



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Instituto de Geociências

Programa de Pós-Graduação em Análise e Modelagem Ambiental

Isabella Lorenzini da Silva Teixeira

***POTENCIAL PRODUTIVO E ECONÔMICO DO AÇAÍ
(*Euterpe oleracea* Mart.) NO ESTADO DO PARÁ***

Belo Horizonte
2018

Isabella Lorenzini da Silva Teixeira

POTENCIAL PRODUTIVO E ECONÔMICO DO AÇAÍ

(Euterpe oleracea Mart.) NO ESTADO DO PARÁ

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Análise e Modelagem Ambiental da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito à obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Profa. Dra. Sónia Carvalho Ribeiro

Co-orientador: Prof. Dr. Britaldo Silveira Soares Filho

Belo Horizonte
2018

T266p
2018

Teixeira, Isabella Lorenzini da Silva.

Potencial produtivo e econômico do açaí (Euterpe Oleracea Mart.)
no estado do Pará / Isabella Lorenzini da Silva Teixeira. – 2018.
viii, 69 f., enc.: il. (principalmente color.)

Orientadora: Sônia Maria Carvalho Ribeiro.

Coorientador: Britaldo Silveira Soares Filho.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais,
Departamento de Cartografia, 2018.

Bibliografia: f. 53-62.

Inclui anexos.

1. Modelagem de dados – Aspectos ambientais – Teses. 2. Açaí –
Teses. 3. Desenvolvimento sustentável – Pará – Teses. I. Carvalho-
Ribeiro, Sônia Maria. II. Soares Filho, Britaldo Silveira. III.
Universidade Federal de Minas Gerais. Departamento de Cartografia.
IV. Título.

CDU: 911.2:519.6(811.5)



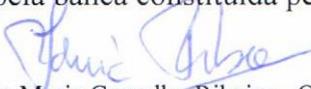
FOLHA DE APROVAÇÃO

POTENCIAL PRODUTIVO E ECONÔMICO DO AÇAÍ (EUTERPE OLERACEA
MART.) NO ESTADO DO PARÁ

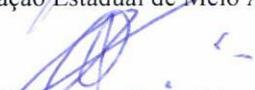
ISABELLA LORENZINI DA SILVA TEIXEIRA

Dissertação submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em ANÁLISE E MODELAGEM DE SISTEMAS AMBIENTAIS, como requisito para obtenção do grau de Mestre em ANÁLISE E MODELAGEM DE SISTEMAS AMBIENTAIS, área de concentração ANÁLISE E MODELAGEM DE SISTEMAS AMBIENTAIS.

Aprovada em 07 de maio de 2018, pela banca constituída pelos membros:


Prof. Sonia Maria Carvalho Ribeiro - Orientador
UFMG


Prof. Felipe Santos de Miranda Nunes
Fundação Estadual de Meio Ambiente


Prof. Ricardo Alexandrino Garcia
UFMG


Prof. Elaine Lopes da Costa
UFMG

Belo Horizonte, 7 de maio de 2018.

RESUMO

Muitos esforços têm sido dedicados para reverter mudanças do uso e cobertura do solo como o desmatamento no bioma Amazônico. A exploração dos produtos florestais não madeireiros - PFNMs é apontada como um mecanismo chave para a conservação e desenvolvimento sustentável de florestas tropicais, além de promover a economia da população local. Entretanto, não é um consenso entre os pesquisadores que a extração de tais produtos seja aliada na proteção das florestas, haja vista a falta de conhecimentos da cadeia e do modelo de extração. Antes da proposição de alternativas econômicas como forma de conservação ambiental são necessárias estimativas sobre produtividade, custos de transporte, beneficiamento, oferta e demanda de mercado e rentabilidade do produto. Dessa forma, o objetivo geral desse trabalho constituiu no estudo das relações da sócioecologia e sócioeconomia de um dos principais PFNMs na conjuntura do norte do país, o açaí, e na proposição de um modelo espacialmente explícito da sua rentabilidade potencial. Por se tratar do maior produtor nacional de açaí, o estado do Pará foi o recorte utilizado nesse trabalho. Realizou-se uma pesquisa bibliográfica a respeito da cadeia de produção do açaí, análises sobre proximidade de mercados, infraestrutura de transportes, produtividade, características ecológicas através de condicionantes biofísicas e bioclimáticas, beneficiamento, oferta, demanda, técnicas de plantio e os rendimentos do açaí. O modelo de rentabilidade (tonelada/hectare) foi construído a partir do modelo ecológico (favorabilidade de ocorrência da espécie, densidade e produtividade por palmeira) e econômico (preços, custos e rendas) da cadeia produtiva do açaí e executado na plataforma de modelagem open source *Dinamica EGO*. Na primeira fase realizou-se uma revisão bibliográfica, com a finalidade de identificar e compreender o funcionamento da cadeia de produção do açaí e seus custos. Para compreender a estruturação da cadeia produtiva do açaí, utilizaram-se entrevistas realizadas na cidade de Santarém, no Pará em julho de 2016. Entrevistaram-se extrativistas moradores das comunidades Santa Luzia e Santa Maria (Santarém), professores do Centro de Formação e Treinamento Agrícola de Santarém, chefe do Sindicato dos Trabalhadores Rurais Agricultores e Agriculturas Familiar do Município de Santarém – STTR, moradores das comunidades pertencentes a Flona Tapajós e comerciantes de lojas de açaí no município de Óbidos. , Empregou-se também, a base de dados referentes à produção de açaí (toneladas) e o valor da produção (reais) de 1994 a 2016 por município - totalizando 144 municípios no estado do Pará - extraída do acervo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. O modelo aqui retratado engloba duas vertentes: a primeira delas é a simulação da distribuição espacial e da produtividade do açaí e a segunda integra os preços de venda, custos de produção e transporte, tendo como finalidade calcular a renda líquida (valor da produção – custos) por hectare. Verificou-se que o estado do Pará possui um território altamente favorável à ocorrência de açaí, com uma produtividade potencial máxima de 3,6 toneladas por hectare e uma rentabilidade média potencial

de R\$115,00 por hectare/ano. Apesar da alta produção de polpas e frutas no estado paraense, o açaí, não é extraído fomentando ao seu potencial produtivo. Em função disso, o mercado do fruto vem mudando sua estrutura, com a expansão de açais plantados e manejados em várzeas e áreas de terra firme, deixando de ser uma atividade exclusiva do extrativismo, sendo o consórcio de ambos os sistemas um grande impacto econômico e ecológico. A partir dos resultados estipularam-se recomendações de forma a contribuir na valorização das florestas nativas e na inclusão social produtiva de famílias e comunidades extrativistas.

Palavras-chave: Extrativismo, desenvolvimento sustentável, Amazônia.

ABSTRACT

Many efforts have been devoted to reversing land use change and land cover such as deforestation in the Amazon biome. The exploitation of non-timber forest products (NTFPs) is seen as a key mechanism for the conservation and sustainable development of tropical forests, as well as promoting the economy of the local population. However, it is not a consensus among researchers that the extraction of these products is allied in the protection of forests, given the lack of knowledge of the chain and the extraction model. Before proposing economic alternatives as a form of environmental conservation, estimates of productivity, transportation costs, beneficiation, market supply and demand, and product profitability are required. Thus, the general objective of this work was to study the socioeconomic and socioeconomic relations of one of the main NTFPs in the north of the country, the açai, and to propose a spatially explicit model of its potential profitability. Because it is the largest national producer of açai, the state of Pará was the cut used in this work. A bibliographical research was carried out on the açai production chain, analyzes on market proximity, transport infrastructure, productivity, ecological characteristics through biophysical and bioclimatic constraints, beneficiation, supply, demand, planting techniques and açai yields. The profitability model (ton / hectare) was constructed from the ecological model (favorability of occurrence of the species, density and productivity per palm) and economic model (prices, costs and incomes) of the açai productive chain and executed on the open modeling platform source Dynamica EGO. In the first phase, a bibliographic review was carried out to identify and understand the functioning of the açai production chain and its costs. In order to understand the structure of the açai productive chain, interviews were carried out in the city of Santarém, Pará, in July, 2016. Residents of Santa Luzia and Santa Maria (Santarém) communities were interviewed, teachers of the Training and Training Center Agrícola de Santarém, head of the Farmers 'and Farmers' Union of Santarém - STTR, residents of communities belonging to Flona Tapajós and merchants of açai stores in the municipality of Óbidos. , The database for açai production (tons) and the value of production (real) from 1994 to 2016 per municipality - totaling 144 municipalities in the state of Pará - was extracted from the collection of the Brazilian Institute of Geography and Statistic. The model presented here encompasses two aspects: the first one is the simulation of spatial distribution and açai productivity and the second one integrates sales prices, production costs and transportation, aiming to calculate the net income (production value - costs)

per hectare. It was verified that the state of Pará has a territory highly favorable to the occurrence of açaí, with a maximum potential productivity of 3.6 tons per hectare and a potential average yield of R \$ 115.00 per hectare / year. Despite the high production of pulps and fruits in the state of Para, açaí, is not extracted foment to its productive potential. As a result, the fruit market has been changing its structure, with the expansion of açaizais planted and managed in floodplains and terra firme areas, being no longer an exclusive activity of extractivism, being the consortium of both systems a great economic and ecological. From the results stipulated recommendations in order to contribute to the valorization of native forests and the productive social inclusion of families and extractive communities.

Key words: Extractivism, sustainable development, Amazon.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Quantidade produzida de Açaí (ton) Cultivado e Extrativo no estado do Pará 2003 – 2012.....	10
Figura 2 - Cadeia produtiva do açaí.	15
Figura 3 - Gráfico da série histórica de 1994 a 2014 dos preços (R\$) por produção (ton).	21
Figura 4 - Produção média de açaí de 1990 a 2014.....	21
Figura 5 - Produção média na de 1994 a 2014 de açaí no bioma amazônico.....	23
Figura 6 - Municípios do estado do Pará.....	25
Figura 7 - Elevação em metros do relevo.....	26
Figura 8 - Tipos vegetacionais.	28
Figura 9 – Variáveis bioclimáticas adquiridas pelo WorldClim: (a) Temperatura anual, (b) Precipitação anual.	29
Figura 10 – Variáveis biofísicas: (a) Pedologia, (b) Tipologia vegetal, (c) PRODES (d) Área sujeita a inundação	30
Figura 11 – Variáveis vetoriais: (a) Hidrografia, (b) Rodovias e estradas vicinais, (c) Sedes municipais, (d) Limite de municípios.	31
Figura 12 - Modelo de favorabilidade de ocorrência do açaí – álgebra de mapas.	35
Figura 13 - Modelo de favorabilidade do açaí – pesos de evidência.....	35
Figura 14 - Modelo de densidade do açaí	36
Figura 15 - Modelo de produtividade do açaí.	37
Figura 16 – Preços de venda do açaí por município.....	38
Figura 17 – Modelo de preço de venda do açaí por município.	38
Figura 18 – Modelo de custos de extração de 1 kg de açaí por município.....	39
Figura 19 – Modelo de fricção.	39
Figura 20 – Modelo de custos de cooperativas e área de influência.	40
Figura 21 – Modelo de custos da localidade às cooperativas e suas respectivas áreas de influência.	41
Figura 22 – Favorabilidade de ocorrência da <i>Euterpe oleracea Mart.</i> no Pará.....	43
Figura 23 – Densidade potencial da <i>Euterpe oleracea Mart.</i> no Pará.....	45
Figura 24 – Produtividade potencial (kg) por há da <i>Euterpe oleracea Mart.</i> no Pará	46

Figura 25 – Mapa de fricção gerado no Dinamica EGO.....	47
Figura 26 – Custos das cooperativas.....	48
Figura 27 – Área de influência das cooperativas.....	48

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Preço do açaí in natura (14kg) e do açaí vinho (1 litro) em alguns municípios do Pará.....	27
Tabela 2 – Quantidade e valor de polpa de açaí exportada pelo estado do Pará.....	32

SUMÁRIO

RESUMO.....	i
ABSTRACT	iii
LISTA DE FIGURAS.....	v
INTRODUÇÃO	1
1.REFERENCIAL TEÓRICO	4
1.1. O extrativismo de PFNMs.....	4
2. SÓCIO ECOLOGIA DO AÇAÍ.....	6
3. CADEIA PRODUTIVA DO AÇAÍ NATIVO.....	13
3.1. Composição de preços na cadeia produtiva do açaí.....	15
4. ESTATÍSTICAS DE PRODUÇÃO DO AÇAÍ.....	20
5. MATERIAIS E MÉTODOS	25
5.1. Localização e caracterização da área de estudo	25
5.2. Base de dados.....	28
5.3. Favorabilidade de ocorrência de Açaí no Pará.....	32
5.4. Modelagem da densidade do açaí no Pará.....	36
5.5. Modelagem de produtividade do açaí no Pará	36
5.6. Custos de transporte e produção de açaí no Pará	37
5.7. Rentabilidade do açaí no Pará	41
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO	43
7. CONCLUSÃO.....	50
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	53
ANEXOS	63

INTRODUÇÃO

A crescente preocupação acerca da perda da biodiversidade das florestas tropicais em virtude do desflorestamento conduziu vários estudos sobre meios de preservação ambiental (GUERRA *et al.*, 2008; BALZON, 2006). Nesse contexto surgiram medidas reguladoras com o compromisso de preservar o meio ambiente atrelado ao desenvolvimento econômico, buscando a combinação entre a eficiência econômica e a prudência ecológica (BALZON, 2006). Dentre os diversos recursos naturais das florestas, destacam-se o aproveitamento dos Produtos Florestais Não Madeireiros – PFNM, que tornaram-se alvo de interesse por parte da comunidade científica internacional, instituições, organizações e demais entidades destinadas à conservação do patrimônio florestal (BALZON, 2006; FAO, 1995).

Os PFNM se mostram como uma alternativa ecológica, uma vez que, possibilita geração de renda e trabalho às populações locais e não implica, na maioria das vezes (quando não ocorre alteração na estrutura e função da floresta) na supressão da cobertura vegetal, auxiliando assim na conservação florestal e estímulo ao desenvolvimento rural (GUERRA *et al.*, 2008, BALZON, 2006, FAO, 1995; NEPSTAD e SCHWARTZMAN, 1992). O mercado dos recursos não madeiráveis é apresentado como uma alternativa de menor impacto ambiental em relação a outras atividades econômicas, sempre considerando que tais recursos sejam explorados de forma sustentável (GUERRA *et al.*, 2008; BALZON, 2006).

Contudo, não é um consenso entre os pesquisadores que o extrativismo de produtos florestais não madeiráveis seja uma prática sustentável. Alguns autores apontam considerável sucesso a esse modelo (ANDRADE, 1999; ALLEGRETTI, 1994; ALMEIDA, 1994) enquanto outros têm questionado a capacidade de atingir seus objetivos de desenvolvimento ecológico e econômico (SOUTHGATE, 1998; WUNDER, 199; BROWN e ROSENDO, 2000; ASSIES, 1997; HOMMA, 1992, 2017). Estes últimos justificam seu ponto de vista a partir da suposição de que o extrativismo não se mantém na presença de outras atividades concorrentes, em destaque as plantações, capazes de atingirem menores custos de produção e maior rentabilidade (IGLIORI, 2006; HOMMA, 2017).

Para que se consiga o sucesso do modelo extrativista é necessário o estudo acerca da atividade, para que seja possível otimizar os ganhos econômicos e ambientais, forma a

examinar alternativas para uso e cobertura do solo amazônico e suas conexões com padrões de desenvolvimento (IGLIORI, 2006). A importância de contrabalancear o desenvolvimento econômico e conservação ambiental tem sido reconhecida exponencialmente na formulação de políticas públicas (IGLIORI, 2006).

Dessa forma, são necessárias análises sobre proximidade de mercados, infraestrutura de transportes, produtividade, distribuição de terra, características ecológicas, beneficiamento, oferta e demanda e rentabilidade dos PFNM (IGLIORI, 2006). Somente através de um estudo da cadeia produtiva do produto e seu potencial extrativista deve-se considerar propostas sociais e economicamente sustentáveis (NOGUEIRA *et al.* 2009). Haja vista, que o desconhecimento acerca do potencial produtivo das espécies, pode comprometer compromissos com a sustentabilidade, culminando na intensa exploração e, por conseguinte exaustão do recurso natural (HOMMA, s.d.). Adicionalmente é preciso considerar efeitos de vizinhança e externalidades espaciais de forma a aprofundar o entendimento das dinâmicas regionais de mercado do produto (IGLIORI, 2006).

Na atualidade um dos produtos florestais não madeiráveis de maior potencial econômico no Brasil é o açaí, espécie recorrente em todo bioma amazônico, com destaque para o Pará, maior produtor nacional (IBGE, 2016). O fruto que é alimento básico de grande parcela da população paraense, em especial dos povos ribeirinhos, é explorado em sua quase totalidade na forma extrativa (BRASIL, 2006; NOGUEIRA e HOMMA, 1998; SILVA *et al.*, 2006). A motivação do consumo do açaí se dá por motivos que ultrapassam a necessidade alimentar, mas circundam aspectos culturais na região amazônica (SILVA *et al.*, 2006).

Conquistando novos mercados consumidores, atendendo não apenas o comércio local, mas também outras regiões do país, o açaí, foi responsável pela produção de 1,1 milhões de toneladas no ano de 2016, sendo 98,3% proveniente do estado do Pará (IBGE, 2016). A partir do crescimento da demanda de açaí para além do mercado regional, iniciou-se o plantio e domesticação de espécies de açaizais, na finalidade de atender o mercado (HOMMA, 2012). O cultivo oferece a ampliação de obtenção do fruto e, por conseguinte aumento de renda, sendo assim, a produção de frutos e derivados, deixa de ser uma atividade exclusiva do extrativismo (HOMMA, 2017; SILVA *et al.*, 2006). Além disso, a rentabilidade do sistema de produção plantado/intensivo é apontada pela literatura como superior aos açaizais nativos, enquanto as palmáceas nativas possuem uma receita

líquida média de R\$400/hectare as cultivadas geram cerca de R\$700,00/hectare (SANTOS *et al.*, 2012; TAVARES e HOMMA, 2015; XAVIER *et al.*, s.d.).

