

Palavras-chave: Bioma Cerrado; Frutos do Cerrado; Nutrição; Revisão sistemática

ABSTRACT

In this study our goal was to get to know, from a systematic literature review, the nutritional potential of the following fruits of the cerrado: pequi (*Caryocar brasiliense*), jatoba (*Hymenaea stigonocarpa*), cagaita (*Eugenia dysenterica*) and the passion fruit of the cerrado (*Passiflora setacea*). We have conducted a bibliographic search on the CAPES Journals Portal, Google academic and in the Theses and Dissertations Catalog and selected articles that presented the main bioactive compounds of these fruits. Although the cerrado biome is home to an immense biodiversity of species, very little is known about the positive influence they can have on our daily food. Thus, our idea is to contribute to the dissemination of information about the fruits of the cerrado, in order to encourage healthy eating habits.

Key-words: Cerrado biome; Cerrado's fruit; Nutrition, Systematic literature review.

SUMÁRIO

1. O CERRADO BRASILEIRO	1
2. FRUTOS DO CERRADO.....	3
3. OBJETIVOS.....	4
3.1. Objetivo Geral:	4
3.2. Objetivos Específicos:.....	4
4. JUSTIFICATIVA.....	5
5. METODOLOGIA	5
5.1. Identificação da necessidade de uma revisão sistemática	6
5.2. Formulação dos objetivos da pesquisa	6
5.3. Critérios para inclusão e exclusão de artigos	6
5.4. Seleção dos artigos	7
5.5. Análise dos temas dos estudos selecionados.....	7
5.6. Discussão e divulgação dos resultados.....	7
6. ANÁLISE DE DADOS.....	8
6.1. Análise qualitativa dos estudos	8
6.2. Análise quantitativa dos estudos;	15
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	19
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	20

1. O CERRADO BRASILEIRO

O Cerrado é considerado a maior região de savana tropical da América do Sul, incluindo grande parte do território brasileiro, nordeste do Paraguai e leste da Bolívia (MMA, 2014). Em relação ao Brasil, o Cerrado ocupa cerca de 22% do nosso território, possuindo uma área de aproximadamente 204 milhões de hectares (BOLFE et al., 2020). Esta vegetação característica pode ser encontrada nas regiões Centro-Oeste, Sul, Sudeste, Norte e Nordeste, englobando o Distrito Federal, o estado de Goiás, parte de Minas Gerais, Rondônia, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Bahia, Tocantins, Maranhão, Piauí, Pará, Paraná, São Paulo e Roraima (SANTOS et al., 2010).

É considerado um dos principais ecossistemas da Terra, sendo o segundo maior bioma brasileiro, responsável por abrigar um terço da nossa biodiversidade e cerca de 5% da flora e fauna mundiais, sendo considerado a savana mais diversificada do mundo (SANTOS et al., 2010). Sua grande biodiversidade de aproximadamente 160.000 espécies de plantas, fungos e animais, assim como diversos tipos de vegetação como savanas, matas, campos, áreas úmidas e matas de galeria dentre outros, ocorre em virtude do seu longo tempo de vida. Esta grande diversidade de fitofisionomias é o resultado de uma grande variedade de solos e devido ao clima típico da região central do Brasil.

É considerado um dos ecossistemas mais ricos do mundo, entretanto é também um dos biomas mais ameaçados. A grande quantidade de incêndios nas épocas mais secas, a retirada de madeira, a construção de barragens e estradas e a expansão urbana são alguns dos fatores que vem perturbando a harmonia desse ecossistema, aumentando assim a necessidade de projetos para a sua preservação (MMA, 2014). Em 1992 foi assinada a *Convenção sobre Diversidade Biológica*, com o objetivo de manutenção da biodiversidade dos biomas do planeta, além de diretrizes para a utilização sustentável dos seus recursos (MMA, 2014).

O clima que predomina no Cerrado é o tropical sazonal, de inverno seco. Durante o ano a temperatura média é de 23°C, não variando muito. A precipitação, no entanto, apresenta variações entre 1.200 e 1.800 mm anuais, estando mais concentrada nos meses de outubro a março. Durante os outros meses do ano, os índices pluviométricos podem se reduzir a zero, resultando em uma estação extremamente seca, porém, mesmo assim, muitas espécies do cerrado permanecem firmes e resistentes, algumas inclusive mantêm suas folhas. Isso acontece em razão das espécies do cerrado possuírem raízes profundas (proporção de 1:7, ou seja, para cada medida acima da superfície, há uma raiz sete vezes maior) se abastecendo de lençóis freáticos profundos, desta forma permitindo que a espécie sobreviva em

meio a condições árduas. Neste período, principalmente a tarde, a umidade do ar pode atingir valores abaixo de 15%. Ventos fortes também não são comuns na região, a atmosfera é calma e o ar permanece praticamente parado (KLEIN, 2000). A grande variação das condições ambientais no cerrado resulta em mais de 40 tipos de fitofisionomias dentre elas Campo limpo, Campo sujo, Cerrado Senu stricto, Cerradão e Matas de Galeria (KLEIN, 2000). As diferentes fitofisionomias do cerrado coincidem com a umidade do solo. Regiões que apresentam uma grande disponibilidade de água superficial, possuem tendência a abrigar espécies herbáceas com raízes superficiais, formando os campos limpos e úmidos. Regiões com um lençol freático mais profundo possuem uma vegetação de estrato lenhoso que compensam a falta de água com raízes profundas. A estabilidade entre os estratos herbáceo e lenhoso é o resultado das diferentes camadas de solo em que cada um é localizado (BRAGA, 2010).

Embora as características climáticas e as propriedades do solo (elevada acidez, pobreza de nutrientes e toxidez de alumínio) da região imponham certos limites para o crescimento e desenvolvimento das plantas, o Cerrado possui uma grande biodiversidade abrigando mais de 6.000 espécies de plantas nativas. Com uma área ainda desconhecida e inexplorada, a vegetação se destaca pelo seu potencial alimentar, agroindustrial, medicinal e ornamental (PINTO, 2006; MARIN, 2006).

Atualmente, o Cerrado é considerado um dos grandes centros de produção de alimentos do país, sendo responsável por aproximadamente 25% da produção nacional de grãos, além de abrigar mais de 40% do rebanho bovino brasileiro (RODRIGUES, 2004). Apesar do potencial de produção de commodities alimentícias, o Cerrado se destaca pelas espécies frutíferas que produzem frutos com sabor, forma e cores característicos, disponíveis durante duas estações do ano (MARIN, 2006). A própria fauna da região atua como dispersores naturais das sementes, permitindo que as frutas nativas ocupem lugar de destaque nesse ecossistema.

O consumo de espécies nativas do Cerrado além de ser benéfico do ponto de vista nutricional, é também uma alternativa econômica sustentável, uma vez que envolve processos de produção e pesquisa que contribuem para a preservação do bioma (LAGO, 2018; PINTO, 2006). Nesse contexto, em nosso trabalho propomos um estudo das propriedades nutritivas de alguns frutos do Cerrado de forma a contribuir para a divulgação das características nutricionais de alimentos que representam uma parte fundamental da cultura da região.

