

Ocorrência de espécies com potencial de exploração econômica como o pequizeiro (*Caryocar brasiliense*) e o buritizeiro (*Mauritia flexuosa*) no norte de Minas Gerais - Brasil

Occurrence of species with potential for economic exploration as the pequizeiro (*Caryocar brasiliense*) and buritizeiro (*Mauritia flexuosa*) in northern Minas Gerais - Brazil

Mariley Gonçalves Borges*, Hérick Lyncon Antunes Rodrigues**, Manoel Reinaldo Leite**, Marcos Esdras leite**

* Departamento de Geografia, Universidade Federal de Goiás, e-mail: marileigoncalvesborges@gmail.com

** Departamento de Geociências da Universidade Estadual de Montes Claros, email: herick.lyncon.geo@gmail.com; leitemanoelreinaldo@gmail.com; marcosesdrasleite@gmail.com

DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/raega.v48i0.66457>

Resumo

O Cerrado é o bioma brasileiro com expressiva biodiversidade. A cobertura vegetal, por exemplo, é rica em espécies vegetais que possuem relevância local, regional e nacional. Dentre as espécies que há no Cerrado, o pequizeiro (*Caryocar brasiliense*) e o buritizeiro (*Mauritia flexuosa*) destacam-se em função de suas múltiplas funcionalidades. No entanto, o aumento das atividades de exploração econômica, como a agricultura (algodão, cana-de-açúcar, etc.) e as pastagens, é considerado ameaça a essas espécies, em função do desmatamento da vegetação nativa, alterando o seu ambiente de ocorrência. Nesse sentido, o objetivo da pesquisa foi analisar as áreas potenciais de ocorrência de espécies vegetais como o pequizeiro e o buritizeiro na mesorregião Norte de Minas Gerais e, com isso, fornecer subsídios para o monitoramento dos espécimes. A metodologia utilizada consistiu na identificação de fitofisionomias do Cerrado e usos antrópicos que possuem potencial de ocorrência de pequizeiro e buritizeiro. Para tanto, utilizou-se as imagens do satélite Landsat 8/OLI em sua identificação e delimitação. O método utilizado consistiu na vetorização, condições de bandas isoladas e classificação supervisionada por meio do classificador Máxima Verossimilhança. Como resultado, constatou-se que as áreas de pequizeiro ocorrem em pastagens com presença de árvores e em fitofisionomias como o cerradão e cerrado *stricto sensu*. O buritizeiro ocorre na fitofisionomia vereda. Ambas as áreas de ocorrência predominam no clima semiúmido, possuem solos pobres em nutrientes e ricos em alumínio. Os municípios de Januária e

Bonito de Minas se destacam em área com potencial de ocorrência destas espécies vegetais na mesorregião Norte de Minas Gerais.

Palavras-chave: Monitoramento ambiental; Sensoriamento remoto; Espécies vegetais; Pequiizeiro; Buritizeiro.

Abstract

The Cerrado is the Brazilian biome with significant biodiversity. Vegetation cover, for example, is rich in plant species that have local, regional and national relevance. Among the species that exist in the Cerrado, the pequiizeiro (*Caryocar brasiliense*) and the buritizeiro (*Mauritia flexuosa*) stand out due to their multiple functionalities. However, the increase in economic exploration activities such as agriculture (cotton, sugar cane, etc.) and pastures are considered a threat to these species, due to the deforestation of native vegetation, changing their environment of occurrence. In this sense, the objective of there search was to analyze the potential areas of occurrence of plant species such as the pequiizeiro and buritizeiro in the northern mesoregion of Minas Gerais and, with this, to provide subsidies for the monitoring of specimens. The methodology used consisted of the identification of Cerrado phytophysionomies and anthropic uses that have the potential for pequiizeiro and buritizeiro. For this purpose, images from the Landsat 8/OLI satellite were used in their identification and delimitation. The method used consisted of vectoring, isolated band conditions and supervised classification using the Maximum Likelihood classifier. As a result, it was found that the pequiizeiro areas occur in pastures with the presence of tree sand in phytophysionomies such as cerradão and cerrado stricto sensu. The buritizeiro occurs in the path of physiognomy. Both areas of occurrence predominate in the semi-humid climate, have soils that are poor in nutrients and rich in aluminum. The municipalities of Januária and Bonito de Minas stand out in an area with the potential for these plant species to occur in the northern mesoregion of Minas Gerais.

Keywords: Environmental monitoring; Remote sensing; Plant species; Pequiizeiro; Buritizeiro

I. INTRODUÇÃO

O Cerrado é o bioma brasileiro situado no Planalto Central, com extensão territorial de aproximadamente 2.189.169,62 km². Este bioma caracteriza-se pela diversidade biológica em função de seu ecótono com a Mata Atlântica, a Floresta Amazônica, o Pantanal e a Caatinga. Essa situação favorece a diversidade hídrica, social, animal e vegetal, sendo esta última marcada por espécies endêmicas.

As espécies vegetais contidas no Cerrado são diversas, dentre elas têm-se o pequiizeiro (*Caryocar brasiliense*) e o buritizeiro (*Mauritia flexuosa*). Considerada como uma das espécies vegetais mais importantes do Cerrado, o pequiizeiro apresenta contribuição na renda familiar, a partir da comercialização do seu fruto e seus derivados (LIMA, SCARIOT e GIROLDO, 2013). Seu fruto, o pequi, pode ser consumido *in natura* ou em

conservas, sendo utilizado para múltiplas finalidades, como medicamento, óleos, sabão, doces, cremes e ração (OLIVEIRA, 2015).

No geral, o pequizeiro é considerado uma planta semidecídua, normalmente apresenta uma altura de 8 a 12 metros e é considerada uma espécie de difícil proliferação (OLIVEIRA et al., 2008). Collevatti, Brondani e Grattapaglia (1999) destacam a importância do morcego para esta planta, uma vez que é o polinizador da espécie. Pertencente à família *Caryocaraceae*, o pequizeiro pode ser denominado popularmente como piqui, piquiá, piqui-do-cerrado ou pequi.

A distribuição espacial do pequizeiro perfaz doze estados brasileiros (Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro, Bahia, Tocantins, Goiás, Ceará, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Pará e Piauí), além do Distrito Federal (ALMEIDA et al., 1998). Destaca-se que, Minas Gerais (73%), Goiás (17%) e o Ceará (10%) são os estados brasileiros com maior área de ocorrência desta espécie vegetal (CONAB, 2017).