Apesar do aumento de produção do açaí, estimulado pelo avanço tecnológico, prática de cultivo e pela alta de preços, a conservação ambiental e o retorno social das populações paraenses não evoluíram no mesmo ritmo. Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo geral analisar, quantificar e mapear a sócio ecologia (favorabilidade de ocorrência e produtividade) e sócio economia (rentabilidade econômica) do açaí nativo no Estado do Pará e a partir dos resultados explorar possíveis políticas públicas que possam promover a atividade extrativista como forma de conservação florestal e geração de renda para o produtor. Dentre os objetivos específicos busca-se:

- Desenvolver um modelo espacialmente explícito da favorabilidade de ocorrência do açaizeiro nativo e da sua produtividade do Estado do Pará;
- Desenvolver um modelo espacialmente explícito de custos de coleta, processamento e transporte do açaí
- Desenvolver modelo espacialmente explícito de rentabilidade (ton) anual por hectare do açaí;
- Propor estratégias sustentáveis de planejamento territorial e uso da terra a partir da valorização dos PFNM.

1.REFERENCIAL TEÓRICO

1.1. O extrativismo de PFNMs

Os produtos florestais não madeireiros (PFNMs) constituem-se como elementos de identidade cultural advinda de valores e saberes locais, representando um sistema integrado e consituído por diversos atores e processos de manejo, produção, beneficiamento, distribuição, comercialização e consumo (CONAB, 2017). Atualmente, esses produtos participam ativamente na geração de capital, só em 2015, o valor da produção da extração vegetal não madeireira no Brasil foi cerca de R\$ 1,5 bilhões, com grande destaque para o açaí, responsável por 480,6 milhões desse montante (CONAB, 2017).

Os PFNMs são de suma importância para os meios de subsistência rurais no bioma amazônico, além de integrarem mercados regionais e internacionais (SHANLEY *et al.*, 2006). Desempenham um papel complementar à madeira e agricultura no sustento de comunidades rurais, e contribuem para a conservação ambiental, haja vista a valoração da floresta em pé (SHANLEY *et al.*, 2006 e SOUZA e SILVA, 2002).

Verifica-se que a exploração desses produtos é proveitosa não apenas para as populações rurais, que tradicionalmente extraem para sustento e subsistência, mas também para populações urbanas que processam, comercializam e consomem (FIEDLER *et al.*, 2008). Entretanto, é necessário atentar-se a dinâmica do mercado, se os preços de produtos agrícolas forem superiores aos produtos extrativistas, a tendência impreterível é desmatar para o plantio de roças e abandonar as atividades extrativas (HOMMA, s.d.).

Dessa forma, para que a atividade seja mantida é necessário o subsídio governamental de alguns produtos florestais não madeireiros em prol da manutenção do extrativismo, considerando-se que a sustentabilidade biológica nem sempre garante a sustentabilidade econômica (HOMMA, s.d. e HOMMA, 2012). Segunda Homma, 2012 página 175 “a manutenção da atividade extrativa na Amazônia exige a conservação da floresta e a redução de atividades que passem a competir em termos de possíveis alternativas econômicas (...)”, dado que a expansão do mercado tende a corroborar para a crise da economia extrativa pela incapacidade de atender a demanda.

As cadeias produtivas dos PFNMs apresentam limitações devido a logística de escoamento complexa, mercado instável e preços oscilantes, baixa escala e pulverização da produção, além de limitações na criação e gestão de associações e cooperativas

(CONAB, 2017). Para além dessas implicações há outro problema evidenciado por Homma (2012), o crescimento da extração – quando o recurso natural torna-se recurso econômico -, atinge a capacidade de oferta, porém, a demanda não acompanha e então inicia-se o plantio e domesticação de espécies.

O plantio de açazais nos ecossistemas de várzeas conjuntamente à construção de canais de escoamento transporte de embarcações e retiradas constante de frutos sem reposição de nutrientes, podem ocasionar na estagnação de produção, bem como a homogeneização de florestas (HOMMA, 2006 e 2012). O cultivo seria mais proveitoso e menos danoso se realizado em regiões desmatadas, preferencialmente em terra firme (plantações irrigadas em solo de terra firme ampliam a obtenção de fruto em diferentes épocas do ano e reduz os preços para consumidores locais), a fim de recuperar áreas inutilizadas e ao mesmo tempo produzir renda (HOMMA, 2012).

Os extratores visando o aumento da produção promovem o desbaste de outras espécies que possam fazer concorrência ao crescimento de açazeiros, transformando a floresta em grandes açazais – homogeneizando a paisagem – (HOMMA, 2012). Esse cenário é decorrente do crescimento do mercado e demanda pelo fruto e derivados de açaí, antes restrito ao comércio local e aos períodos de safra (HOMMA, 2012).

O extrativismo é valoroso para determinados locais, produtos e circunstâncias, porém, de acordo com Homma (s.d.) por mais que o extrativismo tenha pontos positivos na conservação florestal, não se pode considerá-lo como a única salvação para o desmatamento. A manutenção dessa atividade no bioma amazônico impõe a conservação da floresta, mantendo a baixa densidade populacional, evitando a homogeneização da paisagem e reduzindo o surgimento de outras atividades mais competitivas economicamente, mas menos preservadoras do meio ambiente (HOMMA, 2012). Além disso, vários sistemas extrativistas culminam no desaparecimento local ou regional do PNFM, em virtude do surgimento de produtos substitutos, novos mercados e ou esgotamento do recurso (HOMMA, 2015).

Apesar de todas as ressalvas defendidas por autores como Homma, muitos estudiosos apontam os PNFMs como indispensáveis para a conservação da natureza e geração de renda de milhares de famílias extratoras (FIEDLER, 2008; BRITO, 2003). A população local da várzea do estuário amazônico depende quase que exclusivamente dos recursos naturais extraídos, como o açaí, para subsistência e fomento da arrecadação familiar (SOLIS, 2014; BENTS *et al.*, 2017). Além do mais, a valorização do fruto na

dinâmica de mercado resulta na conservação de palmeiras de açaí, anteriormente debastadas para outras atividades, como a extração de palmito (BENTS *et al.*, 2017).

De acordo com Balick (1984), as palmeiras são a espécie vegetal mais utilizada pela população rural na Amazônia, sendo usufruída para alimentação, comercialização, construção, confecção de produtos artesanais, dentre outros. No estado do Pará o açaí é um dos principais alimentos consumidos e comercializados (ANDERSON e IORIS, 2001). Ademais, há estudos que confirmam que florestas extrativistas promovem de 5 a 15 vezes mais empregos que a exploração madeireira (BRITO, 2003).

Atualmente existem diversos projetos de pesquisa que envolve a utilização de PFNMs, no estado do Pará, por exemplo, o Projeto Flona de Tapajós desenvolvido na Floresta Nacional de Tapajós no município de Belterra, cujo objetivo é a preservação da floresta e manutenção do extrativismo (FIEDLER, 2008).

OS PFNMs podem não ser a única solução idealizada capaz de frear o desmatamento na Amazônia, porém, não podemos descartar que os produtos advindos da floresta são de suma importância para suplementar a economia da população local e, quando extraído de forma sustentável, mantêm uma relação amigável com aquele ecossistema (NUNES, 2012). Para que o extrativismo funcione como uma atividade econômica sustentável é fundamental que se busque informações científicas e culturais acerca da cadeia produtiva desses produtos. De acordo com Brito (2003) o sucesso da exploração dos PFNM só é garantido se houver conhecimento quanto a disponibilidade e potencialidade dos mesmos, para que assim se possa promover políticas sociais e economicamente sustentáveis.

Dessa forma, as seções subsequentes fazem uma descrição da sócio ecologia do açaí de forma a apresentar suas especificidades, como o tipo de solo, tipo climático e ecossistema onde ocorrem, bem como o seu cultivo. Posteriormente são analisados a composição de preços no decorrer da cadeia e os balanços estatísticos de produtividade.

2. SÓCIO ECOLOGIA DO AÇAÍ

As regiões de maior densidade ocupadas pelo açaizeiro de touceira (*Euterpe oleracea* Mart.) encontram-se na Amazônia oriental brasileira, mas precisamente na região do estuário do rio Amazonas, considerada o centro de dispersão e onde encontram-se densas e diversificadas populações, com cerca de 300 touceiras por hectare (CAVALCANTE, 1991 e SOLIS, 2014). Ocupam com maiores densidades locais que,

devido ao fluxo e refluxo de marés, estão submetidos a inundações periódicas (CAVALCANTE, 1991 e MORÃO, 2010). São encontradas também em áreas permanentemente alagadas e em terra firme, embora em menores densidades (CAVALCANTE, 1991; FERREIRA *et al.*, 2005; HOMMA e NOGUEIRA, s.d).

Por se tratar de uma palmácea típica da região do estuário amazônico, a espécie está adaptada a um clima quente, tropical, alta nebulosidade e alta umidade relativa do ar (EMBRAPA, 2005, CAVALCANTE, 1991 e MORÃO, 2010). De acordo com a classificação de Koppen, o clima amazônico de maneira geral se encaixa no tropical chuvoso, caracterizado por uma incidência solar anual de 1.550 a 3.000 horas, condições que garantem um ambiente propício ao desenvolvimento de plantas tropicais (EMBRAPA, 1983). O açazeiro se desenvolve em tipos climáticos Afi, Ami e Awi, que correspondem ao clima quente e úmido, com pequenas amplitudes térmicas e umidade relativa do ar variante entre 71% e 91% (EMBRAPA, 2002).

O tipo climático Afi caracteriza-se por total anual de chuvas superior a 2.000 mm com distribuição uniforme, sendo os meses de menor precipitação com um total mensal sempre superior a 60 mm(EMBRAPA, 2002). A maioria das populações nativas de açáí se encontra no Afi (EMBRAPA, 2002). O Ami apresenta um total anual de precipitação semelhante ao Afi, entretanto, a distribuição de chuvas é menos uniforme com períodos de estiagem de 2 a 3 meses (EMBRAPA, 2002).

Por último, o tipo climático Awi possui um total de precipitação inferior a 2.000 mm com períodos longos de estiagem que abrangem 5 a 6 meses do ano, características limitantes a espécie do açáí (EMBRAPA, 2002). Dessa forma, o açazeiro se habitua a locais com faixas climáticas de alto índice pluviométrico (2.000 mm a 2.500 mm) e que possuem distribuição regular de chuvas ao longo do ano, ou mesmo que com longos períodos de estiagem, possuam solos úmidos, como é o caso das áreas de várzea e igapós, sendo predominante encontrados em solos de várzea baixa(EMBRAPA, 2005 e 2002).

Além da condicionante pluviométrica, o açáí preza e se concentra em locais com alta incidência solar, com amplitudes térmicas zonais acima de 23°C (FISCH, *et al.* 2004 e EMBRAPA, 2005). O estado do Pará se encaixa nessas determinantes climáticas, especificamente a cidade de Belém possui uma temperatura média mensal de 26,5°C, com precipitação média de 2.300 mm por ano, disponibilizando umidade e temperatura favoráveis ao surgimento de palmáceas tropicais (FISCH, *et al.* 2004 e EMBRAPA, 2005).

O açazeiro vegeta diferentes tipos de solos, desde os de terra firme, às várzeas e igapós e apesar de ser encontrado em grandes concentrações em regiões com altas taxas de matéria orgânica e umidade, não suporta locais permanentemente alagados (CALZAVARA, 1987). Na Amazônia predominam-se esses dois padrões de solo, os de terra firme com maior expressividade (87%) e os de várzea com menor expressividade (13%) (EMBRAPA, 2005).

O primeiro é caracterizado por áreas não inundáveis, porosos, drenados e por sua ampla diversidade de espécies heterogêneas, apesar de ser considerado pela literatura como um solo de baixa fertilidade (GAMA *et al.* 2005 e EMBRAPA, 2005). Nas áreas altas não inundáveis, o açazeiro ocorre em grupos diversos de solo, desde os argilosos, destacando-se os latossolos amarelos, aos arenoargilosos (GAMA *et al.* 2005 e EMBRAPA, 2005).

As áreas de várzea, também denominadas de planície de inundação, por sua vez, ocorrem ao longo dos rios e das planícies inundáveis, cujo alagamento sazonal e conseqüentemente a redução do teor de oxigênio no solo (restringe a germinação de sementes) limita o número de espécies animal e vegetal que se adaptam a tais características, garantindo dessa forma, a predominância de açazais nesses ambientes (GAMA *et al.* 2005 e EMBRAPA, 2005). A densidade de população da palmácea nas áreas sujeitas a alagamento é cerca de três vezes maior que em terrenos não inundáveis (NACIF, 2009; SILVA, 2004). A cidade de Belém e as ilhas ao seu entorno pertencem ao ecossistema de planícies de inundação, o que garante a esses locais uma grande concentração de açazais nativos (AZEVEDO, 2005).

Em função das características fisiológicas da *Euterpe oleracea* Mart., essa pode ser cultivada em solos eutróficos (ricos em matéria orgânica) e distróficos (pobres em matéria orgânica) (EMBRAPA, 2002). Os solos ricos em matéria orgânica são predominantes em áreas alagadas, classificados como Gleissolos, caracterizados como ácidos, argilo-siltosos, pouca profundidade e alta fertilidade natural (em decorrência da deposição de detritos contidos nas águas das marés) (EMBRAPA, 2002).

Os distróficos por sua vez, ocorrem em Latossolo Amarelo de textura média que são definidos por sua profundidade, friável, poroso, altamente ácido e baixa fertilidade natural (EMBRAPA, 2002). Além desses dois tipos de solos, o açá também é cultivado em terra firme, pela facilidade de manejo, colheita e transporte de frutos (EMBRAPA, 2002).

No sistema extrativo, o fruto destina-se a produção tradicional do vinho do açaí, o qual é usualmente consumido com farinha de mandioca, associado ao peixe, camarão e carnes no geral, pelas populações ribeirinhas; também do vinho se faz sorvetes, licores e doces (EMBRAPA, 2005). O principal atrativo é o seu alto valor energético, nutricional e sensorial, o que despertou o interesse de outros mercados para além das comunidades locais (BENTS *et al.*, 2017).

Além do fruto, a palmeira do açaí por apresentar alta perfilhação (brotação de filhos na base do tronco) formando as “touceiras” garante a exploração do palmito sem a eliminação da árvore, uma vez que, se pode realizar o desbaste para extração do palmito, cortando-se um estipe dentre os demais que formam a touceira. (EMBRAPA, 2008; CALZAVARA, 1987; JARDIM e ANDERSON, 1987; MORÃO, 2010). Conforme as condições ambientais data-se o número de pés e brotações por touceira, chegando até 25 indivíduos por touceira (CAVALCANTE, 1991; 1976 e MORÃO, 2010).

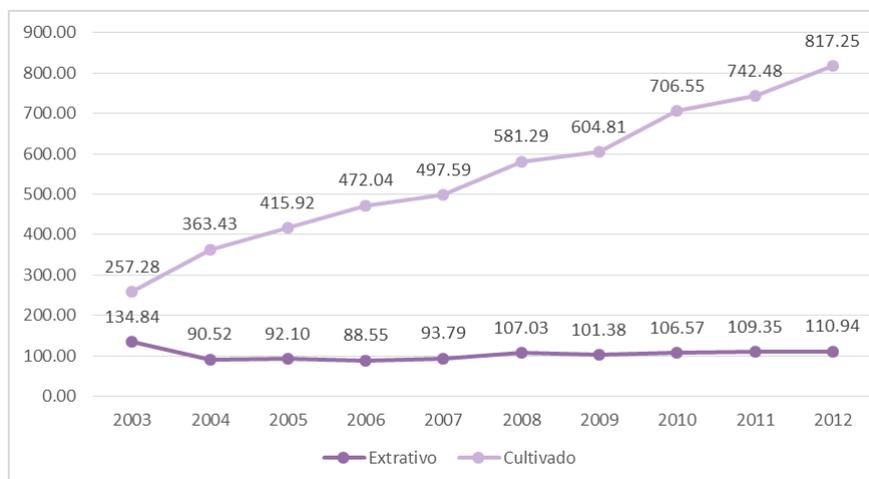
O açaizeiro inicia sua produção de frutos a partir dos 3 anos de idade, a datar desse período a frutificação ocorre durante todo o ano, sendo a estação seca, de julho a dezembro (safra), o período de maior abundância (EMBRAPA, 2008; CAVALCANTE, 1991 e MORÃO, 2010). Após a fecundação das flores, ocorre o desenvolvimento dos frutos, denominados de cachos. A produção anual de cachos frutíferos por touceira depende de inúmeros fatores como a fertilidade e umidade do solo, luminosidade dentre outros (EMBRAPA, 2008). No entanto, habitualmente encontra-se de 3-4 cachos por árvore, em diferentes estágios de desenvolvimento (CAVALCANTE, 1991).

Os frutos quando maduros possuem uma coloração variando entre roxo escuro e preto, com exceção do açaí do tipo branco que produz frutos de coloração verde (EMBRAPA, 2008). A temporada de safra do açaizeiro ocorre no período de estiagem com um alto volume de produção por pé, todavia, a colheita também ocorre nos meses de inverno com menor volume de produção, no qual o fruto possui uma coloração roxo-azulada, considerado de qualidade inferior (EMBRAPA, 2008).

No que se refere ao sistema de cultivo de açaízais as estatísticas de produção se diferem expansivamente. Visto como um grande empreendimento, o plantio de açaí no estado do Pará vem sendo fomentado e apresenta significativo crescimento (FIGURA 1). De acordo com Santos *et al.* (2012) as árvores manejadas e plantadas possuem o dobro da produtividade de palmáceas nativas, sendo as irrigadas ainda mais produtivas. O interesse pelo plantio é pautado no aumento da produção de frutos, principalmente em

períodos de entressafra, onde os preços de venda são elevados e garantem ao produtor maiores lucros (TAVARES e HOMMA, 2015).

Figura 1– Quantidade produzida de Açaí (ton) Cultivado e Extrativo no estado do Pará 2003 – 2012



Fonte: Sagri/IBGE, 2012

Em função da alta demanda tanto regional como nacional do fruto, o plantio de açaizais se mostra como uma ótima opção para alimentar o mercado. De acordo com a Secretaria de Estado da Agricultura do Pará - Sagri/Sedap (2015) há um aumento médio de 5.000 hectares de plantio ao ano.

A velocidade da expansão agrícola de açaí no Pará também pode ser evidenciada em dados menos recentes divulgados pelo Sagri, que avaliou a área plantada de 2010 e 2012, cujo salto foi de 77.637/ha para 91.426/ha, isto é, em dois anos houve um aumento de quase 20% (SAGRI/SGEEMA, s.d.). Observa-se que o cultivo da fruta apresenta crescimento significativo, superando o rendimento de açaizais de origem nativa. Enquanto palmáceas naturais apresentam receita líquida média de R\$ 400,00/hectare as cultivadas geram cerca de R\$700,00/hectare (XAVIER *et al.*, s.d.)