2. FRUTOS DO CERRADO

Como mencionado, as formações do Cerrado são amplamente conhecidas pela capacidade de diversificação dos seus recursos naturais. Neste contexto, em nosso trabalho daremos ênfase à biodiversidade frutífera do bioma. Inúmeras espécies originais da região fornecem à população frutos saborosos e de alto valor nutritivo, que ao serem incluídos na dieta podem contribuir para a prática de uma alimentação saudável (PINTO, 2006).

A população do Centro-Oeste até os dias de hoje conserva hábitos alimentares primitivos em que o consumo de frutas, mesmo que reduzido, faz parte da nossa alimentação diária. Além das frutas em sua forma natural, as espécies do Cerrado são comumente consumidas na forma de doces, bolos, pães, biscoitos, sorvetes, geleias e outros derivados (PINTO, 2006).

Grande parte das frutas do Cerrado são comercializadas em feiras livres e mercados municipais, possibilitando a utilização destes para fins industriais, uma vez que possuem sabores característicos e altos valores de fibras, açúcares, proteínas, vitaminas e sais minerais presentes nas polpas e sementes. Nos anos 1940 houve um maior interesse industrial pelas frutas nativas do cerrado e por consequência um aumento no consumo delas (PINTO, 2006). Com a transferência da capital federal do Rio de Janeiro para Brasília a partir dos anos 60, houve um maior interesse dos agricultores e de órgãos de defesa ambiental em relação a região do cerrado (ÁVIDOS et al, 2010). A mangaba foi muito explorada durante a Segunda Guerra Mundial devido a exploração de látex. Devido a crise do petróleo, o babaçu e a macaúba foram muito estudados na década de 70, uma vez que poderiam ser utilizados em motores de combustão, substituindo assim o óleo diesel (PEREIRA et al, 2011). Atualmente são conhecidas e utilizadas pela população da região, e até mesmo de outros estados, totalizando mais de 58 espécies. Frutas como ananás, araçá, araticum, cagaita, caju, gabiroba, gravatá, jatobá, jenipapo, macaúba, mangaba, murici, pequi, pitanga e pitomba têm sido utilizadas por comerciantes, indústrias, instituições de pesquisa, universidades, dentre outros (PINTO, 2006).

Espécies como o araticum, jatobá, pequi, mangaba, cagaita e buriti são espécies que possuem raízes profundas possibilitando um melhor aproveitamento de água e minerais do solo. Desse modo, elas protegem o solo contra impactos de gotas da chuva e outras formas de erosão, e não apresentam dependência dos intensivos sistemas de manejo dos solos. As próprias características naturais das espécies da região permitem uma utilização dos seus recursos sem uma forte alteração da biodiversidade do bioma (RODRIGUES, 2004).

A introdução de espécies nativas do Cerrado na nossa alimentação é considerada uma alternativa sustentável e economicamente viável, com um forte apelo nutricional contribuindo de forma benéfica para o combate de deficiências nutritivas da população. Neste contexto, frutas da região como araticum, buriti, cagaita e pequi possuem altos teores de vitaminas B1 e B2 que são equivalentes ou até mesmo superiores aos valores encontrados em frutas mais comuns e que são famosas por serem ricas em vitaminas, como abacate, banana e goiaba (PINTO, 2006).

Frutas como buriti e macaúba são ricos em carotenóides que são pigmentos que atuam como precursores de vitamina A e também são associados à redução do risco de câncer e outras doenças crônicas (PINTO, 2006). Outras espécies como araticum e pequi são altamente ricas em nutrientes e antioxidantes como vitamina C e compostos fenólicos.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo Geral

Nosso estudo tem como objetivo conhecer, a partir de uma revisão sistemática da literatura, o potencial nutritivo dos seguintes frutos do cerrado: pequi (*Caryocar brasiliense*), jatobá (*Hymenaea stigonocarpa*), cagaita (*Eugenia dysenterica*) e maracujá do cerrado (*Passiflora setacea*), além de listar os principais nutrientes e compostos bioativos dos mesmos.

3.2. Objetivos Específicos

- Apresentar os principais nutrientes encontrados nos frutos escolhidos;
- Identificar os principais compostos bioativos presentes nos frutos selecionados.

4. JUSTIFICATIVA

O Cerrado é o bioma brasileiro que menos possui leis a seu favor. Ele não é reconhecido como um patrimônio nacional pela Constituição de 1988, o que ao longo dos anos pode ter favorecido a intensa degradação da flora e da fauna deste bioma. Queimadas propositais, desmatamentos, uso exagerado de agrotóxicos e utilização irresponsável dos recursos naturais estão contribuindo para que inúmeras espécies nativas sejam dizimadas (RODRIGUES, 2004).

O conhecimento do potencial nutritivo dos frutos do Cerrado pode contribuir para a preservação dos recursos deste bioma e, dessa forma incentivar o consumo de alimentos regionais, uma vez que estes são considerados componentes essenciais de uma dieta saudável e com grande potencial de combater e prevenir a desnutrição (PINTO 2006; MARIN, 2006). Segundo MARIN (2006) o fato de as informações nutricionais dos alimentos nativos da região serem insuficientes, dificulta a realização de estudos que avaliem a contribuição dos frutos na alimentação da população.

A inclusão de frutos do Cerrado na nossa alimentação possibilita a industrialização e o comércio dos mesmos, incrementando a renda local e contribuindo para o desenvolvimento econômico dos estados que fazem parte do bioma Cerrado. Devido a limitação de tempo, neste trabalho optamos por investigar quatro frutos nativos do cerrado: cagaita (*Eugenia dysenterica*), jatobá (*Hymenaea stigonocarpa*), maracujá (*Passiflora setacea*) e pequi (*Caryocar brasiliense*). O pequi foi escolhido porque nas primeiras buscas que realizamos este foi o fruto que mais apresentou resultados. Decidimos analisar trabalhos que falavam sobre a cagaita, maracujá e jatobá uma vez que são frutos que trazem boas memórias afetivas da infância da autora deste trabalho de conclusão de curso. Além disso, estes são frutos que até os dias atuais ainda se encontram facilmente disponíveis em diferentes regiões do bioma Cerrado.

5. METODOLOGIA

Para alcançarmos o objetivo proposto neste estudo, isto é, para identificarmos a atual situação das pesquisas brasileiras no que se refere ao tema frutos do cerrado e a relação dos mesmos com a nutrição, utilizamos a metodologia de revisão sistemática de literatura. Nosso protocolo foi baseado no método utilizado por Duarte, Guarnieri e Diniz (2016), que foi baseado nos seguintes critérios: (i) identificação da necessidade de uma revisão sistemática;

(ii) formulação dos objetivos da pesquisa; (iii) critérios para inclusão e exclusão de artigos; (iv) seleção dos artigos; (v) análise dos temas abordados nos estudos selecionados; (vi) discussão e apresentação dos resultados. Dessa forma, apresentamos a seguir os detalhes de cada etapa do protocolo que escolhemos e como cada uma delas guiou o nosso trabalho.