Os espécimes estão sujeitos a doenças causadas pelos fungos *Cylindrocladium clavatum*, *Botryodiplodia theobromae*, *Cerotelium giacometti* e *Phomopsis sp* (RIGUEIRA, 2003). Em estudo realizado por Oliveira (2015), constatou-se que o besouro (*Coleoptera*) é outro problema que vem afetando a produtividade do pequizeiro, causando mortes dos espécimes.

O pequizeiro é uma espécie que tem sido muito utilizada no Brasil para extrativismo vegetal. Essa atividade econômica promove benefícios econômicos, sociais e ambientais para as populações tradicionais, como também para o meio ambiente (AFONSO, ANGELO e ALMEIDA, 2015). Assim, a partir do momento em que o pequizeiro trouxer rentabilidade à população local e regional, este será também preservado e valorizado (LIMA, SCARIOT e GIROLDO, 2013).

O extrativismo do pequizeiro é realizado a partir da coleta do fruto da árvore que se encontra presente na natureza, o que difere da agricultura que necessita que determinada área seja desmatada para realizar o plantio e a colheita dos frutos. Assim, considera-se que o extrativismo do pequizeiro é uma alternativa para minimizar os efeitos do avanço da agricultura e da pecuária, embora não impeça totalmente a supressão da cobertura vegetal do Cerrado. Desta forma, o extrativismo pode atuar como inibidor do desmatamento por meio de legislações que protegem as espécies de corte, como o pequizeiro.

Devido a sua importância socioambiental, o pequizeiro é uma espécie vetada de corte pela Lei nº 10.883 de 02 de outubro de 1992 do estado de Minas Gerais. Somente há exceção em caso de autorização concedida pelo Instituto Estadual de Florestas – IEF, para realização de obras públicas e/ou de utilidade

coletiva. Em áreas urbanas quem é responsável pela autorização é o Conselho Municipal de Meio Ambiente – CMMA.

Como medida de incentivo à conservação, consumo e comercialização sustentável pelas comunidades tradicionais relativas às áreas de ocorrência do pequi e de outros frutos endêmicos do Cerrado, o governo do estado de Minas Gerais criou o Programa Pró-Pequi instituído pela Lei nº 13.965 de 27 de julho de 2001 e regulamentado pelo Decreto nº 47.968, de 29 de maio de 2020. Esta lei autoriza o poder executivo a criar um grupo de pesquisas que contribua na sensibilização da população, na valorização cultural das comunidades tradicionais, na obtenção e na divulgação de informações sobre o pequi.

Estudos realizados por Ângelo et al., (2012) nos anos de 2004 a 2006, verificaram que a comercialização do pequi foi comprometida devido não haver um mercado estruturado e organizado. Desta forma, as comunidades tradicionais que dependem do extrativismo do seu fruto para a subsistência foram as mais afetadas.

Viana (2010) destaca que o desmatamento vem sendo um dos problemas que tem afetado os espécimes. A mesma autora cita uma quantia de R\$ 2,3 milhões de gastos públicos, em 2006, relativo à devastação do pequi somente nos estados de Minas Gerais e Goiás. Como consequência houve a queda no rendimento e a redução de empregos.

Embora o pequi apresente rendimento econômico, o aumento das áreas de cultivos como a soja e a cana-de-açúcar têm contribuído no desmatamento, uma vez que são consideradas como atividades economicamente mais atrativas. Além do mais, a supressão vegetal para implantação destes cultivos afetou diretamente os polinizadores da espécie (morcegos e abelhas), provocando a destruição de seu habitat natural, consequentemente, acarretando o desaparecimento dos espécimes com o decorrer dos anos (VIANA, 2010).

Outra espécie encontrada no Cerrado e que passa por intensa supressão é o buritizeiro. Esta é uma palmeira que possui múltiplas funcionalidades, é utilizada para finalidades ornamentais, artesanais, medicinais e alimentares. A partir desta palmeira e de seu fruto, o buriti, é possível produzir doces, cremes, óleos, vinhos e outros (ALMEIDA et al., 1998).

Pertencente à família *Arecaceae*, o buritizeiro é considerado uma espécie dióica, ocorrendo em áreas alagadas com altitudes inferiores a 900 metros (SARAIVA, 2009). Sua nomenclatura é variada, o mesmo pode

ser chamado de miriti, muriti, palmeira-do-brejo, moriche, carangucha e aguaje (SAMPAIO, 2011), ou ainda, carandá-guaçú, carandaí-guaçú, mariti, bariti (EMBRAPA, 2006).

O buritizeiro é encontrado em três biomas brasileiros, a saber: Amazônia, Cerrado e Pantanal (EMBRAPA, 2006). No bioma Cerrado, a ocorrência desta espécie é em fitofisionomias do Cerrado do tipo veredas (ALMEIDA et al., 1998; SAMPAIO, 2011) dos estados de Minas Gerais, São Paulo, Bahia, Goiás, Tocantins, Piauí, Maranhão, Pará, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e do Distrito Federal (ALMEIDA et al., 1998).

Os aspectos ecológicos do buritizeiro variam de acordo com o bioma. No entanto, tratando-se neste trabalho especificamente do Cerrado, a espécie apresenta características como a floração entre os meses de março a maio, embora disponha de frutos em quase todos os meses do ano, há maior quantidade de indivíduos masculinos por hectare e a antogênese do buritizeiro é um processo longo, assim sendo, demoram para atingir a fase de reprodução (EMBRAPA, 2006).

Os indivíduos femininos florescem e são polinizados pelas abelhas, besouros e pequenas moscas, através do pólen fornecido pelos indivíduos masculinos. Os frutos que se originam são dependentes dessa polinização, do estágio de conservação de sua área de ocorrência e dos aspectos edafoclimáticos (MATOS et al., 2014).

O buritizeiro apresenta destaque social e econômico, uma vez que, em um período de safra de 4 a 5 meses, algumas famílias conseguem gerar renda com o extrativismo de buriti (SAMPAIO, 2011). Além da contribuição socioeconômica, têm-se os benefícios ambientais, como a conservação da fauna e dos recursos hídricos, além de evitar o assoreamento do canal fluvial (SARAIVA, 2009).

Apesar das vantagens sociais, econômicas e ambientais, decorrentes das múltiplas finalidades do seu fruto, do alto valor de mercado e da conservação das áreas naturais, o buritizeiro tem apresentado dificuldade em sua cadeia produtiva, uma vez que apresenta ausência de informação sobre as práticas de manejo e coleta, assim também como pouca organização social e produtiva (SARAIVA, 2009).