A Embrapa Amazônia Oriental e a Secretaria Estadual de Agricultura do Estado do Pará realizaram um convênio de cooperação técnica, cujo objetivo foi o cultivo de açaizeiro, com doação de 22,7 toneladas de sementes selecionadas, no período de 2008 a 2014 (TAVARES e HOMMA, 2015). A partir desse projeto houve a produção de cerca de 10,7 milhões de mudas (TAVARES e HOMMA, 2015).

Outros convênios e programas também foram executados no estado paraense, em função do reconhecimento da importância do açaí para economia regional. Exemplo

disso, foi a criação, em 2005, da cultivar de açazeiro “BRS Pará” que consiste na produção de sementes com maior potencial produtivo (EMBRAPA, s.d.). Estima-se a expansão da área de produção em 50 mil hecates, resultando um aumento de 360 mil toneladas de frutos até 2024 (EMBRAPA, 2016).

Açazeiros do programa de melhoramento cultivar BRS Pará possuem bom perfilhamento, precocidade de produção, estipes mais curtos (facilitando a coleta), produção em quase todos os meses do ano (inclusive em épocas de entressafra), frutos de coloração arroxeada (considerado de qualidade superior) e alta produtividade (acima de 10 toneladas/hectare) (OLIVEIRA *et al.*, s.d.). Essas características garantem um rendimento altamente superior às palmeiras nativas, ademais, o plantio pode ser realizado em condições mais favoráveis ao desenvolvimento da palmácea, do que quando encontradas em estado natural.

No açazeiro nativo, alta variabilidade genética, responsável pelas diferenças de coloração do fruto, rendimento da polpa, tamanho de árvores, cachos e produtividade, ocasionam obstáculos a uma produção em maior escala e com padrão de qualidade (EMBRAPA, 2014). Sendo assim, o cultivo de açazeiro seria um grande aliado a combater esses obstáculos ao fornecer frutos padronizados através do melhoramento de sementes (EMBRAPA, 2014).

No que se refere aos custos de cultura de açazeiros, esses são bastante distintos para área de terra firme e várzea. Isto é, por se tratar de uma espécie que necessita de solos hidromórficos (com quantidades satisfatória de umidade), regiões alagáveis possuem custo de implantação relativamente baixo, enquanto solos de terra firme carecem de irrigação, o que implica na abertura de poços, retirada de água dos rios, entre outros (TAVARES e HOMMA, 2015). Todavia, apesar do custo de implementação da irrigação ser alto, os ganhos expressivos em produtividade, garantem renda para os produtores e asseguram o consumo de açaí no estado (EMBRAPA, 2014 e SILVA *et al.*, 2006).

Em termos de cultivo no estado do Pará, destacam-se os municípios de Igarapé-Miri (32,5%), Abaetetuba (20,2%), Bujaru (8,8%), Cametá (5,0%) e Limoeiro do Ajuru (4,7%), que juntos produziram 71,2% do total estadual no ano de 2016 (SEDAP, 2016). Apesar de o nordeste paraense ser tradicionalmente conhecido por sua produção extrativista, adota-se cada vez mais o sistema de cultivo, em função da conjuntura do mercado (BENTS *et al.*, 2017).

De acordo com um estudo realizado por Homma *et al.* (2006) em uma fazenda no estado do Pará, o custo médio de uma lata de fruto de açaí irrigado, em solo de terra firme,

é de R\$10,57, considerando uma produtividade de 180 latas/hectare. Este custo em comparação aos frutos produzidos em áreas de várzea, é elevado, porém, a cultura irrigada garante a colheita durante a entressafra (HOMMA *et al.*, 2006). Homma ainda ressalva que a produtividade da fazenda estudada, poderia ser superior, caso o produtor utiliza-se fertilizante e aumentasse sua eficiência no uso de equipamentos agrícolas.

Outro estudo realizado pelo pesquisador da Embrapa, João Tomé de Farias Neto, referente a plantios irrigados, verificou que o produtor é capaz de colher de 15 a 17 toneladas de frutos por hectare por ano (EMBRAPA, 2014). Enquanto, palmeiras nativas em áreas de várzea possuem produtividade média de 4 a 6 toneladas de açaí por hectare por ano (EMBRAPA, 2014; BENTS *et al.*, 2017).

O Instituto de Geografia e Estatística – IBGE (2005) também confirma esses valores estipulados pela Embrapa, onde o cultivo seguindo as recomendações técnicas de espaçamento, adubação e sementes melhoradas geneticamente, tem proporcionado uma produtividade média de 15 toneladas/hectares.

A cultura crescente de açaí no estado permite ganhos na produtividade e renda aos produtores e agroextrativistas, além de garantir o consumo de açaí no Pará. Para além desses ganhos monetários, áreas desmatadas e ou alteradas, podem ser reutilizadas para o plantio. Contudo, é necessário ressaltar que o cultivo de açazeiros, pode se tornar um entrave a biodiversidade, ao promover a derrubada de outras espécies (redução da competição), transformando a floresta em maciços homogêneos de palmeiras (HOMMA *et al.*, 2006). Sendo assim, o melhoramento de sementes (visando a padronização da produção), pode vir a reduzir a diversidade.

Dessa forma, é necessário promover um cultivo consciente, isto é, o plantio deve ser implementado com uma alternativa para recuperação de áreas alteradas, geração de renda e emprego e redução da transformação dos ecossistemas de várzeas nativas (onde se encontram um grande contingente de açáizais nativos). Porém, o ganho monetário deve estar sempre atrelado à conservação ambiental.

3. CADEIA PRODUTIVA DO AÇAÍ NATIVO

A cadeia produtiva do açaizeiro (FIGURA 2) pode ser dividida em 5 etapas: colheita, debulha, despolpa, pré-armazenamento e transporte.

A colheita inicia-se 180 dias depois que os botões das flores do açaizeiro desabrocham e é realizada pelo peconheiro, denominado assim pois, utiliza a peconha (parte da folha do açaí utilizada para fazer um traçado) amarrada aos pés para subir no estipe da árvore e cortar os cachos (EMBRAPA, 2008; WWF, 2014; LOIS, 2008). Um bom escalador é capaz de passar de um estipe para o outro sem descer ao solo, coletando em uma jornada de 6 horas de trabalho cerca de 50 a 60 cachos, o que corresponde a 150 a 200 kg de fruto (EMBRAPA, 2008 e JARDIM e ANDERSON, 1987).

O trabalho da colheita é realizado normalmente na parte da manhã, evitando assim os ventos mais fortes e as chuvas, que em estações de grande safra ocorrem com frequência no período vespertino (EMBRAPA, 2008). Alguns escaladores utilizam como ferramenta de auxílio - para a colheita - a pupunheira, que consiste em uma vara de alumínio com cerca de 6 metros de comprimento capaz de realizar o corte dos cachos (EMBRAPA, 2008). A pupunheira possui em sua extremidade uma lâmina e um recipiente permitindo que os coletores não precisem escalar a árvore para realizar a colheita (EMBRAPA, 2008).

Após o corte dos cachos, no intuito de evitar a contaminação dos frutos, esses são depositados sobre uma lona normalmente revestida de plástico para dar início ao processo de debulha. Ainda no açaizal, os frutos são liberados dos cachos e selecionados conforme cor e maturação – operação de debulha e catação respectivamente - sendo de suma importância a higiene, evitando o contato direto do fruto com o solo (EMBRAPA, 2008). Nessa operação também é realizado uma seleção visual, na qual, frutos atacados por insetos, materiais estranhos e resíduos são eliminados. É importante que animais domésticos não permaneçam no local de debulha de forma a precaver a contaminação e garantir a qualidade dos frutos coletados (WWF, 2014 e EMBRAPA, 2008).

Realizada a colheita e a debulha, os frutos são pré-armazenados em cestos feitos a partir de fibras vegetais denominados de rasas ou caixas de plástico, com capacidade média de comportar 14 a 28 quilos de frutos, ambos recipientes têm boa aeração, o que favorece a conservação do produto (EMBRAPA, 2008). Devido a sua alta periodicidade, o açaí deve ser despolpado no tempo máximo de 24 horas após a colheita, além disso, deve-

se evitar a exposição ao sol prevenindo o ressecamento e/ou a deterioração dos frutos (EMBRAPA, 2008).

Para a realização da despolpa, o açaí coletado é deixado de molho no hipoclorito de sódio que desinfeta e elimina todas as impurezas. Após a limpeza, é feita a imersão do fruto em água morna por cerca de 15 minutos para amolecimento da polpa, facilitando o despulpamento nas máquinas de beneficiamento. As despulpadoras mecânicas possuem sistema de filtragem e o produto já sai pronto para consumo ou para ser embalado sob congelamento. Esse último possibilita o aumento de consumo do açaí, antes restrito ao período de safra (TAVARES e HOMMA, 2015).

No que se refere ao transporte utilizado para o fruto do açaí, há dois segmentos: o fluvial e o terrestre. As palmeiras alagadas dependem do traslado de barco em função de sua proximidade da água. As embarcações responsáveis pelo deslocamento do açaí se direcionam até o local do embarque nas comunidades, tais barcos podem ser à remo ou a motor (EMBRAPA, 2008; TAVARES e HOMMA, 2015). O transporte do açaí inicia-se logo pela manhã e são desembarcados nos grandes centros/feiras de vendas (tanto na forma de polpa como “in natura”), onde os preços oscilam conforme oferta e qualidade do produto (EMBRAPA, 2008). No que se refere ao fruto “in natura” a qualidade depende de alguns fatores tais como a data da colheita – quando ocorre a demora no transporte o açaí perde umidade –, maturação do fruto e desgaste do açaí em função do transporte ocasionando danos ao produto e a coloração do açaí – a cor roxo-azulada é considerada inferior a roxo escuro (EMBRAPA, 2008).

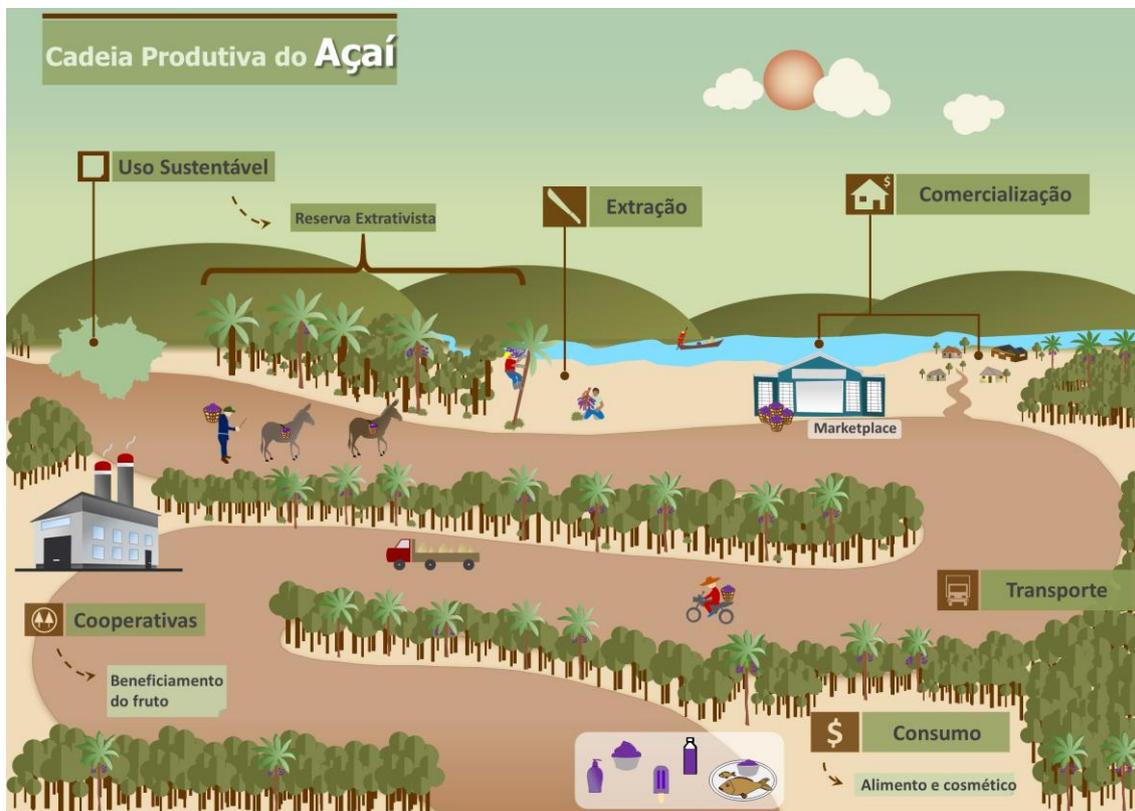
Os açaizeiros de terra firme normalmente são transportados através dos eixos rodoviários, que se comparado ao transporte fluvial, possuem a vantagem de serem mais rápidos e flexíveis (capacidade de tráfego por qualquer rodovia), possibilitando menores perdas por degradação do produto. Além disso, a capacidade de carga desse tipo de modal normalmente é superior as embarcações.

Devido à grande demanda e alta perecibilidade do seu vinho, a comercialização do açaí é realizada em até 72 horas nas grandes feiras localizadas próximas aos pontos de chegada de barcos e caminhões (EMBRAPA, 2008 e GUIMARÃES *et al.* 1998). Nestes pontos, o produto é vendido tanto para o consumidor final, quanto para comerciantes que realizarão um novo beneficiamento (EMBRAPA, 2008 e GUIMARÃES *et al.* 1998).

Da palmeira do açaí, tudo pode ser aproveitado: os frutos e o palmito na alimentação; os caroços secos, limpos e polidos em artesanato (bijuterias artesanais); a palha em cobertura de casas e trançados para uso doméstico; o tronco, na forma de ripas

e caibros, em palafitas; as raízes novas como vermífugo; e os cachos como vassouras de quintal (TAVARES e HOMMA, 2015).

Figura 2 - Cadeia produtiva do açaí.



Fonte: Elaborado pela autora.

3.1. Composição de preços na cadeia produtiva do açaí

A partir de informações obtidas junto a diversos agentes ligados aos processos da cadeia do açaí, constatou-se que o preço do produto varia expressivamente conforme a época do ano e a quantidade ofertada no mercado.

Antes destinado em sua totalidade ao consumo local, o açaí conquistou novos mercados interestaduais e internacionais e vem ampliando cada vez mais suas exportações (EMBRAPA, 2005). Essa abrangência de novos consumidores acarreta na redução do produto e conseqüentemente no encarecimento para a população local, principalmente em épocas de entressafras.

Em ocasiões de plantio do açaí, a formação de preços se origina antes da coleta, na compra das mudas e preparação do terreno para o plantio.

A preparação da área para a plantação de mudas possui custos como: aluguel de trator para desmata no valor de R\$ 800,00 em média, instalação de equipamentos de irrigação com gastos de R\$ 450,00 e gasto com sementes de açaí no valor de R\$1,00/por unidade – o preço da muda varia conforme suas especificidades; a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa, por exemplo, comercializa sementes geneticamente modificadas que geraram açaizeiros mais produtivos e mais baixos para facilitar a coleta e ampliar a produção, com valores de R\$5,00 por indivíduo.

De acordo com Pagliarussi (2010), o investimento total para o plantio de açaizais em áreas de terra firme – desconsiderando o custo da terra – somam um montante total de R\$ 2.155,00/ha, relativos a implantação e manutenção nos três primeiros anos. Passados os três primeiros anos iniciais, a produção de frutos supera os custos de manutenção em 4,5% (PAGLIARUSSI, 2010). O mesmo ocorre nos anos seguintes, com margem de 38% no quinto ano, 69% no sexto ano e 96% no sétimo ano (PAGLIARUSSI, 2010). Em áreas alagadas os custos são reduzidos, pois não há a necessidade de irrigação ou adubação.

A formação do preço do fruto de origem nativa inicia-se no processo de coleta, haja vista que depois de colhido, o produto deve ser esterilizado com hipoclorito de sódio cujo preço é R\$4,00 o litro, com duração de um mês. Após a colheita em casos de beneficiamento do produto, há gastos com máquinas de despolpa, cujo valor varia conforme seu tamanho e capacidade. Despulpadoras pequenas possuem o custo médio de R\$500,00, as médias R\$1.300,00 e as grandes que chegam a beneficiar cerca de 15 quilos por vez custam R\$2.500,00. Além dos custos com a compra da máquina têm-se os gastos com reparos esporádicos que variam de R\$ 50,00 a R\$ 100,00 por ano. Vale ressaltar que em muitos locais o governo do estado do Pará disponibiliza as despulpadoras, como forma de incentivo ao extrativismo do açaí.

Durante o auge da safra do açaí, comumente é necessário a contratação de mão de obra de fora da comunidade para ajudar na coleta do produto e o preço pago ao trabalhador é em média de R\$15,00 por lata - no qual um apanhador consegue coletar entre oito e doze latas por dia – (NOGUEIRA et al., 2013). Cada lata possui 14 quilos de açaí que são vendidas a R\$ 45,00 “in natura”/rasa (14 kg) e R\$ 14,00 o vinho (1 litro) em épocas de safra. Na grande maioria dos casos os frutos não são armazenados em função de sua alta demanda, dessa forma, o produtor consegue vender toda sua produção no mesmo dia que é realizado a colheita.

De acordo com a tabela 1 é possível averiguar a variação de preços nas principais cidades paraenses. Os valores atribuídos ao fruto se diferenciam conforme oferta e procura local, distância do mercado consumidor e do tamanho do mercado. Sendo o valor de “abertura”, isto é, o primeiro preço do dia, o último praticado no dia anterior (XAVIER *et al.*, S.D.).

Tabela 1 - Preço do açaí in natura (14 kg) e do açaí vinho (1 litro) em alguns municípios do Pará.

Cidade	Preço (R\$/ 14 kg)	Preço (R\$/ 1 litro)
Altamira	R\$ 35.00 a R\$ 45.00	R\$ 13.00 a R\$ 15.00
Belém	R\$ 75.00 a R\$ 90.00	R\$ 12.00 a R\$ 25.00
Breves	R\$ 30.00 a R\$ 40.00	R\$ 5.00 a R\$ 10.00
Gurupá	R\$ 20.00 a R\$ 35.00	R\$ 5.00 a R\$ 8.00
Santana	R\$ 22.00 a R\$ 27.00	R\$ 4.00 a R\$ 7.00

Fonte: IMAZON, 2017.

Homma *et al.* (2006), constatou valores semelhantes para o estado do Pará, onde o preço da rasa/lata “in natura” no período da safra variou de R\$12,00/ rasa a R\$45,00/ rasa e no período da entressafra de R\$45,00/ rasa a R\$ 60,00/ rasa, demonstrando a ampla variação de produtividade e de lucro do produto. Na finalidade de aumentar a produtividade do extrativismo e reduzir as oscilações de valores, produtores apostam na irrigação das palmeiras, permitindo o aumento de formação de frutos em períodos de entressafra (TAVARES e HOMMA, 2015).