5.1. Identificação da necessidade de uma revisão sistemática

Considerando o potencial nutritivo dos frutos do cerrado e a importância da inserção dos mesmos na nossa alimentação, identificamos o estágio atual das pesquisas e produções bibliográficas que investigam os compostos bioativos de quatro frutos do cerrado. A produção de mais estudos sobre o tema é fundamental, uma vez que tem o potencial de contribuir para um melhor aproveitamento de frutos regionais, contribuindo assim para o estímulo de hábitos alimentares saudáveis.

5.2. Formulação dos objetivos da pesquisa

Na busca por trabalhos que se adequassem ao nosso tema optamos por analisar publicações que tinham como foco os frutos cagaita (*Eugenia dysenterica*), jatobá (*Hymenaea stigonocarpa*), maracujá (*Passiflora setacea*) e pequi (*Caryocar brasiliense*). Nossa ideia foi conhecer, a partir de uma revisão sistemática da literatura, o potencial nutritivo destes frutos.

5.3. Critérios para inclusão e exclusão de artigos

Realizamos uma busca por artigos na base de dados Periódicos da Capes utilizando de forma conjunta as palavras-chave “Frutos do Cerrado” e “Nutrição”. Utilizamos um filtro de busca que selecionava apenas publicações em português, já que o Cerrado é um bioma predominantemente brasileiro e pelo fato de a autora possuir uma limitação em relação ao conhecimento de outros idiomas. Além disso, situações adversas que ocorreram neste ano fizeram com que o tempo para a realização desta pesquisa fosse reduzido. Para a base de dados Periódicos da Capes não definimos nenhum critério em relação ao período de publicação.

5.4. Seleção dos artigos

Baseando-se nos critérios definidos na seção anterior, os resultados gerais da busca retornaram 126 artigos. Segundo os critérios de inclusão mencionados anteriormente (escolha dos quatro frutos), selecionamos 11 artigos que apresentavam foco em algum dos quatro frutos que escolhemos com ênfase nos aspectos nutricionais dos mesmos¹. Para ampliar o número de estudos, realizamos uma pesquisa complementar no *Google Acadêmico*, que é uma ferramenta que faz uma busca ampla em diversas bases de dados científicos. Aumentamos para 14 o número de artigos pertinentes, uma vez que a pesquisa retornou a maior parte dos artigos que já haviam sido encontrados através da base de dados Periódicos da Capes. Dessa forma, ampliamos ainda mais a nossa busca para o Catálogo de Teses e Dissertações da Capes e chegamos ao número de 23 publicações analisadas neste trabalho. Utilizamos combinações das seguintes palavras-chave para a realização da pesquisa: frutos do cerrado, nutrição, compostos bioativos, pequi, jatobá, cagaita e maracujá.

5.5. Análise dos temas dos estudos selecionados

Analisamos cada um dos artigos selecionados tentando identificar qual o objetivo dos autores, além dos resultados por eles encontrados em relação ao potencial nutritivo dos frutos escolhidos.

5.6. Discussão e divulgação dos resultados

Nesta etapa, realizamos uma análise dos resumos, introduções, referenciais teóricos e metodologias dos 23 artigos selecionados. Além disso, classificamos as publicações quanto ao ano de produção, as revistas em que os trabalhos foram publicados, as instituições de filiação dos autores e as respectivas regiões do país. Identificamos também a ocorrência das palavras chave escolhidas para a pesquisa nos títulos e nos resumos. Os resultados desta etapa e da etapa anterior serão apresentados na próxima seção.

¹ Encontramos muitos estudos que tinham foco em métodos de nutrição das plantas e não em aspectos nutricionais da nossa alimentação. Outros trabalhos tinham como foco outros frutos e, dessa forma não foram incluídos na nossa pesquisa.

6. ANÁLISE DE DADOS

6.1. Análise qualitativa dos estudos

Cagaita (*Eugenia dysenterica*)

Em relação à cagaita, Cardoso (2011) investigou a polpa do fruto e obteve altos valores de vitamina A, vitamina C e folatos. Entretanto, notou-se um reduzido valor energético da polpa. O autor aponta que, devido à alta qualidade nutricional, a cagaita pode ser uma alternativa para uma alimentação com deficiência de nutrientes. Elevados valores de compostos bioativos na cagaita também foram identificados por Rosa (2013), que também verificou uma alta capacidade antioxidante dos mesmos. A figura 1 ilustra o fruto da cagaita.

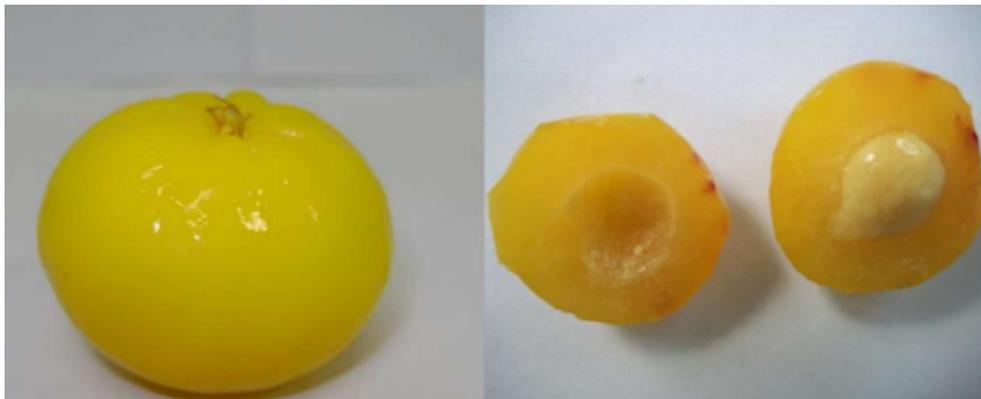


Figura 1: Representação de frutos da cagaita (*Eugenia dysenterica*). Fonte: Cardoso (2011, p.27).

Jatobá (*Hymenaea stigonocarpa*)

Em seu trabalho Silva (1997) apontou que o jatobá do cerrado é uma leguminosa que possui uma polpa farinácea com grande potencial de ser empregada na culinária regional. Dessa forma, a autora utilizou a polpa do fruto para a obtenção de uma farinha e a caracterizaram química e nutricionalmente. Também investigou o potencial da farinha de jatobá, representada pela figura 2, na produção de *cookies*.

Silva (1997) apresentou dados a respeito dos valores totais de fibras da farinha de trigo integral (10,7 %), farelo de aveia (20,4 %) e farelo de trigo (49,5 %) e comparou com o valor obtido na farinha de jatobá ($49 \pm 0,6$ g/100g). Notou-se que estes valores estão acima daqueles encontrados nas farinhas citadas anteriormente, estando muito próximo do valor do farelo de

trigo. Apesar do alto teor de fibra alimentar, a farinha de jatobá apresentou baixos níveis de proteína, lipídios, ácido ascórbico e tocoferóis. Quando comparados com os valores padrão da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), os valores de proteína da farinha de jatobá apresentaram deficiência em vários aminoácidos essenciais.