No estado de Minas Gerais, a Lei nº 13.635, de 12 de julho de 2000 declara o buriti imune de corte, com exceção apenas se houver autorização do órgão ambiental responsável (IEF). Sua área de ocorrência, as veredas, são consideradas pelo código florestal (Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012) como Área de Preservação Permanente (BRASIL, 2012). Nesse caso, como o buritizeiro faz parte das veredas, o mesmo torna-se também sendo protegido.

Diante do exposto, destaca-se a necessidade de estudos biogeográficos em âmbito nacional, pois o Cerrado, área de ocorrência do pequizeiro e do buritizeiro, apresenta também, grande potencial de exploração econômica. Nesse caso, é importante monitorar a ocorrência dessas espécies, afim de levantar o seu potencial de produção e planejar ações para conservação e sua exploração econômica, através do extrativismo.

Portanto, as geotecnologias, como o Sistema de Informação Geográfica - SIG e o sensoriamento remoto, são alternativas para monitorar essas áreas de forma constante e com baixo custo. Com imagens de satélites de média e alta resolução espacial é possível identificar a ocorrência dessas espécies e monitorar o desmatamento do Cerrado.

Nesse sentido, o objetivo da pesquisa foi identificar a potencial área de ocorrência do pequizeiro e do buritizeiro no Norte de Minas Gerais. Os resultados deste trabalho permitiram identificar as características das suas áreas de ocorrência, logo é possível analisar a dinâmica do uso da terra dessas áreas, bem como a distribuição dessas espécies nessa região do estado de Minas Gerais.

II. MATERIAIS E MÉTODOS

Caracterização da área de estudo

O Norte de Minas Gerais localiza-se entre os paralelos de 14°24'0" e 17°33'0" de latitude sul e entre os meridianos de 41°56'0" e 45°44'0" de longitude oeste. Com uma área de 128.431,13km², a mesorregião possui 89 municípios e 7 microrregiões (IBGE, 2010) - Figura 1.

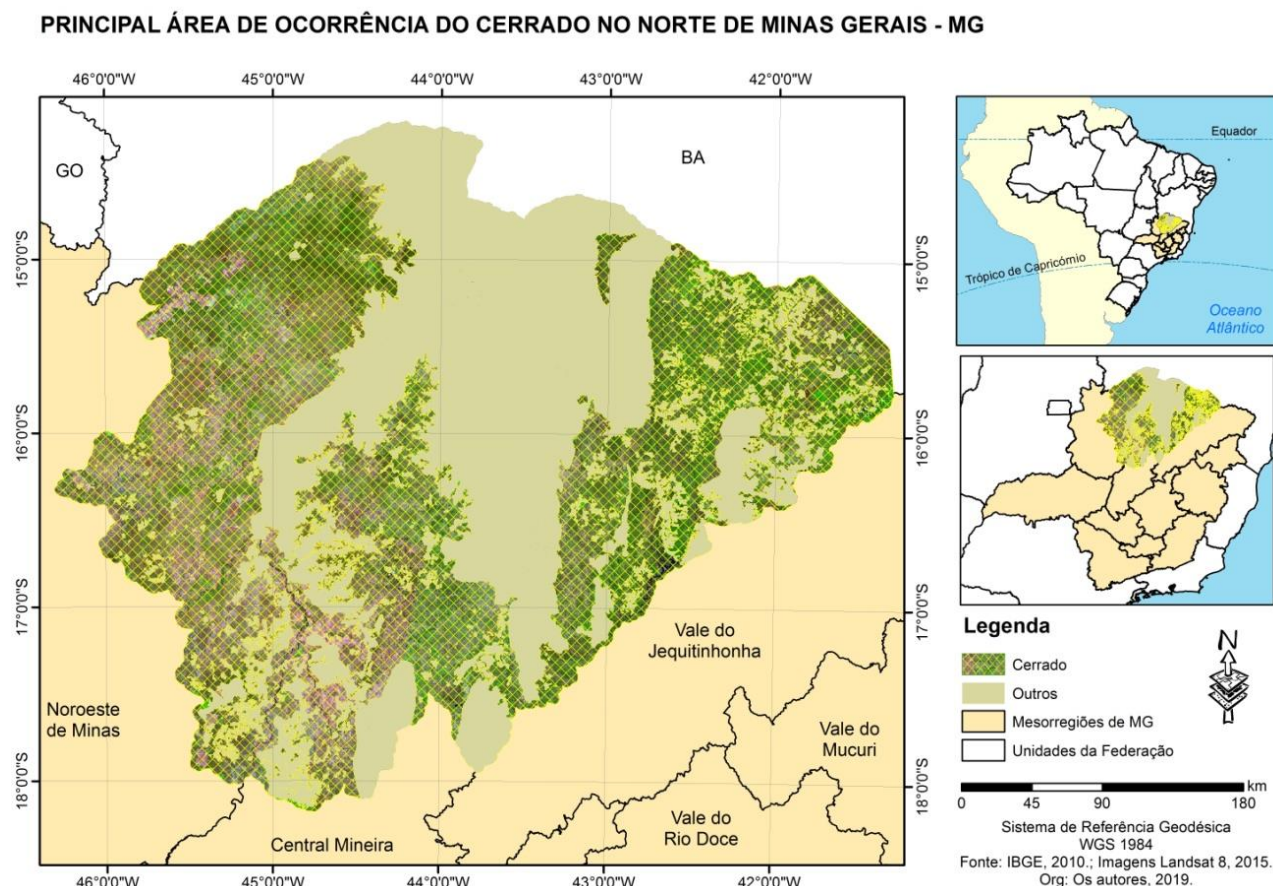


Figura 1: Principal Área de Ocorrência do Cerrado no Norte de Minas Gerais. Fonte: IBGE, 2010.; Imagens Landsat 8, 2015.

A mesorregião Norte de Minas Gerais possui climas semiúmido e semiárido, com média de 4 a 6 meses secos ao longo do ano. As regiões hidrográficas são representadas pelas bacias dos Rio São Francisco, Rio Pardo e do Rio Jequitinhonha. E os solos compreendem Latossolos, Argissolos, Neossolos, Cambissolos e Gleissolos (IBGE, 2010).