No que se refere ao rendimento por espécie, o Instituto de Desenvolvimento da Fruticultura e Agroindústria – Frutal no estado do Pará constatou que os açazais nativos possuem uma produtividade de 4.500 kg de frutos/ha. A média por cacho do açaí é de 2,5 quilos de fruto, sendo que um estipe tem cerca de 6 a 8 cachos anualmente – cada touceira do açaí possui em torno de 25 estipes/caule, produzindo uma receita líquida de R\$400,00/hectare (CALZAVARRA, 1987 e XAVIER *et al.*, s.d.).

Em contrapartida, as palmeiras nativas manejadas, com densidade de 1.500 plantas/ha (densidade superior às árvores nativas não manejadas) registou-se a produtividade de 9.000 kg de frutos/ha, considerando que cerca de 53% dos açazais estariam em fase de produção, com receita líquida de R\$700,00/hectare (NETO *et al.* e XAVIER *et al.*, s.d.).

Em relação aos gastos com o transporte, há enormes variações que dependem da localização da comunidade e do tipo do açazeiro (terra firme ou várzea). As palmeiras de várzea localizam-se em regiões alagadas e por isso o transporte do açaí é realizado por embarcações, em que o valor cobrado para o traslado é R\$ 3,00 a rasa (embalagem onde coloca-se o fruto, no qual uma rasa equivale a 14kg). De acordo com Homma *et al.* (2006), as embarcações são capazes de transportar de 10 a 14 toneladas de fruto por períodos de 6 a 12 horas de trabalho, adicionando ao preço pago pela lata o valor de R\$1,50 a R\$2,00.

Já as palmeiras de terra firme normalmente são transportadas por carros particulares, ônibus ou até mesmo carrinho de mão, o que confere maior variabilidade a esse tipo de custo. O preço do ônibus varia entre R\$2,50 a R\$3,00, o carro particular abarca o valor da gasolina e o transporte pelo carrinho de mão não demanda nenhum gasto monetário. É bastante comum também que os próprios compradores se dirijam às comunidades para buscar a produção de açaí. Em alguns casos quando o traslado é feito por caminhões, é cobrado o valor de R\$0,50 a R\$0,70 a lata (14 kg) (PAGLIARUSSI, 2010).

Diferente da maioria das árvores tropicais, o açaí ocorre em alta densidade ao longo de rios acessíveis (WEINSTEIN e NOGUEIRA, 2004). Dessa forma, as extensivas redes de drenagens e rios possibilitam o trânsito até os mercados e metrópoles como Belém, uma das principais cidades da cadeia de produção de açaí (WEINSTEIN e NOGUEIRA, 2004).

Um estudo realizado sobre a sazonalidade de preços do açaí entre o período de 2000 a 2007 no estado do Pará constatou que em épocas de safra – de agosto a fevereiro – o índice de preços do fruto se apresenta abaixo da média, decorrente da grande oferta do produto no mercado (NOGUEIRA E SANTANA, 2009). Enquanto na entressafra – fevereiro a julho -, o preço aumenta significativamente em decorrência da escassez do produto (NOGUEIRA E SANTANA, 2009). O menor índice de preço do açaí paraense foi verificado no mês de outubro, pico da safra, sendo o índice de maior preço em abril, pico da entressafra, gerando instabilidade para comercialização do produto ao longo do ano (NOGUEIRA E SANTANA, 2009).

A valoração dos índices estacionais de preços do fruto é relevante para nortear decisões governamentais e agroindustriais, de modo a gerenciar e estipular políticas de estoques para suprir o mercado do açaí em épocas de entressafra. Tendo em vista, que apesar do aumento crescente da demanda nacional e internacional do fruto a oferta não consegue suprir o mercado consumidor (NOGUEIRA *et al.*, 2013).

Um dos principais motivos do aumento do preço do açaí no Pará se deve ao crescimento das vendas de polpas congeladas para outras regiões do Brasil – principalmente os estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais – ocasionando a diminuição da oferta do açaí no mercado local e conseqüentemente a elevação de preços (NOGUEIRA et al., 2013). O consumo de açaí no estado do Pará ainda é superior ao restante do país, no ano de 2007, por exemplo, o consumo em toneladas de açaí paraense foi de 247.173,00 enquanto o consumo do restante do Brasil foi de 65.162,00 toneladas (PAGLIARUSSI, 2010).

Contudo, a cadeia de produção do açaí apresenta alguns entraves como a carência de assistência técnica aos produtores, falta de crédito rural, a sazonalidade da produção e o baixo associativismo dos extrativistas (MAPA, 2017.)

Apesar dos gargalos presentes na cadeia de produção do açaizeiro de touceira, o balanço dos valores de produção no estado paraense e no bioma o qual ele está inserido apresenta um montante positivo na economia nacional. Dessa forma, seção seguinte faz um diagnóstico das estatísticas de produção do açaí.

4. ESTATÍSTICAS DE PRODUÇÃO DO AÇAÍ

O açazeiro de touceira (*Euterpe oleracea Mart.*) é uma palmeira tipicamente tropical encontrada em estado silvestre em matas de terra firme, várzea e igapó por todo o bioma amazônico (WWF, 2014). Açazais nativos são comumente encontrados no estuário do rio Amazonas, estima-se que cerca de 10.000 km² sejam cobertas por matas onde predominam o açazeiro. (NOGUEIRA *et al.*, 1995; CALZAVARA, 1972; CAVALCANTE, 1991).

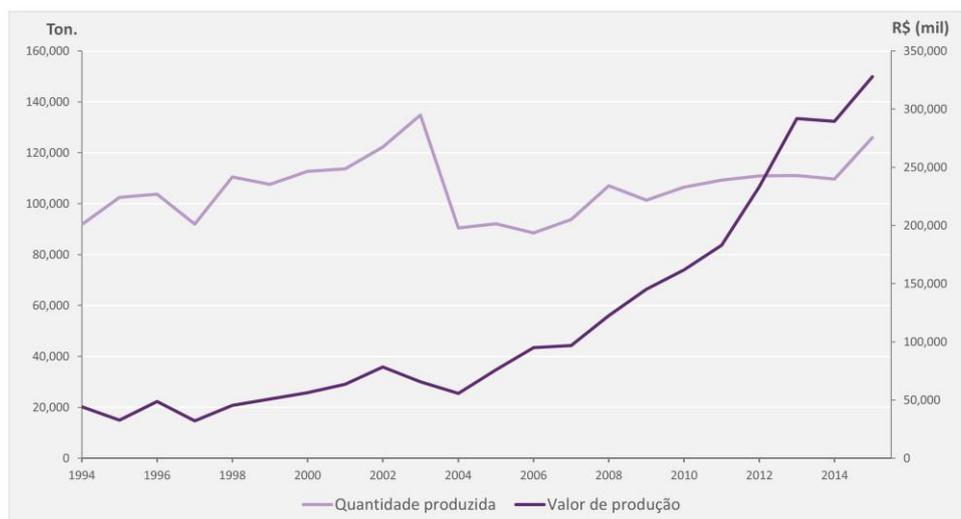
Embora a palmácea esteja presente em todo o estuário amazônico, 87% da produção nacional do fruto é colhido no estado do Pará - em sua maioria advinda da extração -, onde a produção anual em 2016, se manteve em torno de 131.840 toneladas, sendo as regiões de maior produtividade localizadas no nordeste paraense e na mesorregião de Marajó (IBGE, 2016, FIPE, 2009, HOMMA e NOGUEIRA, s.d.). Os municípios de Igarapé-Mirim (305.000 toneladas), Limoeiro do Ajuru (35.000 toneladas), Oeiras do Pará (23.800 toneladas), Ponta de Pedras (5.348 toneladas), Muaná, São Sebastião da Boa Vista, Mocajuba, Barcarena e Cachoeira do Arari, são os de maior destaque em quantidade produzida por tonelada (IBGE, 2016).

A produção de açaí gera cerca de 2 mil empregos diretos aos paraenses estimando o envolvimento de 25 mil pessoas no agronegócio (EMBRAPA, 2005). No município de Belém calcula-se que sejam comercializados diariamente cerca de 470 mil litros de açaí. (CONAB, 2014).

Os municípios de Afuá, Chaves e Anajás, localizados na ilha de Marajó se destacam pelo fato de produzirem açaí em larga escala, tanto no período de safra, quanto na entressafra. Isso se deve à estabilidade pluviométrica durante todo o ano na região, um dos principais fatores condicionantes da espécie (XAVIER *et al.*, s.d.).

Em 2015 o valor de produção de açaí foi de R\$ 327.935.000, o que corresponde a 126.027 toneladas do produto (IBGE, 2015). Em uma série histórica (1994 a 2014) disponibilizada pelo IBGE, é possível observar que o valor arrecadado pelo estado vem crescendo enquanto a produção se mantém, indicando o encarecimento do produto (FIGURA 3).

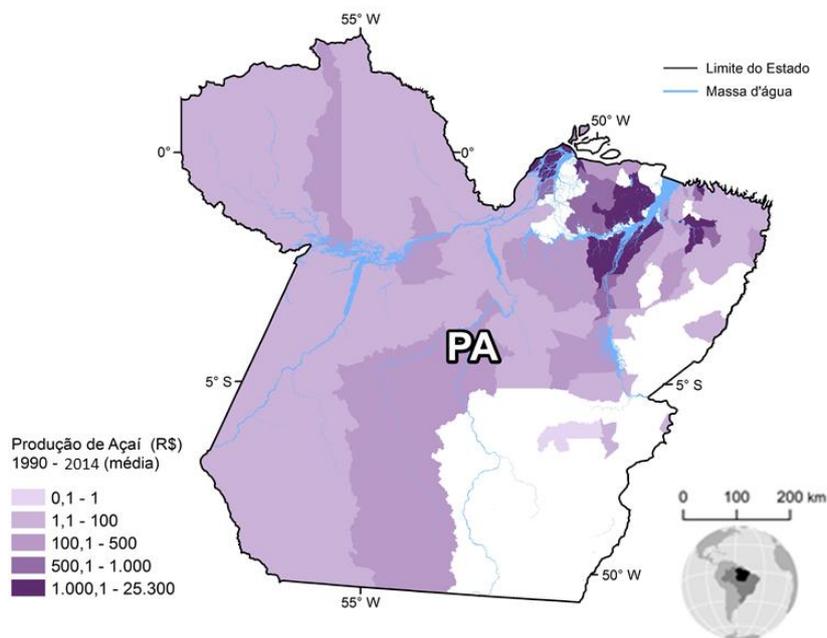
Figura 3 - Gráfico da série histórica de 1994 a 2014 dos preços (R\$) por produção (ton).



Fonte: IBGE, 2017. Elaborado pela autora.

Na figura 4 observam-se as regiões de maior relevância na produção/arrecadação do estado desde 1994 a 2014, validando mais uma vez as pesquisas realizadas pela Embrapa e pelo FIPE, que indicam a região como detentora das maiores produções do fruto.

Figura 4 - Produção média de açaí de 1990 a 2014.



Fonte: IBGE, 2017. Elaborado pelo autor.

Dados mais recentes segundo a Pesquisa Agrícola Municipal (PAM) divulgou que a safra nacional de açaí foi de 1,1 milhão de toneladas no ano de 2016, sendo 98,3%

proviniente do estado do Pará, cujo 20 maiores produtores municipais também são paraenses, com destaque para Igarapé-Miri, maior produtor mundial com 305,6 mil toneladas.

De acordo com a Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB (2017), o mercado desse fruto tende a se ampliar cada vez mais, com altas taxas de consumo e aceitação no mercado externo, só no ano de 2015 o valor movimentado pelo estado do Pará foi de 327,9 milhões de reais.

No que se referem às exportações da polpa de açaí e derivados, as informações são oriundas da Secretaria de Agricultura do Estado do Pará – Sagri/Pará, pois, não há o código de Nomenclatura Comum do MERCOSUL (NCM) para o produto, o que permitiria rastrear as exportações de polpa e de mix de açaí, para os países de destino, as quantidades e os seus preços. Das estatísticas de venda para o mercado externo no ano de 2010, foram vendidos US\$ 18,6 milhões, o que corresponde a 65,5% do total das exportações do açaí paraense (SEDAP, 2012). Em 2014 esses valores aumentam para US\$ 22,523 milhões com 84% dessa produção proveniente do Pará, no qual os maiores compradores são Estados Unidos e o Japão (CONAB, 2016; TAVARES e HOMMA, 2015). Na tabela abaixo é possível verificar a quantidade e o valor da polpa de açaí exportado pelo estado do Pará e como houve um aumento expressivo no preço médio por quilo.

Tabela 2 – Quantidade e valor de polpa de açaí exportada pelo estado do Pará

Ano	Quantidade (kg)	Valor (US\$)	Preço médio (US\$/Kg)
2002	1.136.506	1.037.740	0,91
2003	2.730.013	2.116.881	0,77
2004	5.041.170	3.622.978	0,72
2005	5.657.530	5.487.920	0,97
2006	6.681.496	6.681.496	1,00
2007	9.235.674	10.621.025	1,15
2008	11.735.403	17.955.167	1,53
2009	9.464.336	24.014.995	2,54
2010	6.685.132	18.611.217	2,78
2011	6.897.396	20.243.180	2,93
2012	6.061.194	17.298.134	2,85
2013	4.559.021	16.382.682	3,59
2014	5.462.534	22.523.801	4,12

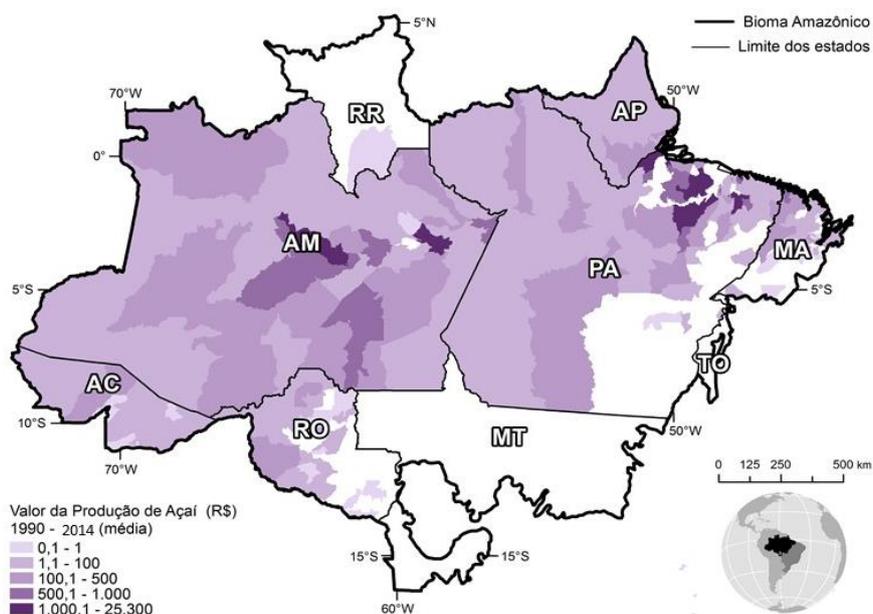
Fonte: SANTANA et al., 2012; MDIC 2010-2014

Os dados relativos ao mercado consumidor interno, afirmam que os estados de Rio de Janeiro e São Paulo somam um montante de consumo de 650 toneladas por mês

de polpa e cerca de 1.000 toneladas/mês na forma de mix com guaraná e granola (na região sudeste do país é comum o consumo do creme de açaí associado ao xarope de guaraná e granola) (SEDAP, 2012). O consumo local também é bastante expressivo, haja vista que, o açaí faz parte da base alimentar paraense. Só na região metropolitana de Belém é comercializado cerca de 471 mil litros de açaí, com mais de 3.000 pontos de vendas no período de safra (SEDAP, 2012).

No que se refere à produção no bioma amazônico, entre os anos de 1994 a 2014, verificou-se um montante de 135.839,00 R\$/ton, liderado pelo estado do Pará (80%), seguido pelo Amazonas, Maranhão, Amapá e Acre (IBGE, s.d) (FIGURA 5). A média anual de produção do fruto em 1994 era de 173 toneladas, já no ano de 2013 esse valor aumenta para 353 toneladas, sendo a data de maior volume de produção o ano de 2011 com 379 toneladas (IBGE, s.d).

Figura 5 - Produção média na de 1994 a 2014 de açaí no bioma amazônico.



Fonte: IBGE, 2016. Elaborado pelo autor.

Levantamento realizado na cidade de Belém em 2015 verificou que no mês de maio (entressafra) a lata de 14 kg do açaí in natura chegou a ser comercializada nas feiras a R\$110,00, enquanto no mês de novembro (safra) o preço da mesma lata de 14 kg teve queda, chegando a R\$ 21,67 (CONAB, 2016). Se tratando do preço pago ao produtor de açaí (fruto), em julho de 2015 no estado do Pará era pago ao extrativista o valor de 1,89

R\$/kg, já em março de 2016 subiu para 2,94 R\$/kg, aumentando ainda mais em abril do mesmo ano para 4,00R\$/kg (CONAB, 2016).

A partir das variações de preços, é possível inferir que os principais fatores de oscilação são: a sazonalidade da produção, demanda local e regional e a pressão dos mercados nacional e internacional (CONAB, 2016). Durante a safra os preços tendem a cair, enquanto em épocas de entressafra há elevações de preços, obedecendo as condições do mercado, estipulados pela oferta e demanda(JARDIM e ANDERSON, 1987; CONAB, 2016).

Segundo os dados estatísticos é possível averiguar que o extrativismo do açaí vem despertando grande interesse por desempenhar um importante papel socioeconômico na conjuntura do Norte do país, possibilitando geração de renda e emprego para as populações locais. A atividade apresenta um alto potencial de distribuição de renda em fluxo regular ao longo de toda sua cadeia produtiva, envolvendo desde pequenos produtores à indústrias processadoras e de plantio de açaí (NACIF, 2009).