Figura 2: A figura representa o fruto jatobá (*Hymenaea stigonocarpa*) (1), a farinha elaborada a partir dele (2) e as sementes da fruta (3). Fonte: Silva (1997, p.8).

Marin (2006) analisou o teor de minerais presentes no jatobá e encontrou valores significativos de cobre (Cu) e magnésio (Mg). Além do magnésio Silva (1997) encontrou valores significativos dos minerais cálcio (Ca) e potássio (K) na farinha de jatobá. Os autores apontaram que a farinha de jatobá tem um bom potencial de utilização na panificação, uma vez que os cookies produzidos apresentaram boa qualidade tecnológica e bom nível de aceitação. Na produção dos *cookies* a farinha de trigo pode ser substituída por farinha de jatobá em um limite de até 25%. Devido aos altos valores de fibra alimentar a farinha de jatobá é, portanto, muito promissora quando utilizada em produtos de panificação (SILVA, 1997).

Cardoso (2011) investigou as características físico-químicas e as composições de carotenoides, vitamina C, vitamina E e folatos no jatobá, além de outros frutos² encontrados na zona rural do estado de Minas Gerais. Eles mostraram que a polpa do jatobá apresentou excelente valor nutricional, com altos valores de carboidratos, proteínas, fibra alimentar e ainda

² Mencionaremos outros frutos analisados pelos autores mais adiante.

é um fruto rico em vitamina C e folatos. Os trabalhos de Rosa (2013) e Arakaki (2015) avaliaram os valores de compostos bioativos, além de estudos sobre a atividade antioxidante da polpa do jatobá-do-cerrado. Ambos detectaram que o fruto em questão apresenta alta capacidade antioxidante e elevado teor de bioativos em sua composição. A partir de uma análise das características físico-químicas da polpa, semente e casca do jatobá, Silva et al (2020) concluíram que todas as partes do fruto são fontes consideráveis de nutrientes, sendo ricas em proteínas, fibras e carboidratos e, assim, possuem um grande potencial para serem utilizados na elaboração de produtos alimentícios.

Maracujá (*Passiflora setacea*)

Em relação ao maracujá, Morzelle et al (2009) trabalharam na formulação de um néctar misto de maracujá e ata³ em que eles observaram que em 100g de polpa da fruta há aproximadamente 39 kcal, 9,6g de glicídios, 0,9g de proteínas, 0,2g de lipídeos, 0,5g de fibra alimentar, 5mg de cálcio (Ca), 15mg de fósforo (P), 0,3mg de ferro (Fe), 8mg de sódio (Na), 0,09mg de riboflavina, 7,3mg de ácido ascórbico, além de ser composta por 88,9% de água. Souza et al (2018) investigaram os compostos bioativos na geleia de bocaiúva com maracujá e observaram que ela preservava os nutrientes presentes nas polpas dos dois frutos.



Figura 3: Representação do Maracujá do cerrado (*Passiflora setacea*). Fonte: bananasraras.org.

³ Também conhecida como pinha.

Pequi (*Caryocar brasiliense*)

Através de uma análise nutricional da polpa do pequi Lima et al (2007), observaram que este fruto é rico em lipídios (33,4%), além de possuir uma quantidade significativa de fibras (10,02%) e proteínas (3%). Em relação às necessidades calóricas de um adulto, com uma dieta de aproximadamente 2000 Kcal diárias, a polpa do pequi fornece cerca de 18% ou 358 Kcal/100g deste total. Além disso, cerca de 40% das necessidades de fibra são supridas pela polpa do fruto. Os autores também investigaram os nutrientes presentes na amêndoa do pequi e os resultados mostraram que os quatro componentes majoritários são os lipídios (51,51%), proteínas (25,27%), carboidratos (8,33%) e fibras (2,2%), além de altos teores de minerais. Considerando outra espécie do fruto, Oliveira et al (2010) também investigou o potencial nutritivo da amêndoa do pequi da espécie *Caryocar coreaceum*. Seus resultados também demonstraram que ela é uma excelente fonte de energia, além de muito rica em proteínas, zinco (Zn), cobre (Cu), manganês (Mn) e fósforo (P). Assim como Lima et al (2007), Oliveira reforça que o pequi é um fruto com grande potencial nutritivo, uma vez que é dotado de compostos bioativos fundamentais para a nossa alimentação, além de possuir um considerável potencial agroindustrial.

Marin (2006) e Oliveira et al (2010) quantificaram minerais e outros compostos químicos do pequi e observaram que este fruto possui um alto valor calórico, sendo que este último (Oliveira et al, 2010) apresentou um resultado interessante e que por ser uma boa fonte de ácidos graxos monoinsaturados o pequi tem um grande potencial de provocar mudanças significativas no perfil lipídico de uma pessoa, reduzindo o colesterol total e o LDL⁴. Esta qualidade oleaginosa tanto da polpa como da amêndoa tem atraído o interesse industrial, uma vez que o óleo de pequi pode ser utilizado na indústria de cosméticos. Além disso, o pequi apresenta um pH ácido que propicia o desenvolvimento de microrganismos patogênicos e à deterioração (OLIVEIRA et al, 2010).

Considerando que após ser cozido ou após passar por algum tipo de processamento térmico há uma redução na qualidade nutricional do pequi, Gonçalves et al (2011) analisaram o efeito de diferentes tempos de cozimento sobre a qualidade físico-química da espécie. Seus resultados mostraram que os teores de vitamina C, carotenóides totais e beta-caroteno são reduzidos com o aumento do tempo de cozimento, assim como se observa uma mudança na

⁴ Conhecido popularmente como o colesterol ruim. Pessoas com LDL elevado possuem maiores riscos de desenvolverem doenças cardíacas.

cor e na firmeza do fruto, sendo que esta última é considerada favorável, uma vez que o torna mais atrativo para o consumo (mais macio). Por outro lado, observou-se que os minerais cálcio (Ca), fósforo (P), magnésio (Mg), manganês (Mn) e enxofre (S) permaneceram no fruto mesmo após 40 minutos de cozimento, enquanto o potássio (K), sódio (Na), ferro (Fe) e zinco (Zn) foram transferidos para a água⁵ do cozimento à medida que o fruto era exposto ao calor. Os autores citam outros estudos que descrevem que nenhuma ou apenas uma pequena perda de minerais pelo cozimento foi observada em folhas de brócolis, couve-flor e couve. Relatam que a não ocorrência da dissolução dos minerais na água talvez seja devido à presença de compostos ligantes que impedem a perda dos nutrientes para a água.

Cardoso (2011) também investigou a presença de nutrientes no pequi após o cozimento e observou que a fruta ainda era uma excelente fonte de fibras, lipídios, vitamina C e vitamina A. O autor relata que o valor energético e os valores de lipídeos do fruto são superiores ao de muitas frutas brasileiras. O autor considera que este fruto é uma alternativa alimentar para a população, uma vez que possui um excelente valor nutricional e características sensoriais agradáveis e exóticas⁶ e que são muito atraentes para a exploração agroindustrial. Em relação aos valores nutricionais da amêndoa do pequi, Sousa et al (2011) identificou que embora ela possua alta densidade energética e seja rica em nutrientes, principalmente proteínas, lipídios e minerais, as amêndoas de baru, castanha de caju e do amendoim apresentam maiores teores de aminoácidos essenciais e proteínas.