Sobre o relevo, a Serra do Espinhaço, Depressões do Alto-Médio Rio São Francisco, Planaltos e Patamares dos Rios Jequitinhonha/Pardo são os mais representativos (CPRM, 2009). A hipsometria pode variar entre 430 a 1.797 metros (SRTM, 2000).

A região abrange os biomas Cerrado, Caatinga e Mata Atlântica. Apresenta fitofisionomias como o Cerrado stricto sensu, Floresta Estacional Decidual, Floresta Estacional Semidecidual e Campos Rupestres (LEITE et al., 2018). A área de domínio do Cerrado no Norte de Minas possui espécies vegetais como Caryocar brasiliense (pequizeiro), Mauritia flexuosa (buritizeiro), Hymenaea courbaril (jatobá), dentre outras espécies que são utilizadas para fins extrativistas.

Procedimentos Operacionais

A fim de cumprir o objetivo proposto, fez-se, inicialmente, uma revisão bibliográfica de autores que oferecem suporte teórico a temática abordada. Em seguida, adquiriu-se por meio da plataforma online da *United States Geological Survey* (USGS), imagens do satélite Landsat 8, sensor OLI, pertinente ao ano de 2015. As bandas obtidas são de 30 metros de resolução espacial e compreendem os comprimentos de onda do Azul (0.450 - 0.51 μm), Verde (0.53 - 0.59 μm), Vermelho (0.64 - 0.67 μm), Infravermelho Próximo (0.85 - 0.88 μm), Infravermelho Médio 1 (1.57 - 1.65 μm) e Infravermelho Médio 2 (2.11 - 2.29 μm).

Adquiriu-se também, com 30 metros de resolução espacial, o Modelo Digital de Elevação (MDE) proveniente da missão *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM). Os dados topográficos obtidos referem-se às seguintes quadrículas: 17S465ZN, 17S45ZN, 17S435ZN, 16S465ZN, 16S45ZN, 16S435ZN, 16S42ZN, 15S465ZN, 15S45ZN, 15S435ZN, 15S42ZN, 14S465ZN, 14S45ZN e 14S435ZN.

As variáveis físicas como a geomorfologia e pedologia do Norte de Minas Gerais foram obtidas no portal do Serviço Geológico do Brasil (CPRM) e os dados de clima no portal do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Após as aquisições, fez-se o pré-processamento de imagens, tais como a composição espectral, mosaico das cenas e o recorte da área de estudo, por meio do *software* ArcGis 10.2. Em seguida, tendo como base teórica a classificação fitofisionômica do Cerrado abordada por Ribeiro e Walter (1998) fez-se a identificação do uso da terra na área de estudo, a partir da interpretação visual de imagens. Esta identificação preliminar contribuiu para o mapeamento das fitofisionomias e obedeceu aos critérios de localização, sombra, cor, textura e estrutura, apresentados por Panizza e Fonseca (2011).

A Figura 2 apresenta a chave de interpretação do uso e cobertura do solo em áreas de Cerrado no Norte de Minas Gerais. Estas fitofisionomias (cerradão, cerrado *stricto sensu*, veredas) e uso do solo (pastagem) são indicadas por Almeida et al., (1998) e Sampaio (2011) como potencial área com ocorrência de espécies de pequi e buritizeiro.

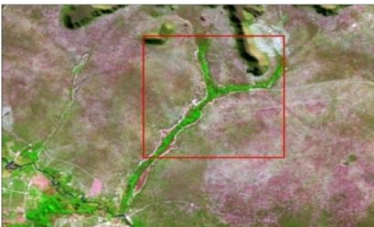
CHAVE DE INTERPRETAÇÃO DO USO E COBERTURA DO SOLO NO NORTE DE MINAS GERAIS - MG		
Cerrado stricto sensu	Cerrado stricto sensu	Cerrado stricto sensu
Cor: verde médio; Textura: lisa; Estrutura: contornado;	Cor: verde escuro; Textura: lisa; Estrutura: contornado;	Cor: verde claro; Textura: lisa; Estrutura: retangular;
		
Cerradão	Veredas	Pastagem
Cor: verde escuro; Textura: lisa; Estrutura: retangular;	Cor: verde médio; Textura: lisa; Estrutura: retilínea;	Cor: rosa/verde; Textura: lisa; Estrutura: retangular;
		

Figura 2: Chave de Interpretação do Uso e Cobertura do Solo no Norte de Minas Gerais
Fonte: Imagens Landsat 8, 2015.

Posteriormente, fez-se a delimitação da pastagem com presença de árvores a partir do processo de vetorização de imagens. As fitofisionomias foram mapeadas por meio de condições de bandas isoladas e do classificador Máxima Verossimilhança (Maxver). Ambos os processamentos foram efetuados no *software* ArcGis 10.2.

As condições de bandas isoladas referem-se a estatística de imagens de cada elemento em determinado comprimento de onda. Assim, na banda da imagem em que o alvo apresentar resposta espectral distinta dos demais, cria-se uma condição na Calculadora Raster para isolar aquela resposta. Quanto ao Maxver, este é um classificador supervisionado que realiza a classificação de imagens baseado no treinamento do *software* pelo usuário através de parâmetros da imagem, isto é, dos atributos de cada amostra (FITZ, 2008).

O mapeamento de ambas as classes não foram validados pelo coeficiente Kappa. Para verificação do mapeamento efetuado foi feito levantamentos de campo na área de estudo e a sobreposição de imagens de alta resolução espacial como as disponibilizadas pelo *Google Earth* e as imagens do *WorldView-II* (1,20 m). Esta última, foi disponibilizada pelo Laboratório de Geoprocessamento da Unimontes.

Após a delimitação das fitofisionomias e da pastagem com árvores, necessário uma vez que existe, por força de lei, sistemas de pastos com a presença significativa de pequizeiros, agregou aquelas que possuem potencial ocorrência de pequizeiro (cerrado *stricto sensu*, cerradão e pasto com árvores) e a que possui potencial ocorrência de buritizeiro (veredas). Por último, fez-se o cruzamento dessas áreas obtidas via sensoriamento remoto com os aspectos físicos de seus ambientes, isto é, a altitude, os solos, o relevo e o clima.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Norte de Minas Gerais, as áreas potenciais de ocorrência do pequizeiro (*Caryocar brasiliense*) abrange fitofisionomias como o cerrado *stricto sensu* (45.951,47 km²) e cerradão (2.489,80km²). Áreas de pastagens com presença de árvores (987,71 km²) também estão inclusas nessa categoria. Nesse sentido, por meio do mapeamento das fitofisionomias, levantamentos de campo juntamente com a revisão da literatura, constatou-se que sua área potencial de ocorrência equivale a aproximadamente 49.428,98 km², isto é, 36% da mesorregião Norte de Minas Gerais.