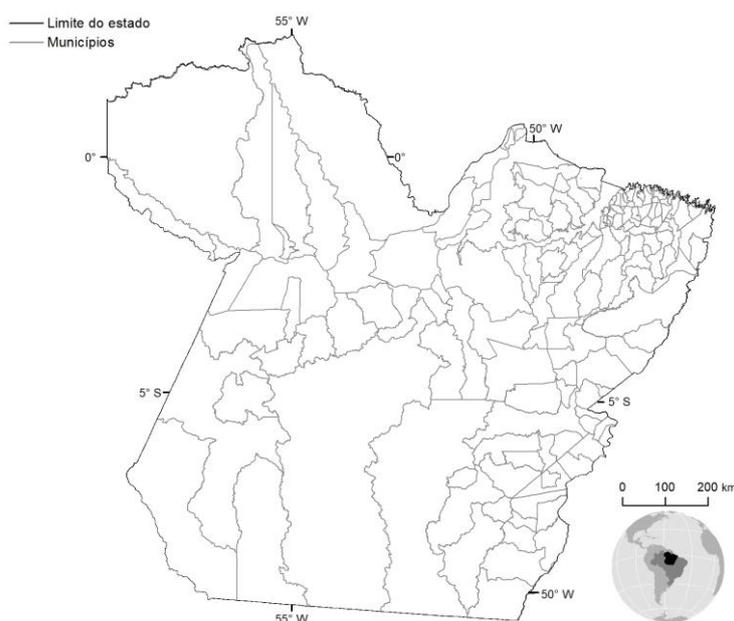
A datar das discussões acerca dos produtos florestais não madeireiros, da sócio ecologia do açaí, da sua cadeia produtiva e dos seus balanços de produção busca-se na seção seguinte, quantificar a rentabilidade potencial (ton/ha) do açaizeiro nativo.

5. MATERIAIS E MÉTODOS

5.1. Localização e caracterização da área de estudo

O estado do Pará possui uma área de 1.247.955,381 km², caracterizando-o como segundo maior estado do Brasil (IBGE 2016 e GOVERNO DO PARÁ, 2010). Possui 144 municípios, (FIGURA 6) com uma população de 7.581.051 que o coloca na posição de estado mais populoso da região norte (IBGE 2016 e GOVERNO DO PARÁ, 2010). O Pará faz limite ao leste com o Maranhão, a oeste com Amazonas, ao norte com Suriname e Amapá, ao noroeste com Guiana e Roraima, a sudeste com o Tocantins e ao sul com Mato Grosso (GOVERNO DO PARÁ, 2010).

Figura 6 - Municípios do estado do Pará

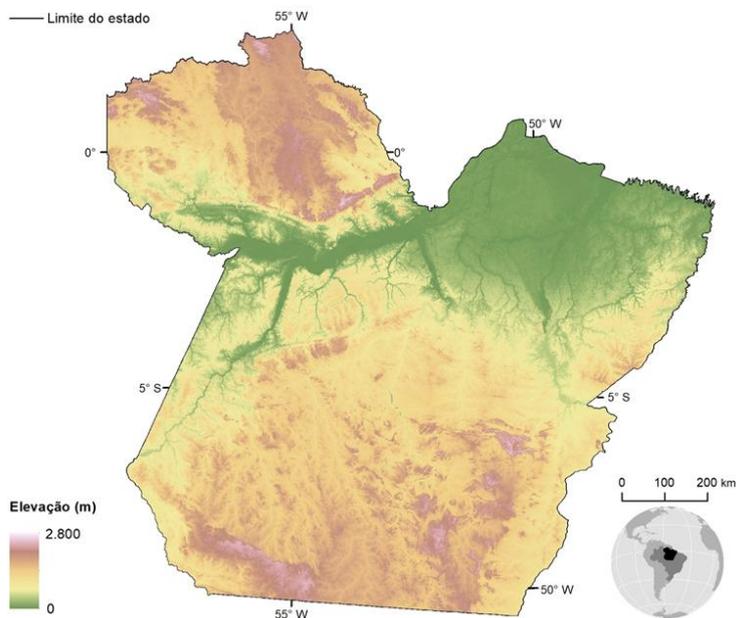


Fonte: IBGE, 2017. Elaborado pela autora.

No que se refere aos componentes da paisagem, o estado do Pará (FIGURA 7) possui relevo baixo e plano, sendo 58% de seu território abaixo dos 200 metros. OIBGE (2003) caracteriza a forma do o relevo da região como convexos (39,1%), tabulares (31,9%) e pediplanos (12,1%), sendoas maiores altitudes verificadas na Serra do Carajás, Caximbo e Acari. Dentre as especificidades do relevo, pode-se destacar o Planalto Norte-Amazônico, formado principalmente por terrenos cristalinos, a Planície Amazônica definida por uma estreita faixa alongada sedimentar no sentido sudoeste-nordeste e o Planalto Sul-Amazônico que integraliza parcela do Planalto Central Brasileiro, com

elevações na direção sul na formação da Serra do Carajás (MINISTÉRIO DAS RELAÇÕES EXTERIORES, s.d.; GOVERNO DO PARÁ, 2010).

Figura 7 - Elevação em metros do relevo.



Fonte: MAPA, 2014. Elaborado pela autora.

As formações aplainadas, suavemente onduladas e rampeadas em geral são identificadas como áreas sujeitas a inundações permanentes ou periódicas, decorrente de processos de sedimentação fluvial, marinha, lacustre ou de aspectos específicos de drenagem (IBGE 2003). As formas do relevo são componentes da paisagem que definem condições favoráveis ou restritivas aos vários usos do espaço geográfico (IBGE 2003). Dessa forma, as áreas de planícies de inundação presentes em grande parcela do estado paraense, proporcionam condições favoráveis ao surgimento de espécimes como a *Euterpe oleracea Mart.*, haja vista que, os tipos mais representativos do açaizeiro na Amazônia são as periodicamente inundadas, habituais do ecossistema de várzea (FERREIRA *et al.*, 2005; CALZAVARA, 1972; HOMMA e NOGUEIRA, s.d).

De acordo com o IBGE (2003) as áreas sujeitas a inundações no Pará são decorrentes de planícies e planícies com terraços por quase toda a totalidade do estado, principalmente no estuário do rio Amazonas, onde estima-se que cerca de 10.000 km² sejam cobertos por matas onde predominam o açaizeiro (CALZAVARA, 1972).

Quanto à pedologia superficial do estado paraense, o IBGE (2003) caracteriza-o como - em ordem crescente -: média, argilosa, muito argilosa, cascalhenta e arenosa. O

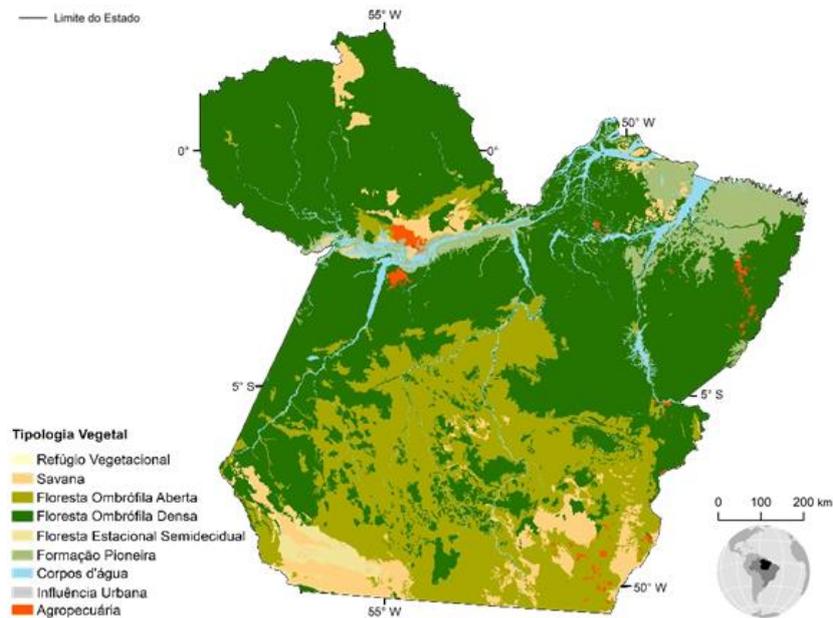
tipo de textura apresenta estreita relação com a permeabilidade do solo que por sua vez define a vegetação vigente da região. O açazeiro, por exemplo, é encontrado em maiores concentrações em terrenos de solos hidromórficos (ambientes de elevada umidade), como os gleissolos e espodossolos (IBGE, 2007).

O tipo de vegetação florestal de maior abrangência no estado são as florestas ombrófilas densas e as florestas ombrófilas abertas (EMBRAPA, s.d.). A primeira é condicionada a elevadas temperaturas com médias de 25°C, altos índices pluviométricos distribuídos ao longo do ano, com período seco de dois a três meses e ocorre principalmente em latossolos e podzólicos, onde comumente são encontradas palmáceas tropicais, como açazeiro (EMBRAPA, s.d.; BORGES *et al.*, 2014).

As florestas ombrófilas abertas por sua vez, são consideradas uma transição da floresta ombrófila densa, cujo gradiente climático possui mais de 60 dias secos e também são comumente encontradas em solos de tipologia latossolo (EMBRAPA, s.d.; BORGES *et al.*, 2014). Essa tipologia vegetal se ramifica em aluvial, terras baixas, submontana, dentre outras, sendo todas marcadas pela presença de açazeiros nativos, principalmente as ombrófilas abertas aluviais (BORGES *et al.*, 2014).

Também são presentes no território paraense em menor proporção as savanas-constituídas por vegetação herbácea e plantas de pequeno porte presentes em clima estacional -, floresta estacional semidecidual-vegetação condicionada a dupla estacionalidade climática - refúgio ecológico e áreas de formação pioneiras, como pode ser visto na figura 8. (EMBRAPA, s.d.).

Figura 8 - Tipos vegetacionais.



Fonte: INPE/RADAM. Elaborado pela autora.

O clima do estado do Pará é caracterizado como equatorial, com temperaturas médias anuais de 24°C a 26°C contendo altos índices pluviométricos, que podem atingir 2.000 milímetros, condicionante climática favorável ao surgimento de palmáceas (MINISTÉRIO DAS RELAÇÕES EXTERIORES, s.d.).

Nos meses de janeiro, fevereiro e março, o volume médio de chuva na cidade de Belém chega a ser um dos maiores do Brasil (CLIMATEMPO, 2017). O regime pluviométrico da região também é uma condicionante favorável ao açaizeiro, que são habituais em locais com total anual de chuvas superior a 2000 mm com distribuição uniforme durante o ano, sendo os meses de menor precipitação mensal, superior a 60mm (SOCORRO, s.d.).

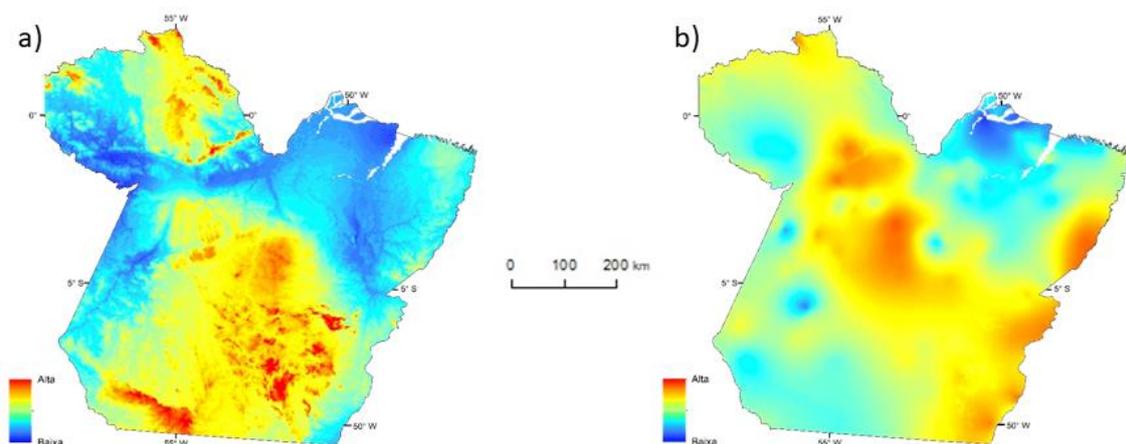
5.2. Base de dados

Para estruturação do modelo de rentabilidade do açaí, foram utilizados como fonte primária de dados: bases climáticas referentes à temperatura e precipitação média anual disponibilizados pelo WordClim (<http://www.worldclim.org/bioclim>) (FIGURA 9); tipologia vegetal elaborado pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE/RADAM encontrado na biblioteca do IBGE (<http://biblioteca.ibge.gov.br/>);

pedologia disponibilizados pelo Sistema de Proteção da Amazônia – SIPAM (http://www.dpi.inpe.br/amb_data/Shapefiles/Solos_SIPAM/); áreas sujeitas a inundação presente no acervo do Centro de Sensoriamento Remoto –CSR/UFMG e áreas desmatadas disponível pelo projeto PRODES do INPE (<http://www.dpi.inpe.br/prodesdigital/prodes.php>) (FIGURA 10).

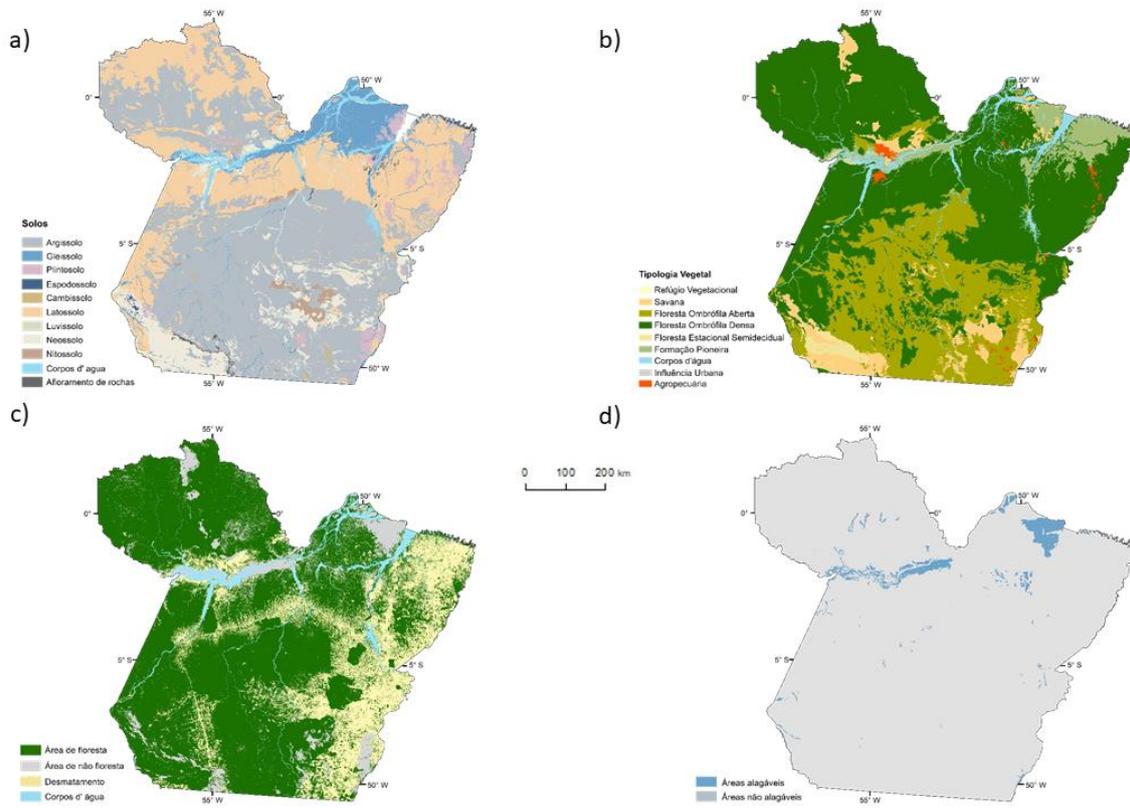
Também foram utilizadas as variáveis vetoriais: sedes e limites municipais extraídas do acervo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística –IBGE; as rodovias principais e estradas vicinais adquiridas no site do CSR/UFMG (<http://maps.csr.ufmg.br/>) e a hidrografia proveniente da base da Agência Nacional de Abastecimento – ANA (<http://hidroweb.ana.gov.br/HidroWeb.asp?TocItem=4100>) (FIGURA 11).

Figura 9 – Variáveis bioclimáticas adquiridas pelo WorldClim: (a) Temperatura anual, (b) Precipitação anual.



Fonte: WorldClim. Elaborado pela autora.

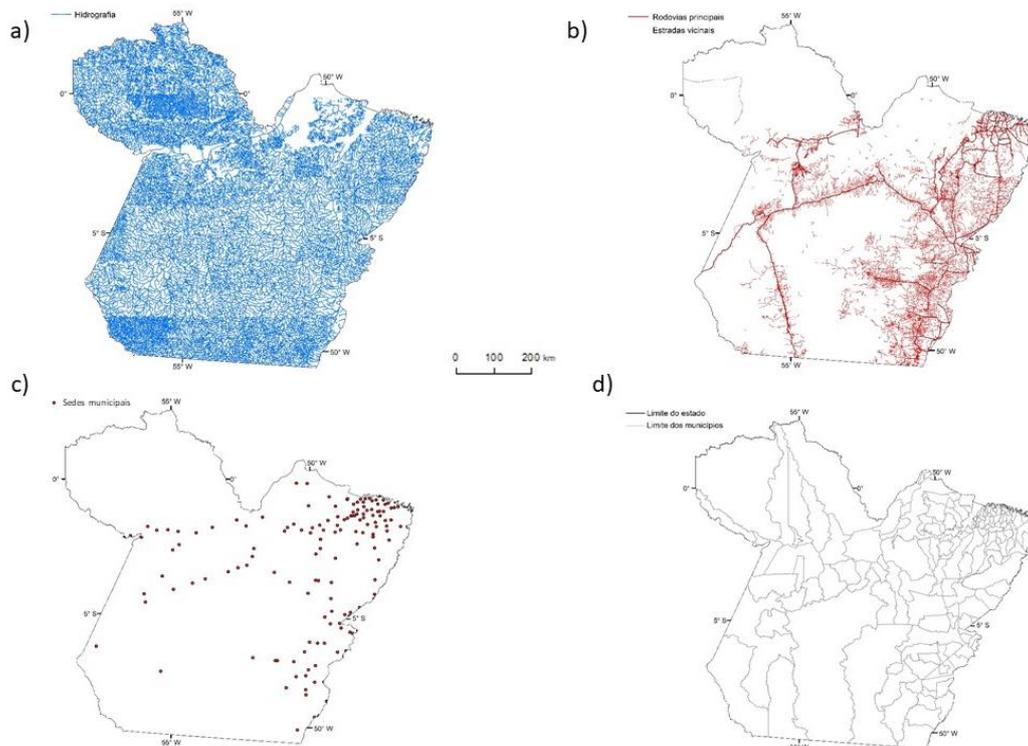
Figura 10 – Variáveis biofísicas:
 (a) Pedologia, (b) Tipologia vegetal, (c) PRODES(d) Área sujeita a inundação



Fonte: CSR. Elaborado pela autora.