Analisando propriedades físicas, químicas e bioquímicas do pequi de distintas regiões Ribeiro (2012) observou que em relação aos valores de lipídeos os frutos da região estudada no estado de Mato Grosso apresentaram os maiores valores desses nutrientes quando comparados com os pequis das regiões de Minas Gerais, Tocantins e Goiás. A autora relata que a diferença nos teores de lipídeos provavelmente se deve a fatores genéticos que influenciaram os frutos de cada região. O estudo de Ribeiro mostra ainda que muitas das características físicas e químicas do fruto são influenciadas pela região de origem dos mesmos, principalmente em relação à cor e as quantidades de lipídeos e carotenoides. A partir dos parâmetros analisados a autora chegou à conclusão de que os frutos dos estados de Tocantins e do Mato Grosso apresentaram propriedades mais interessantes nos aspectos nutricionais, tecnológicos e comerciais.

⁵ Processo conhecido como lixiviação.

⁶ Ressaltamos que é curioso que os autores classifiquem características do fruto como exóticas, já que eles são frutos nativos da região.

Em seu trabalho Cordeiro et al (2013) notaram que polpas de pequi oriundas do estado de Mato Grosso apresentaram altos teores de umidade, o que é uma preocupação para as agroindústrias, já que eles podem ser mais suscetíveis ao aparecimento de microrganismos, tornando assim a conservação de produtos derivados deste fruto mais difícil. Além da elevada umidade, a polpa também apresentou altos teores de lipídios, principalmente os frutos oriundos de Várzea Grande e Cuiabá, o que contribui para a suscetibilidade às deteriorações microbiológicas e oxidativas, influenciando diretamente as características químicas deste fruto. Ainda sobre os valores de lipídios, os altos valores deste nutriente apresentam grande valor econômico para a população local, uma vez que o óleo deste fruto tem sido comercializado na sua forma natural, utilizado para a produção de cosméticos ou como substituto da margarina.

Considerando que as fibras trazem inúmeros benefícios ao organismo, como a redução de absorção do colesterol, aumento da viscosidade do conteúdo luminal e alteração do tempo de trânsito intestinal (CORDEIRO et al, 2013), os autores observaram que os pequis oriundos de Cuiabá e Santo Antônio do Leverger apresentaram os maiores valores de fibra alimentar. Eles também observaram que a polpa do pequi apresentava um valor energético superior (290 a 330 kcal 100/g) ao de diversos frutos nativos do cerrado como o araçá (37,09 kcal 100 g⁻¹), araticum (90,47 kcal 100 g⁻¹), cagaita (20,01 kcal 100 g⁻¹), caju do cerrado (38,27 kcal 100 g⁻¹), mangaba (66,21 kcal 100 g⁻¹), murici (46,43 kcal 100 g⁻¹) e pitomba (56,35 kcal 100 g⁻¹). Em relação às calorias necessárias para a dieta de um indivíduo adulto (cerca de 2000 kcal/dia) para a polpa de pequi os autores encontraram um valor menor (aproximadamente 10%), do que o encontrado por Lima et al (2007), como mencionado anteriormente.

Comentamos que diferentes ambientes do cerrado podem contribuir para a diversidade de características físicas e químicas dos frutos. Dessa forma, Alves et al (2014) analisaram as características físicas e nutricionais de pequis dos estados de Tocantins, Goiás e Minas Gerais. Esses autores observaram que os frutos das regiões de Goiás e Minas Gerais possuíam teores de lipídios considerados coerentes com os valores da literatura (20 a 35 g. 100/g), enquanto os pequis de Tocantins apresentaram valores inferiores aos dos outros estados e aos valores disponíveis na literatura. Em relação ao valor energético dos frutos das três regiões, os pequis de Tocantins apresentaram valores duas vezes menores (23,82 kcal) do que os dos outros estados (GO: 49,40 kcal e MG: 101,95 kcal), possivelmente devido ao alto teor de umidade e baixo teor de lipídios. Estes resultados (baixo teor de lipídios e reduzido valor energético) são favoráveis a nossa saúde. Alves et al. (2014) relataram ainda que a polpa de pequi de Tocantins é rica em zinco, fósforo e magnésio, além de ser uma excelente fonte de ferro e potássio. Esta polpa também possui um valor de cálcio duas vezes maior que os valores encontrados nas

polpas de frutas de outros estados. Por fim, os autores apontam que por apresentarem maior rendimento de polpa os pequis de Minas Gerais são mais indicados para usos comerciais e na indústria de alimentos e que, por outro lado, os pequis de Tocantins apresentam características muito distintas das outras regiões, possuindo maior umidade, menor valor de lipídios, menor densidade energética, mais cálcio (Ca), zinco (Zn) e ferro (Fe).



Figura 4: Representação de frutos do pequi (*Caryocar brasiliense*). Fonte: Cardoso (2011, p.31).

A tabela 1 indica os principais nutrientes encontrados nos quatro frutos que analisamos. Observe que em todos foram detectados a presença de macronutrientes como proteínas, lipídios e carboidratos, assim como diversos micronutrientes com destaque para fibras, cálcio (Ca), fósforo (P) e ferro (Fe), presentes em todos os frutos.

	Macronutrientes	Micronutrientes
Pequi	Proteínas; Lipídios; Carboidratos.	Fibra alimentar; Cálcio (Ca); Magnésio (Mg); Potássio (K); Zinco (Zn); Cobre (Cu); Ferro (Fe); Fósforo (P); Manganês (Mn); Sódio (Na); Enxofre ⁷ ; Vitamina C; Vitamina A; Selênio (Se) ⁸ ; Carotenóides; Cinzas;
Jatobá	Proteínas; Lipídios; Carboidratos.	Fibra alimentar solúvel; Fibra alimentar insolúvel; Cálcio (Ca); Magnésio (Mg); Potássio (K); Zinco (Zn); Cobre (Cu); Ferro

⁷ Encontrado em apenas um trabalho.

⁸ Encontrado em pequenas quantidades em apenas um trabalho: 0.37 +- 0.06 (ug/100g).

		(Fe); Fósforo (P); Vitamina C; Flavanóis totais; Flavonóides amarelos; Antocianinas totais; Carotenóides totais.
Cagaita	Proteínas; Lipídios; Carboidratos;	Fibra alimentar; Cálcio (Ca); Zinco (Zn); Cobre (Cu); Ferro (Fe); Fósforo (P); Magnésio (Mg); Vitamina A; Vitamina C; Flavanóis totais; Flavonóides amarelos; Antocianinas totais; Carotenóides totais.
Maracujá	Proteínas; Lipídios; Carboidratos;	Fibra alimentar; Cálcio (Ca); Fósforo (P); Sódio (Na); Ferro (Fe); Carotenóides; Riboflavina; Ácido ascórbico.