Com relação a distribuição espacial da área potencial, esta apresenta adensamento, principalmente no oeste, nordeste e leste. Entretanto, apresenta áreas mesmo que disjuntas no sudeste, sudoeste e sul, e em menores proporções no extremo norte da região.

Sobre as áreas potenciais de ocorrência do buritizeiro (*Mauritia flexuosa*), esta refere-se a fitofisionomia Vereda. No Norte de Minas Gerais essas áreas correspondem a aproximadamente 233,69 km². Sua localização espacial concentra-se no oeste e noroeste, no entanto, abrange áreas mesmo que pequenas no sudoeste, leste e nordeste da região, predominando especificamente na margem esquerda do rio São Francisco seguido pela Serra do Espinhaço a leste (Figura 3).

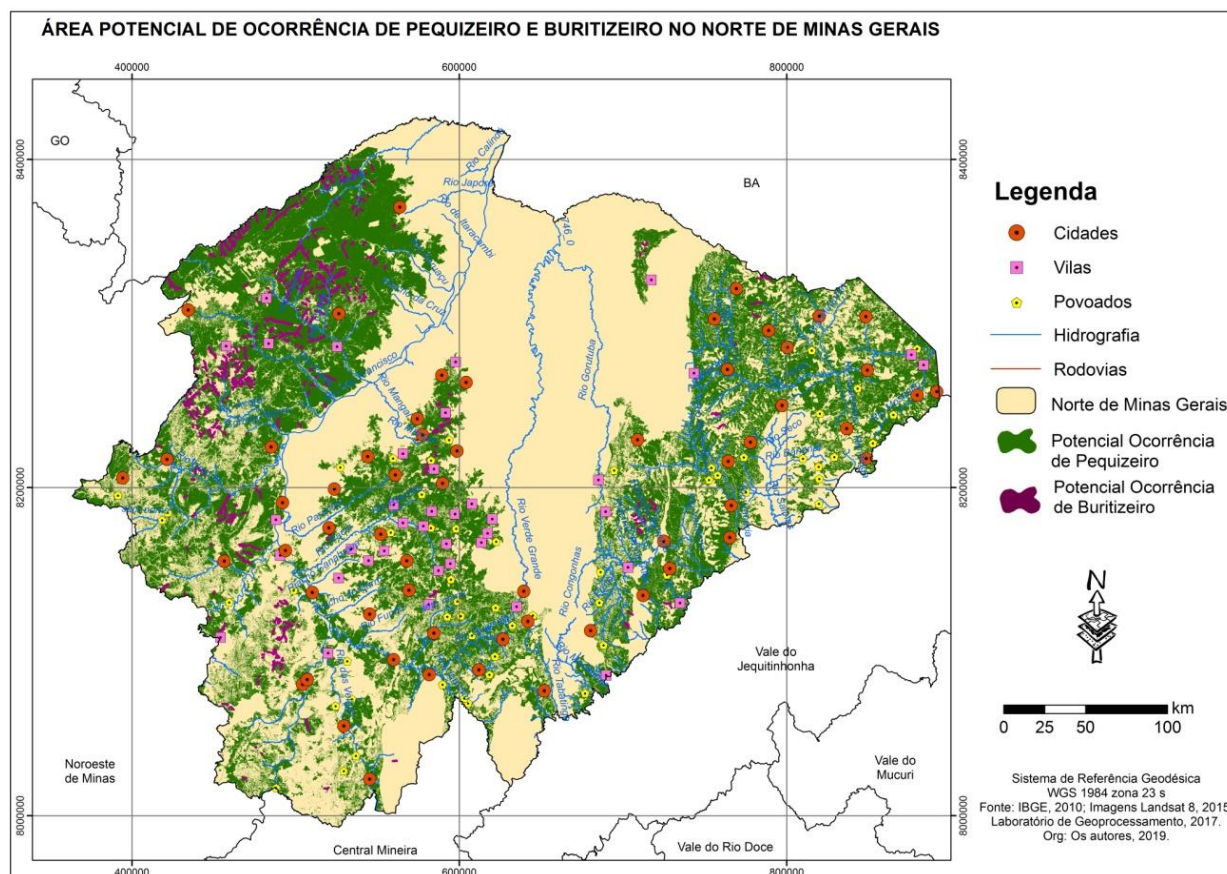


Figura 3: Área Potencial de Ocorrência de Pequi e Buriti no Norte de Minas Gerais
Fonte: IBGE, 2010; Imagens Landsat 8, 2015; Laboratório de Geoprocessamento, 2017.

Compreendendo 80 municípios da mesorregião, a potencial ocorrência de pequi no Norte de Minas Gerais engloba a maior área nos municípios de Januária (4.301,86 km²), Bonito de Minas (3.336,18 km²), Buritizeiro (2.460,07 km²), Chapada Gaúcha (1.961,39 km²), Rio Pardo de Minas (1.933,46 km²) e Grão Mogol (1.920,68 km²).

Sobre a potencial área de ocorrência do buriti, esta encontra-se presente em 25 municípios do Norte de Minas, as maiores áreas são encontradas nos municípios de Bonito de Minas (70,73 km²), Januária (49,43 km²) e Chapada Gaúcha (35,47 km²). Em menores proporções, há veredas nos municípios de Urucuia (18,14 km²), Buritizeiro (12,57 km²) e São Romão (9,11 km²).

Nesse sentido, os municípios de Januária, Bonito de Minas e Chapada Gaúcha situados na margem esquerda do Rio São Francisco, apresentam alto potencial de ocorrência do pequi e buriti no Norte de Minas Gerais. A Tabela 1 contém a área potencial de ocorrência destas espécies vegetais perante os municípios do Norte de Minas Gerais.