Figura 11 – Variáveis vetoriais:

(a) Hidrografia, (b) Rodovias e estradas vicinais, (c) Sedes municipais, (d) Limite de municípios.



Fonte: CSR. Elaborado pela autora.

Para estruturação da cadeia produtiva do açaí, utilizaram-se as entrevistas realizadas na cidade de Santarém, no Pará em julho de 2016 (ANEXO A). Entrevistouse extrativistas moradores das comunidades Santa Luzia e Santa Maria (Santarém), professores do Centro de Formação e Treinamento Agrícola de Santarém, chefe do Sindicato dos Trabalhadores Rurais Agricultores e Agriculturas Familiar do município de Santarém – STTR, moradores das comunidades pertencentes a Flona Tapajós e comerciantes de lojas de açaí no município de Óbidos. Além disso, realizou-se uma revisão bibliográfica, na finalidade de identificar e compreender o funcionamento da cadeia de produção do açaí e seus custos.

Empregou-se também, a base de dados referentes à produção de açaí (toneladas) e o valor da produção (reais) de 1994 a 2016 por município - totalizando 144 municípios no estado do Pará - extraída do acervo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística na plataforma do SIDRA (<https://sidra.ibge.gov.br/home/abate/brasil>).

As variáveis bioclimáticas e biofísicas, bem como as séries temporais de 1994 a 2016 de produção pelo IBGE, formam as componentes de entrada do modelo e seguem a metodologia de JARAMILLO (2014 e 2017) e LOPES (2017). Vale ressaltar que os *inputs* da base de dados estão em resolução de 100 metros. A produção máxima de cada município foi considerada como base da sua capacidade de produção, isto é, parte-se do pressuposto que se um município é capaz de produzir x quantidade em um determinado ano, ao longo de 22 anos ele manterá esse potencial produtivo. As variáveis correlacionadas foram removidas do modelo.

O modelo engloba duas vertentes: a primeira delas é a simulação da distribuição espacial e da produtividade do açaí e a segunda integra os preços de venda, custos de produção e transporte, na finalidade de calcular as rendas por hectare. O processo de modelagem utilizado para criação e processamento de toda a base de dados propostos no presente estudo, foram realizadas através do *software Dinamica EGO* (Environment for Geoprocessing Objects) (SOARES-FILHO *et al.*, 2009).

5.3. Favorabilidade de ocorrência de Açaí no Pará

A modelagem de favorabilidade de açaizais nativos, é calculada a partir da probabilidade de ocorrência natural da árvore, e como tal varia de 0 (0%) a 1 (100%). A favorabilidade foi estimada através da modelagem de distribuições de espécies, por meio dos métodos de pesos de evidência e análise multicritério. Estas duas abordagens metodológicas (análise multicritério e pesos de evidência) são utilizadas na literatura (JARAMILLO 2014 e 2017; LOPES, 2017; NUNES, 2012). Optou-se por usar simultaneamente essas duas metodologias, pois, não havia pontos de ocorrência suficientes e bem distribuídos pelo estado do Pará (disponibilizados pelo Global Biodiversity Information Facility – GBIF) para que o método de pesos de evidência fosse de total confiabilidade. Sendo assim, aplicaram-se ambas as metodologias de forma a comparar, complementar e validar os resultados obtidos.

A metodologia de pesos de evidência (WofE – Weight of Evidence) (GEODACRE, *et al.* 1993 e BONHAM-CARTER, 1994) por sua vez, consiste em um método Bayesiano que representa cada influência sobre uma variável na finalidade de descrever e analisar as interações entre os dados espaciais. O WofE trata-se de uma técnica estatística integrado aos sistemas de informação geográfica – SIG, utilizando a sobreposição e análise de mapas temáticos com o objetivo de identificar as

combinações de evidência pixel a pixel, afim de detectar a ocorrência ou não do objeto investigado a partir de uma hipótese e da transição espacial. O método é calculado conforme a equação:

$$P\{i \Rightarrow j | B \cap C \cap D \dots \cap N\} = \frac{e^{\sum W_N^+}}{1 + e^{\sum W_N^+}}$$

A saber: W^+ é o Peso de Evidência da ocorrência do evento, em um padrão espacial. A probabilidade de uma transição $i \rightarrow j$ (do estado inicial para um estado final), dado um conjunto de dados espaciais (B, C, D, \dots, N) é expressa pela equação acima. Onde B, C, D e N são os valores das variáveis espaciais k que são medidas na localização x, y e representadas por seus pesos W_N^+ . Valores positivos favorecem o evento modelado, os negativos indicam efeito inibidor e os nulos ou próximos a zero não representam associações (BONHAM-CARTER, 1994).

Os pesos de evidência são utilizados para estimar a influência das variáveis sobre as chances de ocorrência de árvores de açaí em determinado pixel. Isto é, a probabilidade de ocorrência de uma célula de açazais, dada a existência das variáveis, consistem no peso de evidência de uma categoria (NUNES, *et al.* 2011 e 2012).

O modelo de distribuição de espécies, por sua vez, baseia-se em dados que definem o habitat, tais como: tipo de vegetação, clima, pedologia, entre outros (VEDEL-SØRENSEN *et al.*, 2013). Sendo assim, relaciona-se as variáveis biofísicas e bioclimáticas com a probabilidade de ocorrência do açaí, para prever a presença, ausência ou abundância da espécie na área de estudo (PINAYA, 2013). Em outras palavras, busca-se compreender se o ambiente é propício para a ocorrência de açaí ou não.

Como dado de entrada (*inputs*) foram utilizadas as variáveis climáticas, biológicas e físicas, além das áreas de desmatamento por município (PRODES) e a produção municipal (IBGE). A partir da junção dessas bases foi realizada uma álgebra de mapas, que resultou em um mapa de favorabilidade de ocorrência.

Para identificar os ambientes favoráveis a ocorrência do açaí de touceira no estado do Pará, empregou-se os dados de: tipo vegetacional, pedologia, precipitação anual, temperatura média anual, áreas sujeitas a inundação e áreas desmatadas até o ano de 2016.

Para cada variável atribuiu-se uma nota de 0 (0%) a 10 (100%), de acordo com sua importância para a ocorrência da espécie.

No que se refere aos fatores climáticos, temperaturas acima de 25°C concedeu-se nota 10, para o restante nota 5 (ANEXO B). Já para a condicionante pluviométrica, aderiu-se nota 10 para precipitações anuais acima de 2.000 mm e para os demais nota 5 (ANEXO C). Os valores concedidos às variáveis climáticas, justifica-se dada a preferência das palmáceas da espécie *Euterpe oleracea Mart.*, por áreas quentes com temperaturas médias, mínimas e máximas em torno de 25°C, 22°C e 31,5°C respectivamente e chuvosas, com índices pluviométricos distribuídos ao longo do ano (SOCORRO *et al.*, s.d., CALZAVARA 1972; NASCIMENTO & HOMMA, 1984; BASTOS *et al.*, 1986).

O dado de tipologia vegetal por sua vez, se subdivide em 19 classes, na qual atribuiu-se uma nota a cada uma (ANEXO D). As vegetações referentes à floresta ombrófila aberta e densa obtiveram notas máximas, enquanto áreas antropizadas, cursos d'água e agropecuária notas mínimas. O motivo pelo qual as biotipologias florestais receberam nota 10 justifica-se pelo fato de que a *Euterpe Olerácea Mart.* é encontrada em áreas de chuvas bem distribuídas ao longo do ano com período curto de estiagem, elevadas temperaturas com médias de 25°C e solos predominantemente hidromórficos, ambientes típicos de florestas ombrófilas densas e florestas ombrófilas abertas (BORGES *et al.*, 2014). Além disso, os açaizeiros são encontrados predominantemente nessas tipologias vegetais (BORGES *et al.*, 2014).

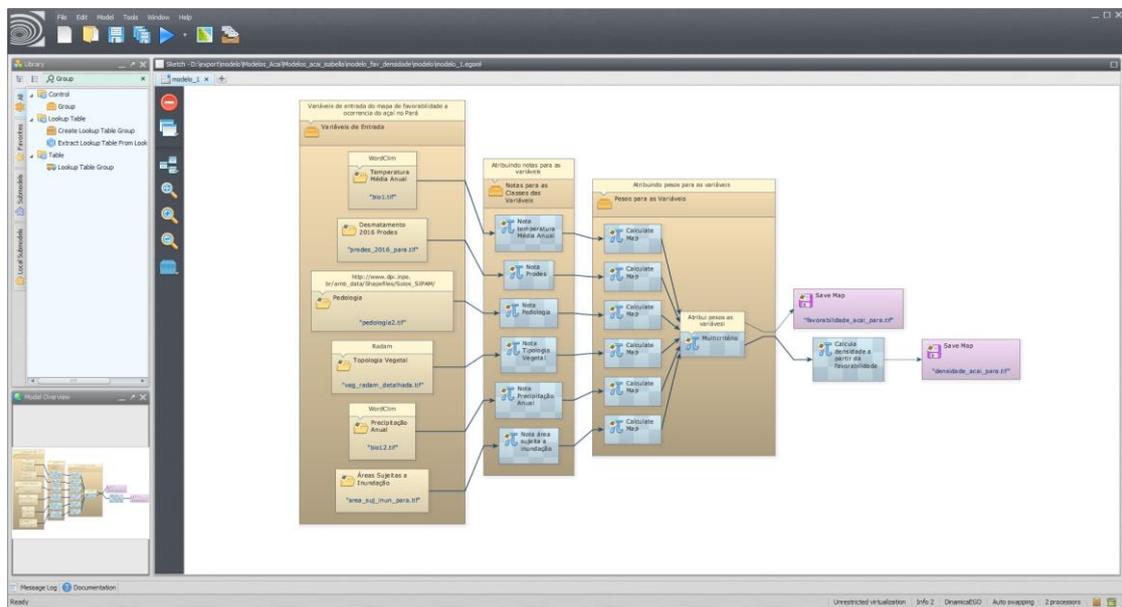
No que tange a pedologia, os solos hidromórficos receberam nota máxima quando comparado aos demais, totalizando 11 classes (ANEXO E). A explicação para esses valores se baseia no fato de que os açaizeiros nativos são encontrados frequentemente em solos submetidos a inundações periódicas, como é o caso dos gleissolos, plintossolos e espodossolos (EMBRAPA, 1999; GAMA *et al.*, 2005; IBGE, 2007; EMBRAPA s.d.). As palmeiras encontradas em terra firme, por sua vez, são frequentes em latossolos amarelos, bem drenados (EMBRAPA, 1999; GAMA *et al.*, 2005; IBGE, 2007; EMBRAPA s.d.). Deste modo, os tipos pedológicos que encontram-se nessas categorias atribuem-se valores mais elevados.

A condicionante referente às áreas sujeitas à inundação se subdivide em regiões alagáveis e não alagáveis (ANEXO F). Para a primeira concedeu-se nota 10, os demais, nota 5, haja vista que, em condições naturais, a densidade de açaizeiros é maior em áreas de várzea que, em função do fluxo e refluxo de marés, estão submetidas às inundações

periódicas (CAVALCANTE, 1991). Por último, utilizou-se o mapa de desmatamento do PRODES 2016 para eliminar áreas antropizadas e desmatadas do modelo (ANEXO G).

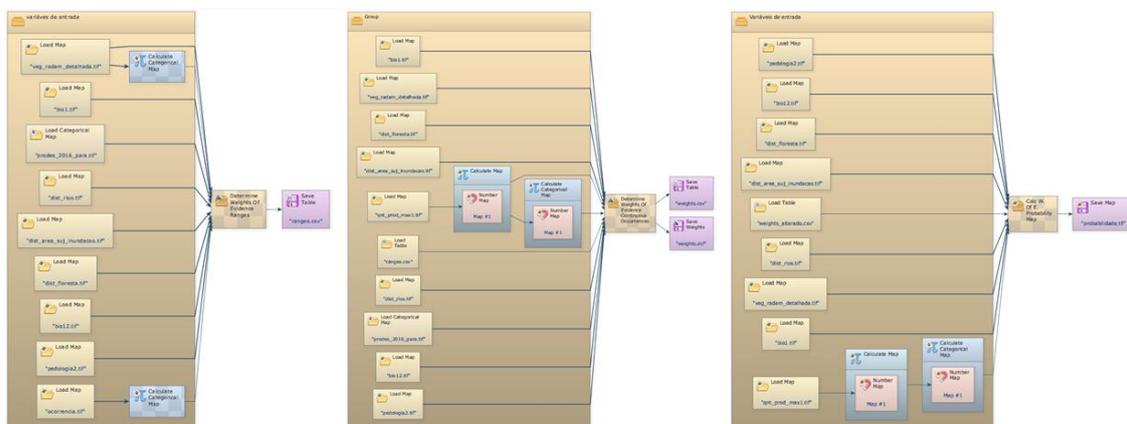
Após atribuir todas as notas estabeleceram-se os pesos para as variáveis, em que a tipologia vegetal, pedologia e precipitação anual foram as de maior peso (ANEXO H). Ao final, somaram-se todos os parâmetros, gerando um mapa de favorabilidade de ocorrência do açaí no estado do Pará. A escolha das variáveis de entrada e dos pesos atribuídos a elas fundamentou-se em consulta a literaturas e *experts* e na disponibilidade de dados para a área de estudo.

Figura 12 - Modelo de favorabilidade de ocorrência do açaí – álgebra de mapas.



Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 13 - Modelo de favorabilidade do açaí – pesos de evidência.



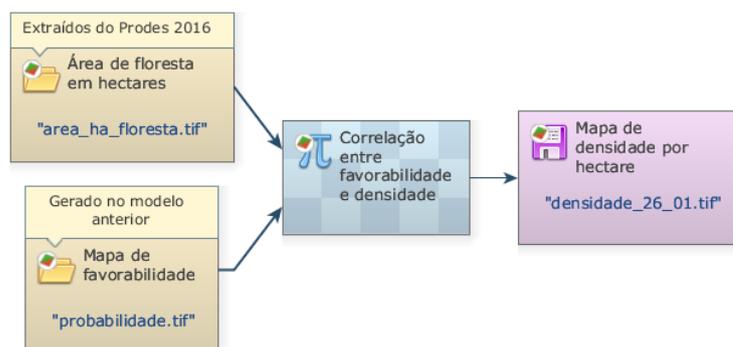
Fonte: Elaborado pela autora.

5.4. Modelagem da densidade do açaí no Pará

A densidade potencial do açaí foi estimada a partir do mapa de favorabilidade de ocorrência da espécie. Optou-se pelo dado gerado segundo o método de pesos de evidência (GEODACRE, *et al.* 1993 e BONHAM-CARTER, 1994), pelo fato deste se aproximar mais com a realidade e informações datadas na literatura (CAVALCANTE, 1991; SOLIS, 2014; CYMERYYS *et al.*, s.d.; MORÃO, 2010; FERREIRA *et al.*, 2005; HOMMA e NOGUEIRA, s.d.; CALZAVARA, 1972).

No estuário do rio Amazonas encontra-se grandes concentrações de açaizais em áreas de várzea, com cerca de 300 touceiras por hectare (CYMERYYS *et al.*, s.d). Já em regiões de solo mais pobres, como os de terra firme, esses valores variam de 100 a 300 touceiras/ha (CYMERYYS *et al.*, s.d; HOMMA e NOGUEIRA s.d.). A partir desses dados, estipulou-se para o modelo a densidade máxima de 300 touceiras/ha. Isto é, quando a favorabilidade for zero estipula-se que a densidade também será zero, e quando a favorabilidade for 10, ou seja, 100%, a densidade será máxima (figura 14). Em outras palavras, áreas identificadas com alta favorabilidade foram atribuídas densidade máxima. Dessa forma, faz-se uma correlação entre o modelo de favorabilidade com a densidade potencial.

Figura 14 - Modelo de densidade do açaí



Fonte: Elaborado pela autora.

5.5. Modelagem de produtividade do açaí no Pará

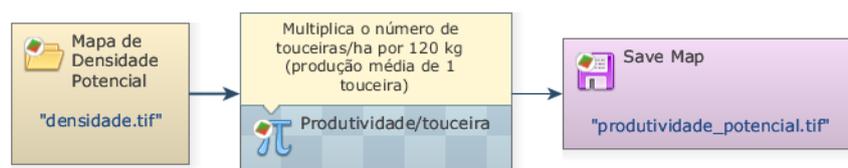
A espacialização da produtividade potencial do açaí foi realizada a partir da modelagem de densidade (FIGURA 15), inserindo nessa etapa, informações obtidas no trabalho de campo ao município de Santarém no Pará e análise da literatura referente a capacidade de produção de uma palmeira de açaí. Dessa forma, o potencial produtivo

foiestimado a partir do mapa do modelo anterior, onde cada indivíduo será multiplicado pelo número de cachos produzido por palmeira.

Sabe-se que uma touceira de açaí produz em média 120 quilos de fruto, com cerca de 4 a 8 cachos por ano, onde cada cacho pesa cerca de 4 quilos (CYMERYYS, *et al.*; CAVALCANTE, 1976; SILVA e ALMEIDA, 2004). A partir desses valores fez-se uma relação entre o mapa de densidade por hecatres com a produção por touceira. Portanto, multiplicou-se a densidade potencial (que varia de 0 a 300 touceiras por hectare) pela produtividade média de uma touceira (equivalente a 120 kg).

Para calibração deste submodelo empregou-se os dados de produção em toneladas dos municípios do Pará, informação disponibilizada na base de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2016).

Figura 15 - Modelo de produtividade do açaí.



Fonte: Elaborado pela autora.

5.6. Custos de transporte e produção de açaí no Pará

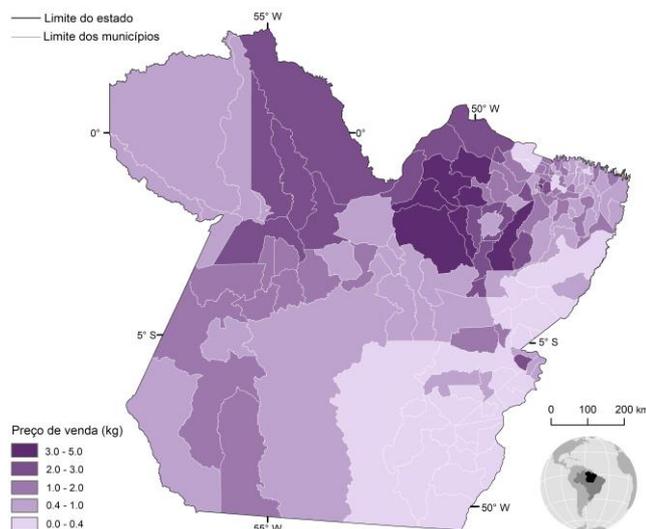
Aparte econométrica do modelo, que diz respeito aos custos de transporte e coleta, está expressa através de variáveis de preços de venda, custos de extração, tipo de modal e vias. No modelo, os custos de transporte sempre assumem o caminho de menor custo entre a origem (pontos de coleta) e o destino (pontos de vendas).