Tabela 1: Principais nutrientes encontrados nos frutos pequi, jatobá, jagaita e maracujá.

6.2. Análise quantitativa dos estudos

Para compreendermos melhor a distribuição de trabalhos que avaliaram o potencial nutritivo dos frutos do cerrado, elaboramos o gráfico 1 que mostra a quantidade de publicações em cada ano até a data desta pesquisa (final de Novembro de 2020). Observa-se que não há uma tendência clara na frequência de trabalhos sobre este tema. É possível perceber que nas bases pesquisadas houve um único trabalho no ano de 1997 (tese de doutorado) e que dez anos se passaram até a elaboração de outro estudo sobre esta temática (2007). Após este ano houve pelo menos um trabalho por ano, com exceção dos anos de 2016 e 2017. Destacamos os anos de 2011 e 2013 com as maiores quantidades de publicações, 4 e 3 respectivamente.

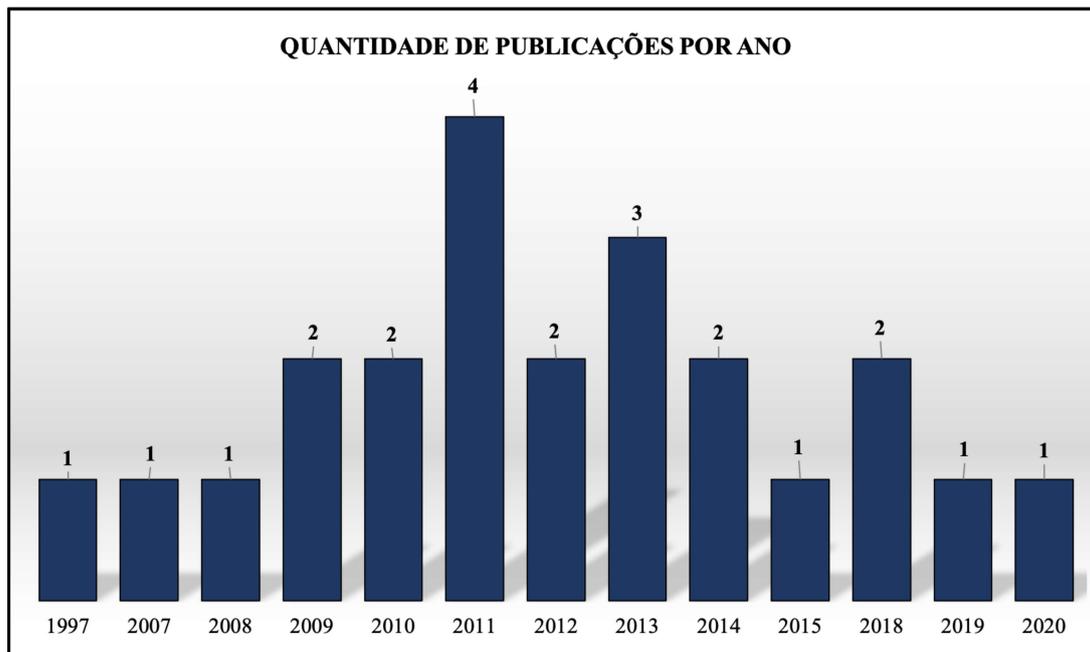


Gráfico 1: Quantidade de publicações por ano. Fonte: elaborado pela autora.

Do total de estudos que analisamos, 9 foram dissertações ou teses e em relação ao restante, elaboramos o gráfico 2 que indica a quantidade de publicações em cada revista. Notamos que a Revista Brasileira de Fruticultura publicou a maior quantidade de artigos que analisamos, seguida pela Alimentos e Nutrição (Brazilian Journal of Food and Nutrition) e a Brazilian Journal of Food Technology.

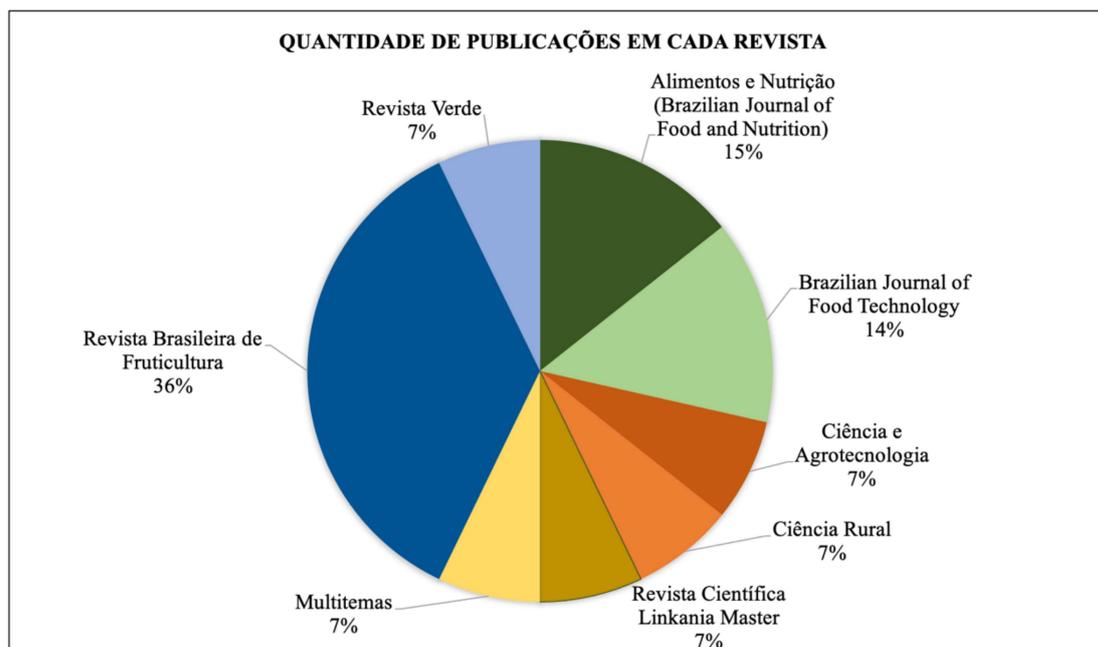


Gráfico 2: Quantidade de publicações em cada revista. Fonte: elaborado pela autora.