Municípios do Norte de Minas Gerais com Potencial Área de Ocorrências de Pequizeiro					
Municípios	Área (km²)	Municípios	Área (km²)	Municípios	Área (km²)
Januária	4301,86	Cristália	593,47	Ubaí	197,7
Bonito de Minas	3336,18	Taiobeiras	586,9	Itacarambi	194,07
Buritizeiro	2460,07	São João da Lagoa	575,86	Ibiracatu	193,53
Chapada Gaúcha	1961,39	Jequitaiá	551,34	Patis	170,33
Rio Pardo de Minas	1933,46	Santo Antônio do Retiro	550,15	São João do Pacuí	162,09
Grão Mogol	1920,68	Olhos-d'Água	544,59	Novorizonte	160,84
São Romão	1539,37	Fruta de Leite	522,21	Gemeleiras	153,61
Santa Fé de Minas	1515,65	Mirabela	494,35	Campo Azul	151,05
Bocaiúva	1409,04	Salinas	481,98	Japonvar	135,74
Montes Claros	1357,09	Itacambira	411,29	Guaraciama	133,34
Cônego Marinho	1295,4	Claro dos Poções	394,38	Pirapora	128,33
Coração de Jesus	1266,5	Miravânia	391,89	Ponto Chique	117,7
São Francisco	1238,29	Curral de Dentro	361,13	Francisco Sá	114,39
Urucuia	1113,61	Francisco Dumont	352,42	Lontra	106,18
São João do Paraíso	960,89	Engenheiro Navarro	349,33	Porteirinha	100,77
Brasília de Minas	879,45	Berizal	339,62	Divisa Alegre	93,22
Águas Vermelhas	864,92	Vargem Grande do Rio Pardo	338,2	Monte Azul	50,52
Riachinho	842,32	Rubelita	291,46	Serranópolis de Minas	48,17
Montezuma	779,96	Josenópolis	289,3	Mamonas	47,98
Pintópolis	750,07	Luislândia	276,45	Varzelândia	40,48
Botumirim	745,47	Santa Cruz de Salinas	269,28	Icaraí de Minas	39,59
Indaiabira	709,12	Padre Carvalho	268,23	Pedras de Maria da Cruz	31,85
Ninheira	689,9	Espinosa	241,62	Manga	16,23
Várzea da Palma	674,15	São João das Missões	227,91	Mato Verde	7,18
Lassance	672,37	São João da Ponte	219,57	Glaucilândia	5,55
Montalvânia	649,9	Ibiaí	218,49	Juramento	4,81
Riacho dos Machados	605,77	Lagoa dos Patos	209,43		
Municípios do Norte de Minas Gerais com Potencial Área de Ocorrência de Buritizeiro					
Municípios	Área (km²)	Municípios	Área (km²)	Municípios	Área (km²)
Buritizeiro	12,57	São João da Ponte	2,45	Pintópolis	0,36
Bonito de Minas	70,73	Santa Fé de Minas	6,31	Lassance	0,95
Januária	49,43	São Francisco	1,64	Ponto Chique	0,14
Chapada Gaúcha	35,47	Gemeleiras	0,97	Miravânia	0,16
Cônego Marinho	6,03	Rio Pardo de Minas	1,7	Japonvar	0,04
Urucuia	18,14	Mirabela	1,25	Claro dos Poções	1,47
Montalvânia	3,55	Botumirim	2,24	Várzea da Palma	0,94
São Romão	9,11	Montezuma	2,74		
Grão Mogol	4,37	Patis	0,87		

Tabela 1: Municípios do Norte de Minas Gerais com Potencial Ocorrência de Pequizeiro e Buritizeiro

Fonte: IBGE, 2010; Imagens Landsat 8, 2015; Laboratório de Geoprocessamento, 2017.

As áreas potenciais de ocorrência do pequizeiro ocorrem no clima semiúmido (97%) e semiárido (3%) em altitudes entre 462 a 1500 metros. Embora há grande amplitude dessas áreas com relação a altitude, cerca de 58% se concentram entre 583 a 837 metros. Solos do tipo Latossolo Vermelho-Amarelo (36%), Neossolo Quartzarênico (23%) e Cambissolos (13%), são predominantes. No entanto, há também, áreas em solos

litólicos, Latossolo Amarelo e Vermelho-escuro, Podzólico, Plintossolo e solos aluviais, sobretudo do Domínio de Colinas Dissecadas e Morros Baixos, Domínio de Morros e de Serras Baixas, Chapadas e Platôs. Destaca-se que a base de solos utilizada possui generalizações cartográficas em função de escala de mapeamento (1:1.000.000). Embora as escalas do uso da terra e de solos não sejam compatíveis, mesmo assim é possível perceber a sua correlação quando se trata de grandes áreas, como na mesorregião Norte de Minas.

Sobre as áreas potenciais de ocorrência do buritizeiro, estas encontram-se presentes no clima semiúmido (99%) e semiárido (1%), com cotas altimétricas entre 462 a 1.104 metros, no entanto, 60% de sua área predomina entre 590 a 718 metros. Os solos referem-se aos Neossolos Quartzarênicos (52%), Latossolo Vermelho-Amarelo (22%), Gleissolos (18%), Cambissolos (3%), Latossolo Vermelho (2,2%), solos litólicos (1,2%), podzólicos (0,6%) e aluviais (0,2%) das Planícies Fluviais, Domínio de Colinas Dissecadas e Morros Baixos, Tabuleiros Dissecados e Superfícies Aplainadas Degradadas, principalmente.

Em geral, as áreas potenciais de ocorrência do pequizeiro e buritizeiro por estarem inseridas no contexto do bioma Cerrado, estão presentes em solos pobres, visto que nutrientes como o cálcio (Ca), potássio (K) e magnésio (Mg) são retirados do solo pela lixiviação (não medida nesse trabalho). Restando nessas áreas principalmente o alumínio (Al), em função de não ser facilmente solubilizado, logo, os solos possuem elevado teor de acidez.

As características de suas ocorrências tocante a altitude e ao relevo diferem, pois enquanto o buritizeiro é predominante em áreas úmidas situadas nas proximidades dos canais fluviais, o pequizeiro ocorre em áreas aplanadas de maior altitude, precisamente em zonas de chapadas. Assim, a topografia de ocorrência destas espécies apresenta característica ímpar, conforme pode ser observado na Figura 4.