No tocante aos preços de venda de se produzir 1 quilo de açaí, elaborou-se uma tabela (ANEXO I) com o valor de produção em reais e a quantidade produzida em quilos por município. A partir da divisão dessas variáveis gerou-se um mapa de preço por quilo de açaí nos 144 municípios paraenses (FIGURA 16). Os preços variam de quarenta centavos/quilo a cinco reais/quilo, sendo os municípios pertencentes ao nordeste do estado os que possuem maiores preços de venda (o valor zero é ausência de informação).

Para a construção do modelo utilizou-se o valor médio de venda de um quilo do fruto no estado, equivalente a R\$ 3,21. Esse valor foi estimado, haja vista que, 1 rasa ou

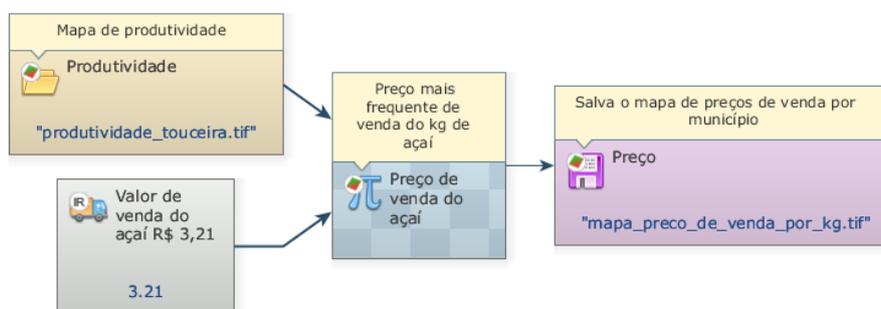
14 quilos são vendidos em média a R\$45,00, logo, 1 quilo é vendido a R\$ 3,21. A partir desse valor, foi realizada uma correlação com o mapa de produtividade potencial, elaborado no modelo anterior (FIGURA 17).

Figura 16–Preços de venda do açaí por município.



Fonte: Elaborado pela autora.

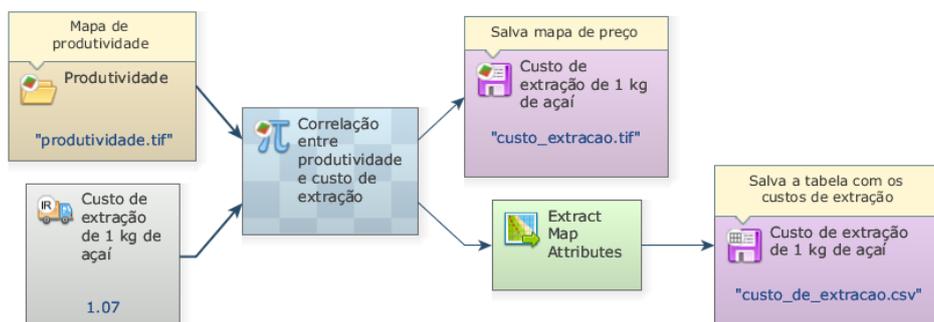
Figura 17–Modelo de preço de venda do açaí por município.



Fonte: Elaborado pela autora.

Com relação aos custos de extração, verificou-se que, o preço médio pago ao extrativista no estado do Pará é cerca de R\$3,21 (CONAB, 2016; IBGE, 2016). Sabe-se que em épocas de safra é necessário contratar mão de obra de fora da comunidade e paga-se ao apanhador R\$15,00 por lata extraída (uma lata equivale a 14 quilos), sendo vendido pelo produtor por R\$ 45,00 (14 kg * R\$ 3,21). Se durante a safra, o açaí colhido for realizado por apanhadores tercerizados, apenas 66,67% será o lucro do produtor rural, ou seja, este fica com R\$30,00 dos R\$ 45,00 do lucro bruto, tendo um custo de extração de R\$ 15,00/lata ou R\$ 1.07 por kg. (FIGURA 18).

Figura 18–Modelo de custos de extração de 1 kg de açaí por município.



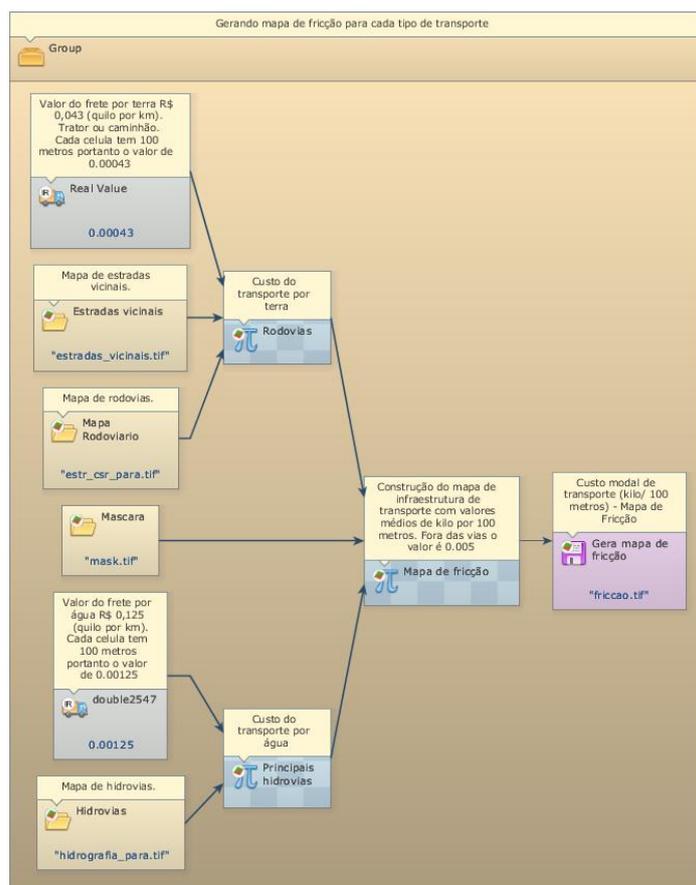
Fonte: Elaborado pela autora.

Os custos de transporte por sua vez, se ramificam em dois tipos de modais, fluvial e rodoviário. De acordo com Hommaet *al.*, (2006) as embarcações são capazes de transportarem de 10 a 14 toneladas de fruto, em uma jornada de trabalho de 6 a 12 horas, cobrando de R\$ 1,5 a R\$ 2,00 por lata, gerando um custo de R\$ 0,11 a R\$ 0,14 por quilo. Os caminhões em contrapartida, cobram de R\$0,50 a R\$ 0,70 por lata, gerando um custo de R\$ 0,036 a R\$ 0,050 por quilo (HOMMA *et al.*, 2006). Utilizou-se na construção do modelo a média dos valores descritos por Hommaet *al.* (2006) para ambos os modais.

Neste modelo realizou-se um cálculo de superfície de fricção, que representa a distância relativa de atravessar uma unidade de célula (neste caso, 100 metros). O Dinamica EGO, possibilita a detecção da melhor superfície de custo por meio de um algoritmo heurístico que varre repetidas vezes um mapa até encontrar a melhor rota (SOARES FILHO *et al.*, 2013) (FIGURA 19).

A partir dos mapas de estradas e rios navegáveis, calculou-se a distância entre os pontos de coleta e os pontos de vendas gerando um mapa de melhor rota, obedecendo ao critério de um dia de viagem, haja vista a perecibilidade do açaí.

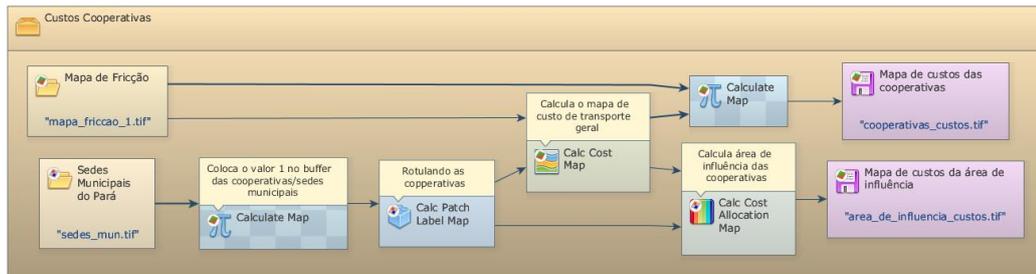
Figura 19–Modelo de fricção.



Fonte: Elaborado pela autora.

Considera-se também que todas as agroindústrias estão localizadas em áreas urbanas, ressaltando que este é apenas um cenário. Sabe-se que há várias propriedades que não estão inseridas na mancha urbana, mas possuem equipamentos para o processamento de frutos. Porém, essas informações não estão disponíveis, dessa forma, criaram-se as áreas de influência agroindustriais a partir das sedes municipais (FIGURA 20). As sedes dos municípios foram adquiridas no acervo do IBGE, enquanto as áreas de influência das agroindústrias foram calculadas a partir de seus respectivos pontos através do funtor *CalcAlloction*.

Figura 20—Modelo de custos de cooperativas e área de influência.



Fonte: Elaborado pela autora.

A construção do modelo dos custos de transporte foi realizada a partir dos mapas de fricção e de áreas de influência das agroindústrias, utilizando o functor *Cal Cost*. Estimando assim, o custo de transporte de um ponto na floresta até a família extrativista mais próxima. Em um segundo momento, estipula-se o transporte do açaí da localidade para o ponto agroindustrial ou cooperativa mais próximos (pertencente a área de influência) (FIGURA 21). A partir desses submodelos (custos da localidade a cooperativa, área de influência de cada cooperativa e custo da floresta à localidade) gerou-se uma tabela referente ao menor custo de cada localidade à cooperativa mais próxima ou que está na área de influência daquela localidade. As distâncias percorridas para se atravessar uma unidade de célula são dadas em metros e os custos em reais.

Figura 21–Modelo de custos da localidade às cooperativas e suas respectivas áreas de influência.



Fonte: Elaborado pela autora.

5.7. Rentabilidade do açaí no Pará

O cálculo de rentabilidade (receita líquida potencial) do açaí extrativista no estado do Pará estabeleceu-se através da equação:

$$RENT_{açaí} = (P_{potencial} * (P_{venda} - (C_{extração} + C_{transporte})))$$

Onde:

$$RENT_{açaí} = \text{Rendimento do açaí}$$

$P_{\text{potencial}} = \text{Produção potencial}$

$P_{\text{venda}} = \text{Preço de venda}$

$C_{\text{extração}} = \text{Custo de extração}$

$C_{\text{transporte}} = \text{Custo de transporte}$

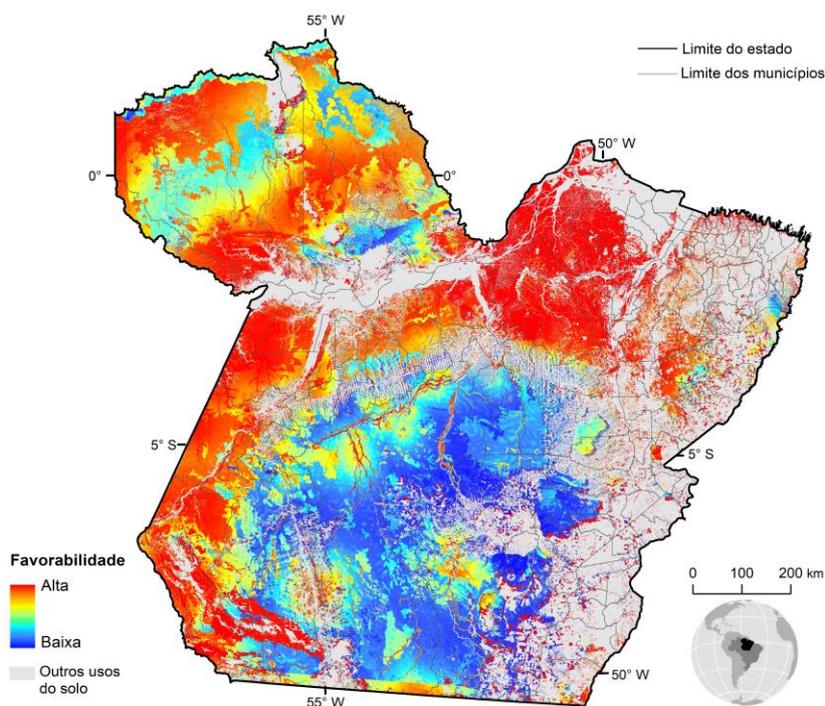
Estima-se o quão rentável é a prática do extrativismo da *Euterpe oleracea* Mart. (receita líquida da extração de açaí de uma determinada localização na floresta) partir da subtração dos custos pelos preços e multiplicando-o pela produtividade.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A favorabilidade da espécie *Euterpe oleracea* Mart., é verificada em grande parte do estado do Pará. Porém, como pode ser visto na figura 22 é no estuário do rio Amazonas e na região do Baixo Tocantins que se concentram a maior probabilidade de ocorrência da palmácea.

A alta favorabilidade da espécie estipulada pelo modelo coincide com a literatura que indica a região como local de dispersão da espécie, com cerca de 10.000 km² de açaiçais nativos (NOGUEIRA *et al.*, 1995; CALZAVARA, 1972; CAVALCANTE, 1991).

Figura 22 – Favorabilidade de ocorrência da *Euterpe oleracea* Mart. no Pará



Fonte: Elaborado pela autora.

No que diz respeito à densidade do açazeiro (FIGURA23), observa-se que o modelo segue o mesmo padrão da favorabilidade, onde a concentração da palmeira de açaí é evidenciada também ao longo dos rios, com destaque para rio Amazonas e Tocantins.

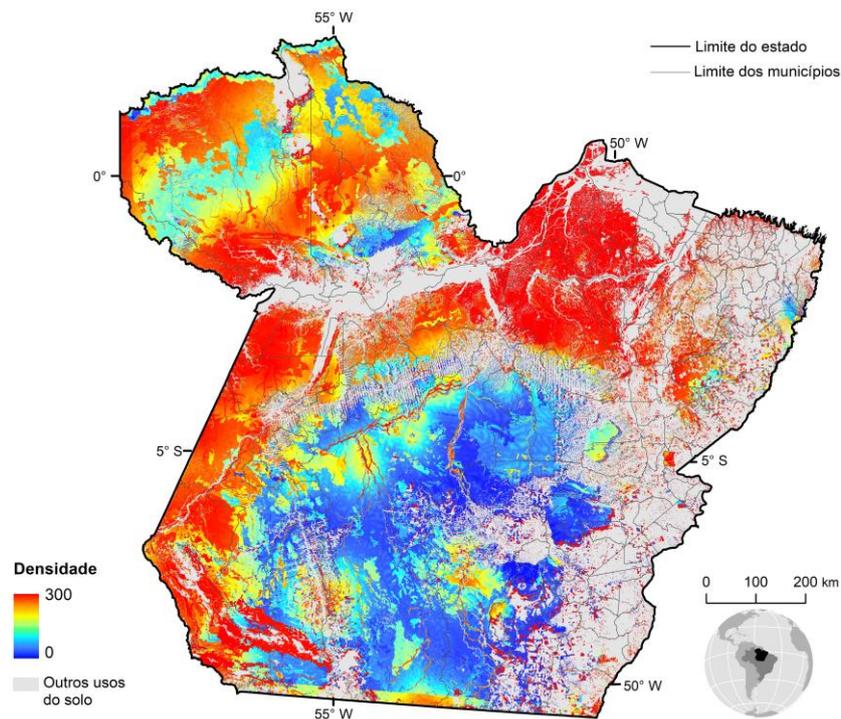
A densidade datada pela literatura é de 300 touceiras por hectare (CYMERYS *et al.*, s.d), dessa forma, o *range* da densidade varia de 0 a 300 touceiras/hectare. Vale

ressaltar que uma touceira, pode ter de 1 a 25 estipes, com diferentes estágios de desenvolvimento, onde nem todos estão em fase de produção (CALZAVARRA, 1987).

Esses valores verificados em outras bibliografias (CAVALCANTE, 1991; SOLIS, 2014; CYMERYYS *et al.*, s.d.; MORÃO, 2010; FERREIRA *et al.*, 2005; HOMMA e NOGUEIRA, s.d.; CALZAVARA, 1972) com relação à densidade máxima, são referentes a palmeiras nativas. Não são inclusos no modelo os açazais plantados. O governo do Pará espera que até 2024 seja expandida a área de cultivo em 50 mil hectares, com a produtividade de 360 mil toneladas de frutos (EMBRAPA, 2016). Isso implica que, logo mais, esses valores de densidade serão ampliados. Também será incabível relacionar a favorabilidade de ocorrência da espécie com a densidade, visto que, áreas não favoráveis também serão utilizadas para o cultivo de açaí, através de técnicas de irrigação e demaiequipamentos agrícolas.

No mapa gerado as áreas em vermelho indicam maiores densidades por hectare, enquanto áreas em azuis indicam menor densidade, sugerindo desse modo, que o nordeste do Pará é onde se encontram as maiores concentrações. Esses valores são confirmados por Bentset *al.* (2017) que apontam as regiões do Baixo Tocantins e da mesorregião de Marajó com as maiores aglomeração de açazeiros de várzea. Essas porções do estado também são relatadas como grandes produtoras de frutopelos índices do IBGE.