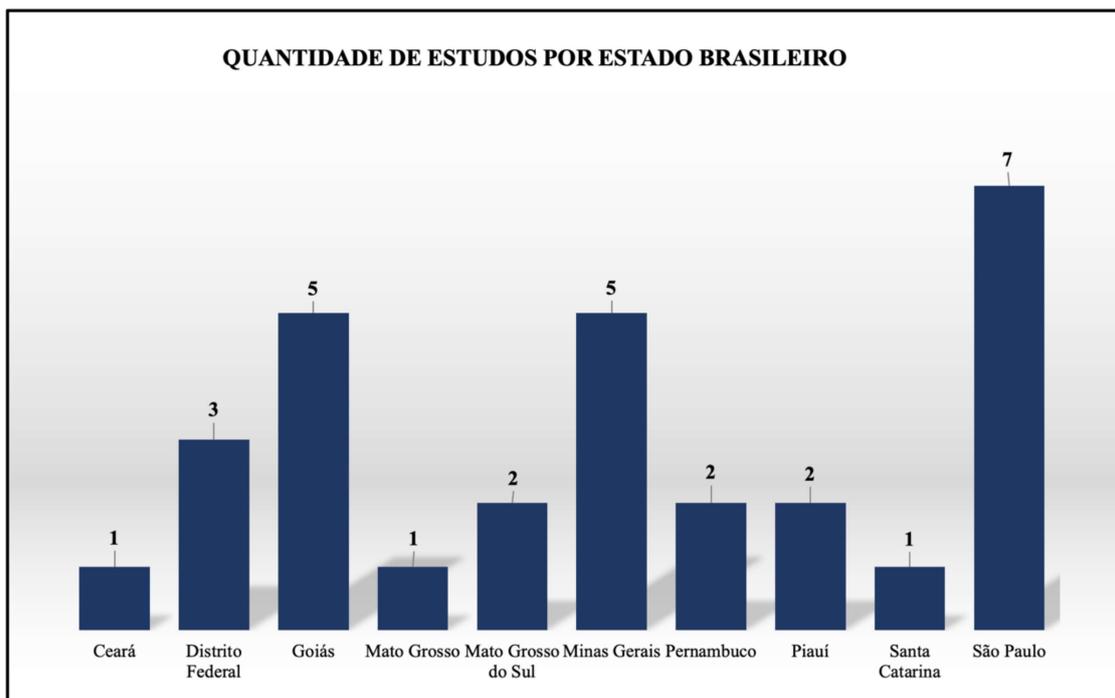


Gráfico 3: Quantidade de estudos por estado brasileiro. Fonte: elaborado pela autora.

Em relação ao gráfico 3, primeiro devemos esclarecer que alguns estudos ocorreram em mais de um estado, por isso a soma total no gráfico (29) é maior do que a quantidade de estudos analisados (23). Nota-se que a maior parte das publicações está concentrada nas regiões Sudeste e Centro-Oeste, com destaque para São Paulo, Minas Gerais e Goiás. Este resultado pode ser confirmado pelo quadro 1, que indica a vinculação institucional dos autores dos trabalhos avaliados, com uma maior quantidade de trabalhos produzidos na Universidade de Brasília (UnB) e na Universidade Federal de Goiás (UFG) e instituições de São Paulo (Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia, UNESP, Unicamp e USP). Observamos que as regiões Nordeste e Sul apresentaram as menores quantidades de publicações. Não houve produção de estudos sobre este tema na região Norte nas bases analisadas.

Instituição	Quantidade
Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia	2
PUC - Goiás	1
UNESP	2
Unicamp	1
Universidade de Brasília (UnB)	3
Universidade Federal de Uberlândia (UFU)	1
Universidade Federal do Ceará (UFC)	1
Universidade Federal de Goiás (UFG)	4
Universidade Federal de Lavras (UFLA)	2
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)	2
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)	1
Universidade Federal de Viçosa (UFV)	1
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)	2
Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT)	1
Universidade Federal do Piauí (UFPI)	2
Universidade de São Paulo (USP)	2
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM)	1

Quadro 2: Quantidade de trabalhos por instituição.

Em relação aos títulos das publicações, os termos “frutos” e “cerrado” aparecem 10 e 9 vezes respectivamente, enquanto nas palavras-chave eles aparecem 9 e 10 vezes respectivamente. A terceira palavra mais comum nos títulos dos artigos foi “pequi”, algo já esperado, uma vez que este é o fruto com maior número de análises nos estudos que selecionamos. Pelo menos seis artigos tiveram como foco a “caracterização⁹ física e química” de algum fruto do cerrado e, dessa forma este foi um termo frequente nos títulos dos artigos. Observamos uma distribuição equilibrada (mesma quantidade) no aparecimento de outras palavras como: jatobá, maracujá, cagaita e compostos bioativos. Desse modo, podemos concluir que os artigos que selecionamos eram relevantes, considerando o tema que analisamos, e que as palavras-chave que escolhemos foram eficientes para a busca de trabalhos. Assim como nos títulos, as palavras “frutos”, “cerrado” e “pequi” apareceram diversas vezes nas palavras-chave dos resumos dos artigos. Outras como “compostos bioativos” e “composição química” também aparecem com frequência.

⁹ Consideramos que o termo “propriedades físicas e químicas” poderia ser classificado nesta mesma categoria.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em nosso estudo verificamos uma tendência geral em relação aos temas das publicações em que elas estiveram focadas principalmente na caracterização física e química dos frutos do cerrado. Notamos que apesar de muitos autores apresentarem dados a respeito das características físicas dos frutos como tamanho, massa, cor, volume, dentre outros, os principais dados reportados foram a respeito dos compostos bioativos presentes nos quatro frutos analisados. Como mencionado, todos eles são dotados de quantidades significativas de proteínas, lipídios e carboidratos, além de diversos minerais e vitaminas essenciais para a nossa alimentação.

Alguns autores optaram por analisar os nutrientes presentes nos frutos por meio de produtos elaborados a partir deles, como no caso da farinha de jatobá e da geleia de maracujá, onde foi observado que os mesmos preservaram compostos bioativos dos frutos. Analisamos trabalhos que investigaram características físicas e químicas de frutos oriundos de diferentes regiões do Brasil e os resultados apontaram que fatores genéticos possivelmente contribuíram para a variabilidade dos frutos e seus respectivos nutrientes.

Destacamos que a nossa pesquisa retornou uma quantidade razoável de publicações sobre o tema, entretanto, como direcionamos a nossa análise para quatro frutos do cerrado o número de artigos que estudamos diminuiu. Notamos que os estudos se concentraram nas regiões Centro-Oeste e Sudeste do país, além da maioria ser oriunda de pesquisadores da Universidade Federal de Goiás. Como limitações desta pesquisa, consideramos o fato de termos analisado apenas artigos em português e destacamos a falta de estudos sobre este tema no período de uma década (1997 – 2007).

Por fim, nossa pesquisa contribui para o levantamento dos principais compostos bioativos de alguns frutos do cerrado, de forma a divulgar informações sobre os mesmos, estimular o aproveitamento dos respectivos potenciais agroindustriais, além de estimular investigações futuras sobre outros frutos deste bioma.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, A. M.; FERNANDES, D. C.; SOUSA, A. G. O.; NAVES, R. V.; NAVES, M. M. V.; Características físicas e nutricional de pequis oriundos dos estados de Tocantins, Goiás e Minas Gerais. *Brazilian Journal of Food and Technology*, Campinas, v. 17, n. 3, p.198 – 203. Julho/Setembro 2014.

ÁVIDOS, M. F. D.; FERREIRA, L. T. Frutos dos Cerrados - Preservação gera muitos frutos. Disponível em: <
<http://www.almanaquedocampo.com.br/imagens/files/frutos%20do%20Cerrado.pdf>>. Acesso em: 7 de Dezembro de 2020.