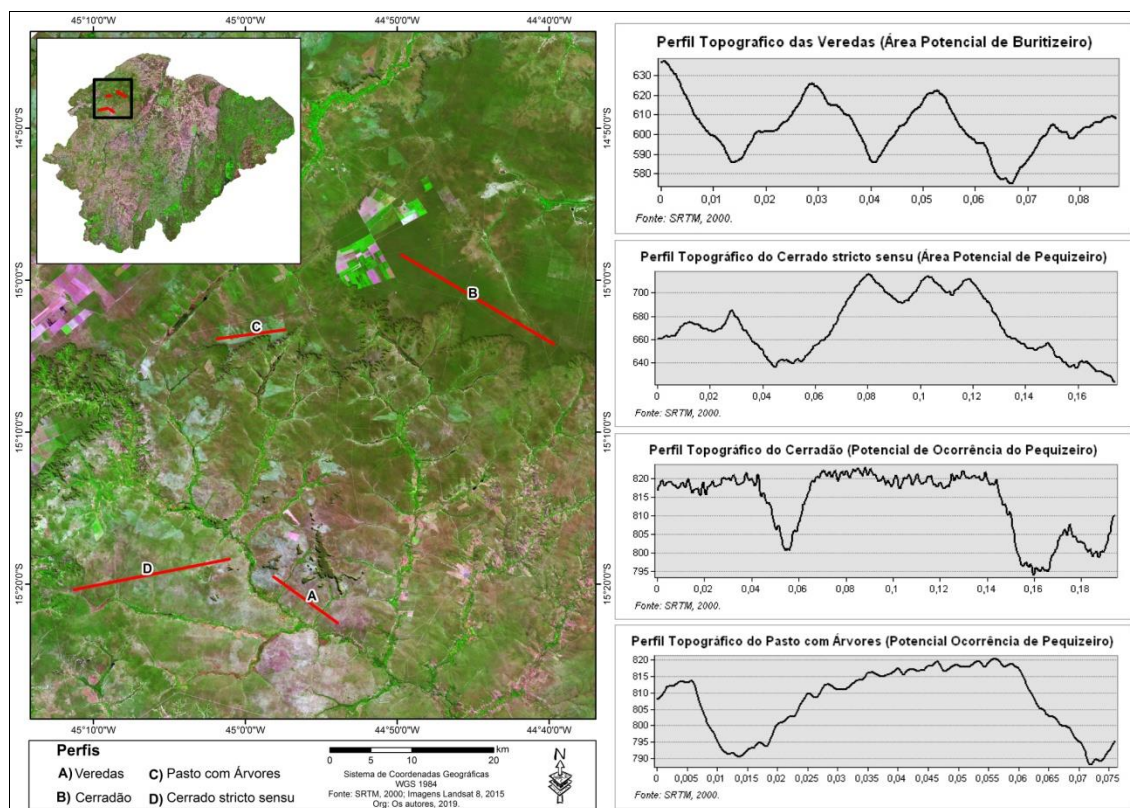


Figura 4: Perfis Topográficos das Áreas com Potencial Ocorrência de Pequi e Buritizeiro

Fonte: SRTM, 2000.; Imagens Landsat 8, 2015.

Impactos ambientais como a supressão da cobertura vegetal, incêndios florestais, represamento do canal fluvial, compactação dos solos, redução de polinizadores como morcegos e abelhas, dentre outros, afetam diretamente estas espécies vegetais visto que interferem em seu desenvolvimento e proliferação (BAHIA et al., 2009; VIANA, 2010). Portanto, a criação de Unidades de Conservação, Corredores Ecológicos, Áreas de Preservação Permanente e programas de apoio ao extrativismo vegetal são medidas de conservação que devem ser criadas e estabelecidas para inibir ou reduzir os impactos ambientais.

No Norte de Minas Gerais, há legislações que vetam ou restringem a supressão do pequi e buritizeiro, destarte como explícito na Lei nº 10.883 de 02 de outubro de 1992, na Lei nº 20.308 de 27 de julho de 2012 e na Lei nº 13.635 de 12 de julho de 2000. No entanto, a supressão da cobertura vegetal para implantação de pastagens, cultivos agrícolas e a silvicultura, queimadas, compactação do solo, construção de barragens e outros, continuam gerando alterações no ecossistema, logo, interfere no equilíbrio natural de suas áreas de ocorrência (BAHIA et al., 2009).

IV. CONCLUSÕES

Em estudos biogeográficos, o sensoriamento remoto é uma importante ferramenta para identificação e monitoramento ambiental. Esta técnica aplicada na identificação de áreas potenciais de ocorrência de espécies vegetais como o pequizeiro e buritizeiro permite compreendê-las em todo o seu contexto físico.

No Norte de Minas Gerais, o pequizeiro é encontrado em ambientes de cerrado *stricto sensu*, cerradão e em pastagens com árvores, especialmente em altitudes mais elevadas das bacias hidrográficas do Rio São Francisco, Rio Jequitinhonha e Rio Pardo. Quanto ao buritizeiro, este é típico da fitofisionomia vereda, predominando em altitudes mais baixas da bacia hidrográfica do Rio São Francisco.

Ambas as áreas apresentam solos pobres em nutrientes, ricos em alumínio, com média de 4 a 6 meses secos durante o ano. A supressão da cobertura vegetal, compactação dos solos e queimadas, são considerados os principais impactos ambientais que essas espécies vegetais vêm sofrendo na mesorregião Norte de Minas Gerais.

Agradecimentos

Agradecemos ao Programa de Pesquisa Ecológica de Longa Duração (PELD) executado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq (Processo 441440/2016-9), pela bolsa de mestrado. Ao Laboratório de Geoprocessamento da Unimontes pelas imagens concedidas. A FAPEMIG pela bolsa de pesquisa.

V. REFERÊNCIAS

- AFONSO, S. R.; ANGELO, H.; ALMEIDA, A. N. de. Caracterização Da Produção de Pequi em Japonvar, MG. **Floresta**. Curitiba - PR, v.45, 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/275240516_CHARACTERIZACAO_DA_PRODUCAO_DE_PEQUI_EM_JAPONVAR_MG. Acesso em: Fevereiro de 2019.
- ALMEIDA, S. P. de.; PROENÇA, C. E. B.; SANO, S. M.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado: Espécies Vegetais Úteis**. Planaltina: EMBRAPA - CPAC, 1998.
- ANGELO, H.; POMPAMAYER, R. de. S.; VIANA, M. C.; ALMEIDA, A. N. de.; MOREIRA, J. M. M. A. P.; SOUZA, A. N. de. Valoração Econômica da Depredação do Pequi (*Caryocar Brasiliense Camb.*) no Cerrado Brasileiro. **Revista Scientia Forestalis**. Piracicaba – SP. V. 40, 2012. p. 035-045.
- BAHIA, T. de. O.; LUZ, G. R. da.; VELOSO, M. das. D. M.; NUNES, Y. R. F.; NEVES, W. V.; BRAGA, L. de. L.; LIMA, P. C. V. de. Veredas na APA do Rio Pandeiros: Importância, Impactos Ambientais e Perspectivas. **MG Biota**. Instituto Estadual de Florestas - MG, Belo Horizonte, 2009. Disponível em: http://ief.mg.gov.br/images/stories/MGBIOTA/mgbiota9/mgbiota_v.2n.3.pdf. Acesso em: Dezembro de 2018.

BRASIL, **Lei Nº 12.651, de 25 de Maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Diário Oficial da União: Brasília - DF, 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>. Acesso em: Outubro de 2020.

COLLEVATTI, R. G.; BRONDANI, R. V.; GRATTAPAGLIA, D. Development and characterization of Microsatellite markers for Genetic Analysis of a Brazilian and endangered tree species *Caryocar brasiliense*. **Revista Heredity**. The Genetical Society of Great Britain, 1999. p. 748-756. Disponível em: <<http://www.nature.com/hdy/journal/v83/n6/pdf/6886380a.pdf>>. Acesso em: Janeiro de 2019.

CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. **Boletim da Sociobiodiversidade**. 2017. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_09_04_17_34_21_boletim_sociobiodiversidade_1_trimestre_2017.pdf>. Acesso em: Janeiro de 2019.

CPRM, Serviço Geológico do Brasil. 2009. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/>>. Acesso em: Agosto de 2018.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Frutas Nativas da Região Centro-Oeste do Brasil**. Brasília – DF. 2006. Disponível em: <http://www.agabrasil.org.br/_Dinamicos/livro_frutas_nativas_Embrapa.pdf>. Acesso em: Outubro de 2018.

FITZ, P. R. **Geoprocessamento sem Complicação**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: Janeiro de 2019.

LEITE, M. E.; LEITE, M. R.; BORGES, M. G.; RODRIGUES, H. L. A. Mapeamento das Fitofisionomias do Cerrado no Norte de Minas Gerais. **Revista de Geografia**, v. 8, 2018. Disponível em: <<http://ojs2.ufif.emnuvens.com.br/geografia/article/view/18060>>. Acesso em: Outubro de 2018.

LIMA, I. L. P.; SCARIOT, A.; GIROLDO, A. B. Sustainable Harvest of Mangaba (*Hancornia speciosa*) Fruits in Northern Minas Gerais, Brazil. **The New York Botanical Garden Press**. 2013. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/974988/1/art3A10.10072Fs1223101392445.pdf>>. Acesso em: Janeiro de 2019.

MATOS, P. F.; PESSÔA, V. L. S. A Modernização da Agricultura no Brasil e os Novos Usos do Território. **Geo UERJ**. Rio de Janeiro - RJ, 2011. Disponível em: <<https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/geouerj/article/view/2456>>. Acesso em: Agosto de 2018.

MINAS GERAIS, Assembleia Legislativa de. **Lei Nº 10.883 de 02 de Outubro de 1992**. Declara de preservação permanente, de interesse comum e imune de Corte, no estado de Minas Gerais, o pequizeiro (*Caryocar brasiliense*) e dá outras providências. Palácio da Liberdade - Belo Horizonte, 1992. Disponível em: <http://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?num=10883&ano=1992&tipo=LEI&aba=js_textoAtualizado>. Acesso em: Outubro de 2020.

MINAS GERAIS, Assembleia Legislativa de. **Lei Nº 13635, de 12 de Julho de 2000**. Declara o buriti de interesse comum e imune de corte. Palácio da Liberdade: Belo Horizonte - MG, 2000. Disponível em:

<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?num=13635&ano=2000&tipo=LEI&ba=js_textoAtualizado>. Acesso em: Outubro de 2020.

MINAS GERAIS, Assembleia Legislativa de. **Decreto Nº 47.968, de 29 de Maio de 2020**. Regulamenta a Lei nº 13.965, de 27 de julho de 2001, que cria o Programa Mineiro de Incentivo ao Cultivo, à Extração, ao Consumo, à Comercialização e à Transformação do Pequi e Demais Frutos e Produtos Nativos do Cerrado – Pró-Pequi. Palácio Tiradentes: Belo Horizonte - MG, 2020. Disponível em: <<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?num=47968&ano=2020&tipo=DEC>>. Acesso em: Outubro de 2020.

OLIVEIRA, R. M. de. **Vivendo nos Interstícios do Cerrado: Encurralados entre o Agronegócio e Unidades de Conservação**. Tese de Doutorado, 352f. Universidade Estadual Paulista. Presidente Prudente – São Paulo/SP, 2015. Acesso em: <<http://repositorio.unesp.br/handle/11449/123406>>. Acesso em: fevereiro de 2019.

OLIVEIRA, M. E. B. de.; GUERRA, N. B.; BARROS, L. de. M.; ALVES, R. E. **Aspectos Agronômicos e de Qualidade do Pequi**. Fortaleza – CE, Embrapa Agroindustrial Tropical, 2008. Disponível em: <<http://www.almanaquedocampo.com.br/imagens/files/pequi%20Aspectos%20agron%C3%B4micos%20e%20de%20qualidade.pdf>>. Acesso em: Janeiro de 2019.

PANIZZA, A. de C.; FONSECA, F. P. Técnicas de Interpretação Visual de imagens. **Revista GEOUSP - Espaço e Tempo**. São Paulo. 2011. p. 30-43. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/geousp/article/viewFile/74230/77873>>. Acesso em: Outubro de 2018.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: Sano, S. M.; Almeida, S. P. de.; Ribeiro, J. F. (Org.). **Cerrado: Ecologia e Flora**. Brasília-DF: Embrapa Informação Tecnológica, 1998.

RIGUEIRA, J. A. **Pequi: Cultivo, Caracterização Físico-Química e Processamento**. Monografia, 62f. Universidade de Brasília, Brasília – DF, 2003.

SAMPAIO, M. B. **Boas Práticas de Manejo para o Extrativismo Sustentável do Buriti**. Brasília: Instituto Sociedade, População e Natureza, 2011.

SARAIVA, N. A. **Manejo Sustentável e Potencial Econômico da Extração do Buriti nos Lençóis Maranhenses, Brasil**. Dissertação de Mestrado, 143f. Brasília, 2009. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/4168/1/2009_NicholasAllainSaraiva.pdf>. Acesso em: Fevereiro de 2017.

SRTM, *Shuttle Radar Topography Mission*. 2000. Disponível em: <<https://www.cnpm.embrapa.br/projetos/relevobr/download/>>. Acesso em: Dezembro de 2016.