ARAKAKI, D. G. Atividade antioxidante in vitro e in vivo da polpa do jatobá-do-cerrado (*Hymenaea stigonocarpa* Mart.). Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Saúde e Desenvolvimento na Região Centro-Oeste da UFMS. Campo Grande, 2015.

BOLFE, E. L.; SANO, E. E.; CAMPOS, S. K.; editores técnicos. Dinâmica agrícola no cerrado: análises e projeções. Brasília, DF: Embrapa, 2020.

BRAGA, E. P. Relação entre parâmetros de radiação solar e espécies herbáceo-subarbustivas de cerrado sentido restrito no Jardim Botânico de Brasília. 2010. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ecologia. Universidade de Brasília, Brasília, 2010.

CARDOSO, L. M.; Araticum, cagaita, jatobá, mangaba e pequi do cerrado de Minas Gerais: ocorrência e conteúdo de carotenoides e vitaminas. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ciência da Nutrição. Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2011.

CORDEIRO, M. W. S.; CAVALLIERI, A. L. F.; FERRI, P. H.; NAVES, M. M. V. Características físicas, composição químico-nutricional e dos óleos essenciais da polpa de *Caryocar brasiliense* nativo do estado de Mato Grosso. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal – SP, v. 35, n. 4, p. 1127 – 1139, Dezembro, 2013.

DUARTE, S. C. L.; GUARNIERI, P.; DINIZ, J. D. A. S. A produção bibliográfica brasileira sobre logística reversa no setor de agronegócios: uma revisão da literatura. 54º Congresso da

Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. Universidade Federal de Alagoas – UFAL – Maceió. 14 a 17 de agosto de 2016.

GONÇALVES, G. A. S.; BOAS, E. V. B. V.; RESENDE, J. V.; MACHADO, A. L. L. M.; BOAS, B. M. V. Qualidade dos frutos do pequi submetidos a diferentes tempos de cozimento. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 35, n. 2, p. 377 – 385, Março/Abril, 2011.

KLEIN, A. L. Eugen Warmin e o cerrado brasileiro: um século depois. São Paulo: Editora da UNESP, 2000.

LAGO, R. C.; Frutos do Cerrado como agregadores de valor nutricional e funcional em pães. 2018. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Alimentos. Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais, 2018.

LIMA, A.; SILVA, A. M. O.; TRINDADE, R. A.; TORRES, R. P.; FILHO, J. M. Composição química e compostos bioativos presentes na polpa e na amêndoa do pequi. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal - SP, v. 29, n. 3, p. 695-698, Dezembro 2007.

LIMA, A.; SILVA, A. M. O.; TRINDADE, R. A.; TORRES, R. P.; FILHO, J. M. Composição química e compostos bioativos presentes na polpa e na amêndoa do pequi (*Caryocar brasiliense*, Camb). *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal – SP, v. 29, n. 3, p. 695 – 698, Dezembro 2007.

MARIN, A. M. F.; Potencial Nutritivo de frutos do Cerrado: composição em minerais e componentes não convencionais. 2006. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Nutrição Humana. Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA (Org.). PPCerrado –Plano de Ação para prevenção e controle do desmatamento e das queimadas no Cerrado: 2ª fase (2014-2015). Brasília: MMA, 2014.

MORZELLE, M. C.; SOUZA, E. C.; ASSUMPÇÃO, C. F.; FLORES, J. C. J.; OLIVEIRA, K. A. M. Agregação de valor a frutos de ata através do desenvolvimento de néctar misto de maracujá (*Passiflora edulis* Sims) e ata (*Annona squamosa* L.). *Alimentos e Nutrição*, Araraquara, v. 20, n.3, p. 389-393, Julho/Setembro, 2009.

OLIVEIRA, M. E. B.; GUERRA, N. B.; MAIA, A. H. N.; ALVES, R. E.; MATOS, N. M. S.; SAMPAIO, F. G. M.; LOPES, M. M. T. Características químicas e físico-químicas de pequis da chapada do Araripe, Ceará. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal – SP, v. 32, n.1, p. 114-125, Março 2010.

PASSIFLORA SPECIES. Family of passifloraceae, 2020. Disponível em: <<http://www.bananasraras.org/frutasrarasingles/passiflora1.htm>>. Acesso em: 7 de Dezembro de 2020.

PEREIRA, M. E.; PASQUALETO, A. Desenvolvimento sustentável com ênfase em frutíferas do cerrado. Estudos, Goiânia, v. 38, n. 2, p. 333-363, Abril/Junho. 2011.

PINTO, P. C. R.; Consumo alimentar de frutos do Cerrado, fontes de vitamina A, por moradoras de comunidades das cidades satélites do Distrito Federal. 2006. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, da Faculdade de Ciências da Saúde. Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

RIBEIRO, D. M. Propriedades físicas, químicas e bioquímicas de pequi (Caryocar brasiliense Camb.) de diferentes regiões do cerrado. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Nutrição Humana. Universidade de Brasília, 2011.

RODRIGUES, E. T.; Frutos do Cerrado: A influência dos frutos do Cerrado na diversificação da gastronomia. 2004. Projeto de pesquisa. Programa de Pós-Graduação em Gastronomia e Segurança Alimentar. Universidade de Brasília, Brasília, 2004.

ROSA, F. R. Atividade antioxidante de frutos do cerrado e identificação de compostos em *Bactris setosa* Mart., Palmae (Tucum do cerrado). Tese de doutorado. Programa de Pós-Graduação em Nutrição Humana da Faculdade de Ciências da Saúde. Universidade de Brasília, 2013.

SANTOS, M. A.; BARBIERI, A. F.; CARVALHO, J. A. M.; MACHADO, C. J.; O Cerrado brasileiro: notas para estudo. Notas para estudo. Faculdade de Ciências Econômicas. Belo Horizonte: UFMG, 2010.

SILVA, E. F.; BATISTA, E. M.; ALMEIDA, E. J. N.; LEMOS, L. M. R.; BARCELOS, S. C.; SOUZA, P. A. Caracterização física, físico-química e centesimal do fruto de jatobá-do-cerrado (*Hymenaea stigonocarpa*, Mart.). *Revista Verde*, v. 15, n. 2, Abril/Junho., p. 139-145, 2020. Paraíba, Brasil.

SILVA, M. R. Caracterização química e nutricional da farinha de jatobá (*Hymenaea stigonocarpa* Mart.): desenvolvimento e otimização de produtos através de testes sensoriais afetivos. Tese. Faculdade de Engenharia de Alimentos. Unicamp, 1997.

SOUSA, A. G. O.; Qualidade nutricional e valor protéico das amêndoas de baru, de pequi e da castanha de caju do cerrado em relação ao amendoim. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Saúde da Faculdade de Nutrição. Universidade Federal de Goiás, Faculdade de Nutrição, 2011.

SOUZA, R. S.; CUELLAR, J. P.; DONADON, J. R.; GUIMARÃES, R. C. A. Compostos bioativos em geleia de bocaiuva com maracujá. *Multitemas*, Campo Grande, MS, v. 24, n. 57, p. 79-94, Maio/Agosto, 2019.