Figura 23 – Densidade potencial da *Euterpe oleracea* Mart. no Pará

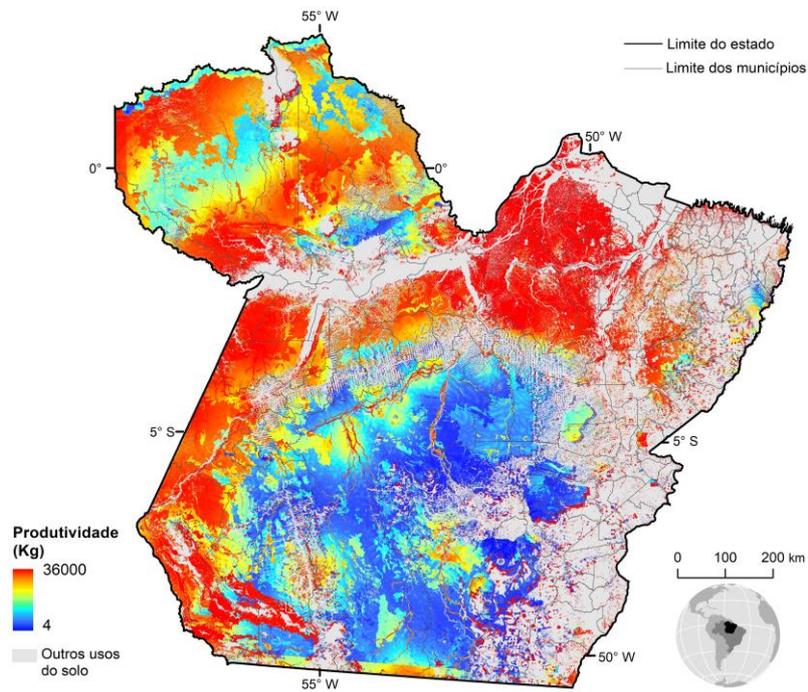


Fonte: Elaborado pela autora.

No que se refere à produtividade potencial estipulada pelo modelo, verificou-se o valor máximo de 36.000 kg por hectare/ano (FIGURA 24). Considera-se que a densidade máxima/hectare é de 300 touceiras, onde cada touceira produz em média 120 quilos, assim sendo, a produção máxima é de 3,6 toneladas/hectare/ano. Esse valor encontrado, assemelha-se a outros estudos que indicam uma produtividade média entre 3 a 6 toneladas/hectare/ano (EMBRAPA, 2005; 2014; CYMERYYS *et al.*, s.d.; BENTS *et al.*, 2017). Vale ressaltar que os valores mudam expressivamente conforme o tipo de ecossistema, isto é, em áreas de várzea a produtividade é superior às árvores localizadas em solo de terra firme.

Embora os produtos florestais não madeireiros estejam ligados a cultura das populações tradicionais, não são extraídos fomento ao seu potencial produtivo. Ademais, a forma de exploração predatória e indiscriminada da palmeira, em virtude da grande quantidade de produto demandada, tem prejudicado a produtividade, onde não se observa o tempo mínimo para recomposição de plantas adultas (NOGUEIRA e HOMMA, 1998).

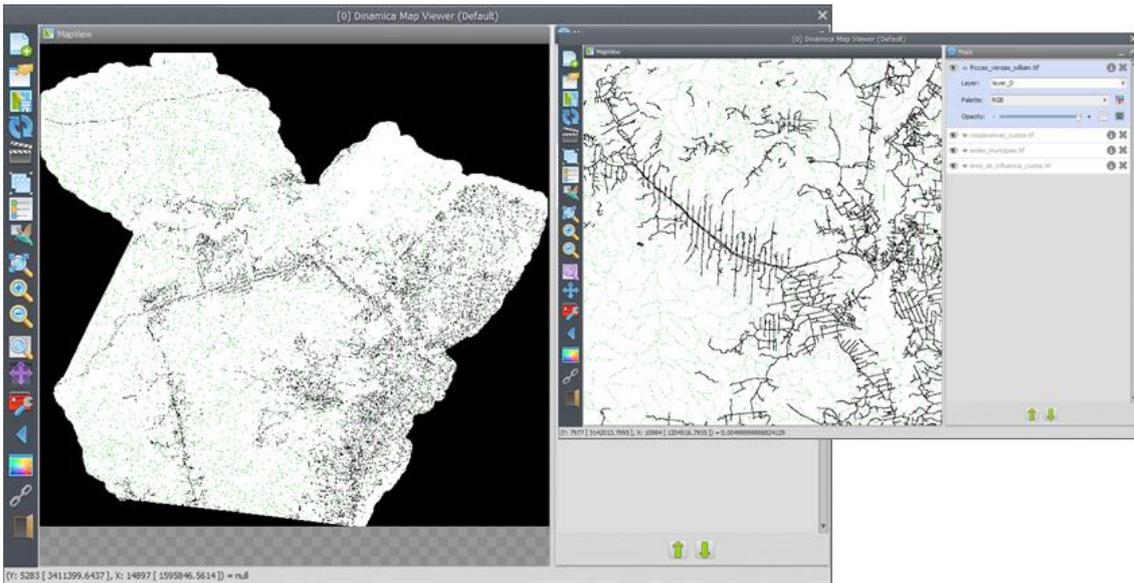
Figura 24 – Produtividade potencial (kg) por há da *Euterpe oleracea* Mart. no Pará



Fonte: Elaborado pela autora.

A parte econométrica do modelo compreende várias etapas. A primeira delas diz respeito ao mapa de fricção, que representa a distância relativa de atravessar uma unidade de célula (neste caso, 100 metros). No qual o software utilizado, Dinamica EGO, possibilita a detecção da melhor superfície de custo por meio de um algoritmo heurístico que varre repetidas vezes um mapa até detectar a melhor rota (SOARES FILHO *et al.*, 2013). Os menores custos são encontrados onde há vias hidroviárias e rodoviárias (FIGURA 25).

Figura 25 – Mapa de fricção gerado no Dinamica EGO

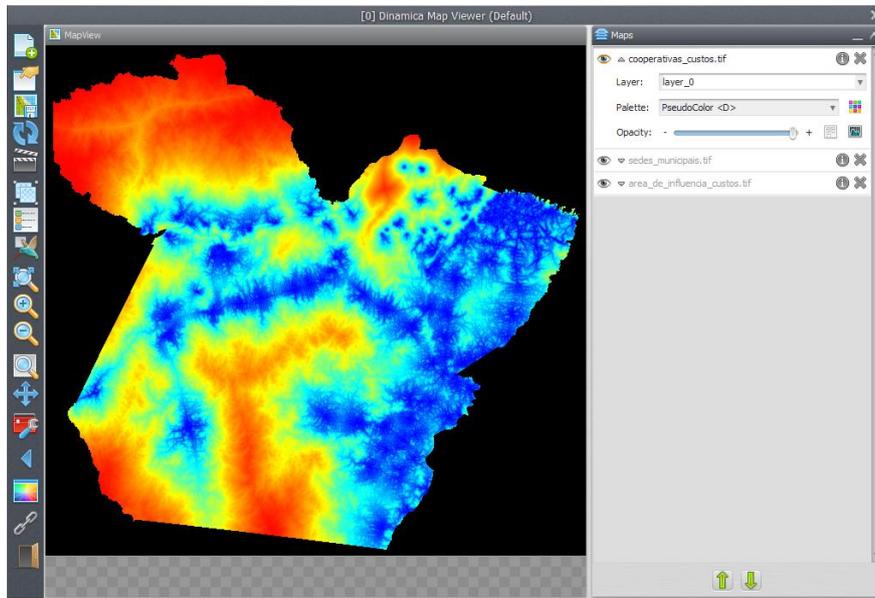


Fonte: Elaborado pela autora.

Na segunda etapa gerou-se um mapa e uma tabela de custos das localidades das cooperativas e suas respectivas áreas de influência (FIGURA 26 e 27). Os custos são maiores quando distância-se das rodovias e hidrovias, como pode ser visto na figura 26. Áreas mapeadas em azul possuem custos menores, enquanto regiões em vermelho custos maiores.

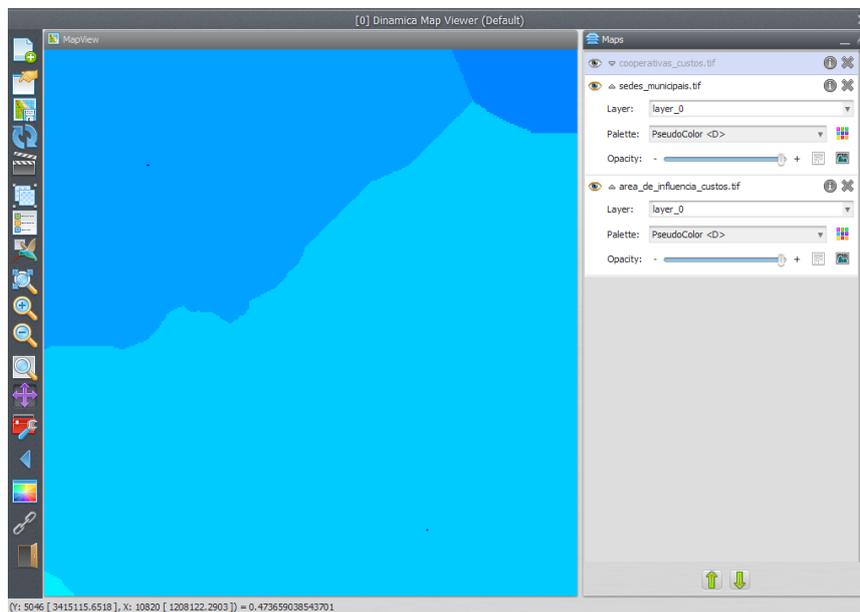
As áreas de influência por sua vez, buscam demonstrar a partir da localização das cooperativas e localidades extrativistas, onde o extrator teria menor custo, isto é, para qual região o custo de transporte é menor e torna o açaí mais rentável para o produtor. Na figura 27 é possível observar duas cooperativas (pontos) e suas respectivas áreas de influência.

Figura 26 – Custos das cooperativas



Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 27 – Área de influência das cooperativas



Fonte: Elaborado pela autora.

A partir dos custos de extração e transporte, preços de venda e produtividade potencial é possível inferir o quão rentável é o extrativismo do açaí. Verificou-se que a rentabilidade potencial por hectare é de R\$ 115 por hectare/ano, onde o território de maior rendimento foi o nordeste paraense, respectivamente nas regiões de Marajó e Tocantins.

Ainda que os valores estimados sejam mais baixos do que os encontrados na literatura, a sua distribuição espacial é assertiva, haja vista, os dados datados pela FAPESPA (s.d) que apresenta a região de interação do Marajó como a segunda no *ranking* de produção de açaí. Esse resultado também é confirmado pelo IBGE (2016) onde Marajó e Tocantins são as localidades que apresentam as maiores quantidades produzidas (em toneladas) e valor de produção (R\$).

CONCLUSÃO

Ao longo deste trabalho foi descrita, quantificada e mapeada a cadeia produtiva do açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) no estado do Pará. Verificou-se que este estado possui um território altamente favorável à ocorrência de açaí, com uma rentabilidade potencial de R\$ 115 por hectare/ano. Comparado a outros produtos florestais não madeireiros, tais como, a castanha (NUNES *et al.*, 2012) e a borracha (JARAMILLO *et al.*, 2017), o açaí possui uma receita relativamente alta, com ganhos mais expressivos ao produtor. As informações contidas na literatura (CALZAVARA 1972; ANDERSON *et al.*, 1985; JARDIM & ANDERSON 1987; CAVALCANTE 1991; HOMMA 2006, 2015, 2012 e SILVA *et al.*, 2004) atestam para a importância ecológica e socioeconômica do açaizeiro para as populações amazônicas, ao possibilitar a geração de renda e emprego, além de promover a conservação do patrimônio florestal amazônico (BALZON, 2006; FAO, 1995). O mercado dos recursos não madeireiros é apresentado como uma alternativa de menor impacto ambiental em relação a outras atividades econômicas, sempre considerando que tais recursos sejam explorados de forma sustentável (GUERRA *et al.*, 2008; BALZON, 2006).

A grande densidade da espécie de açaizais na região do estuário amazônico indica que esse território deve ser priorizado para o desenvolvimento de modelos sustentáveis de exploração do fruto (SILVA *et al.*, 2004). No entanto, a estimativa da rentabilidade do sistema extrativo nativo é inferior a rentabilidade no sistema de cultivo (IGLIORI, 2006; HOMMA, 2017). O cultivo oferece a ampliação de obtenção do fruto e, por conseguinte aumento de renda, dessa forma, é importante avaliar como ambos os sistemas devem ser geograficamente conciliáveis.

Além disso, outras atividades agrícolas disputam a concorrência do mercado com os produtos extrativistas, sendo assim, é necessário subsídio governamental para que os preços dos PFSM se mantenham na dinâmica do mercado, (HOMMA, s.d.). Também se faz necessário políticas que vão além da coleta de produtos florestais e venda de serviços ambientais, é preciso a utilização e recuperação de áreas já desmatadas e queimadas, de forma a torná-las produtivas novamente, optando pelo plantio de açaizais nessas áreas, por exemplo, (HOMMA, 2015). Também é preciso intensificar a fiscalização do desmatamento e da extração de madeira.

O sucesso da exploração dos PFSM só é garantido se houver conhecimento quanto a disponibilidade e potencialidade da cadeia de produção (BRITO, 2003). Sendo

assim, antes de propor alternativas econômicas como forma de conservação ambiental, são necessárias análises sobre produtividades, custos de transporte, beneficiamento, oferta e demanda de mercado e rentabilidade. Somente através de um estudo da cadeia produtiva do produto e seu potencial extrativista deve-se considerar propostas sociais e economicamente sustentáveis (NOGUEIRA *et al.* 2009). Apesar da alta produção de polpas e frutas no estado paraense, o açaí, não é extraído fomentando seu potencial produtivo. Em função disso, o mercado do fruto vem mudando sua estrutura, com a expansão de açaiçais plantados e manejados em várzeas e áreas de terra firme, deixando de ser uma atividade exclusiva do extrativismo (NOGUEIRA *et al.*, 2013; PINTO *et al.*, 2010). A partir do detalhamento da cadeia de produção do açaizeiro de touceira, bem como os custos e sua rentabilidade, retratados no presente trabalho, constatou-se que apesar dos gargalos, o extrativismo do açaí é uma atividade rentável e pode ser ampliada a partir do plantio de açaiçais em áreas degradadas, gerando aumento de renda ao produtor e ao estado, além da manutenção da floresta em pé.

Contudo, sua cadeia de produção apresenta alguns entraves, como a carência de assistência técnica aos produtores, falta de crédito rural, a sazonalidade da produção e o baixo associativismo dos extrativistas (MAPA, 2017; CONAB, 2017). Desse modo, é de extrema importância a ampliação de programas e projetos de incentivo ao extrativismo e de formação agrícola das comunidades locais.

Para estender os ganhos da atividade extrativista e reduzir as carências e gargalos desse modelo econômico verifica-se que são necessários:

- Investimentos em pesquisas acerca da domesticação de espécies, de forma a evitar a homogeneização da paisagem, principalmente em áreas de várzea.
- Pesquisas sobre manejo florestal, além de instrução e treinamentos para as comunidades locais.
- Qualificação da mão de obra extrativista para que a realização da atividade seja feita de forma amigável com o ecossistema.
- Promover o estudo sobre a distribuição espacial da espécie *Euterpe oleracea* Mart. e demais produtos florestais não madeireiros.
- Incentivos governamentais para impulsionar a atividade extrativista, tais como, crédito rural, formação de técnicos nas comunidades, associativismo, melhorias no escoamento da produção, dentre outros.
- Regulamentar as agroindústrias, a extração e a produção dos frutos por meio de legislação específica.

- Garantir, certificar e padronizar a qualidade da polpa de açaí (aumentando dessa forma a rentabilidade do produto, principalmente para o mercado internacional exigente).
- Plantio de PFNM em áreas desmatadas e ou degradadas.
- Instrução aos moradores locais quanto ao plantio e irrigação de açaizeiro.

A crescente demanda de mercado por PFNMs oferece uma oportunidade de desenvolvimento econômico que poderia aliar-se a inclusão social produtiva de agricultores familiares com a conservação dos ecossistemas florestais. A alta rentabilidade potencial do açaizeiro de touceira, tanto na produção extrativa, quanto no sistema intensivo/cultivo, representa uma estratégia de aumento de produção sem que haja a substituição do extrativismo pelo cultivo da espécie. Isto é, o consórcio de ambos os sistemas seria de grande impacto econômico e ecológico, onde o cultivo se destinaria a áreas degradadas e a prática da coleta extrativa para as regiões de florestas nativas, ocasionando assim, a recuperação de áreas degradadas, ampliação do extrativismo e, por conseguinte, aumento de renda para o produtor e para o estado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBAGLI, S. Amazônia: fronteira geopolítica da biodiversidade. *Parcerias Estratégicas*, v. 6, n.12, p. 1-19, 2001.
- ALLEGRETTI, M. Reservas extrativistas: parâmetros para uma política de desenvolvimento sustentável na Amazônia. In: ARNT, R. (ed.) *O destino da floresta: reservas extrativistas e desenvolvimento sustentável na Amazônia*. Rio de Janeiro: RelumeDumará, 1994.
- ALMEIDA, M. As reservas extrativistas e o valor da biodiversidade. In: ARNT, R. (ed.) *O destino da floresta: reservas extrativistas e desenvolvimento sustentável na Amazônia*. Rio de Janeiro: RelumeDumará, 1994.
- ANDERSON, A. B.; IORIS, E. M. A lógica do extrativismo: manejo de recursos e geração de renda por produtores extrativistas no estuário amazônico. In: DIEGUES A. C.; MOREIRA A. C. C. (Org). *Espaços e recursos naturais de uso comum*. São Paulo: NUPAUB; USP, p.163-179, 2001.
- ANDERSON, A.B.; GELY, A.; STRUDWICK, J.; SOBEL, G. L. ; PINTO, M. G. C. Um sistema agroflorestal na várzea do estuário amazônico (Ilhas das Onças, Município de Barcarena, Estado do Pará). *Acta Amazônica*, Manaus, v. 15, n. ½, p. 195-244, 1985.
- ANDRADE, A. G. Reservas extrativistas e desenvolvimento florestal sustentável. *Anais... III Encontro Anual da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica*, Recife 11-13, novembro de 1999.
- ASSIES, W. *Going nuts for the rainforest: non-timber forest products, forest conservation and sustainability in Amazônia*. Amsterdam: Thela Publishers. 1997.
- AZEVEDO, J. R. *Tipologia do sistema de manejo de açaiçais nativos praticados pelos ribeirinhos em Belém, estado do Pará*. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Pará. Belém, 2005, 113p.
- BALICK, M. J. Ethnobotany of palms in the Neotropics. *Advances in Economy Botany*, v.1, p 923, 1894.
- BALZON, D. R.; SILVA, J. C. G.; SANTOS, A. J. Aspectos mercadológicos de produtos florestais não madeireiros análise retrospectiva. *Revista Floresta*, v.34, n.3, 2004.
- BENTS, E. S.; HOMMA, A. K. O; SANTOS, C. A. N. Exportações de polpa de açaí do estado do Pará: situação atual e perspectivas. *Anais... Congresso da sociedade brasileira de economia, administração e sociologia rural*, 55, Santa Maria, RS, 2017.
- BONHAM-CARTER, G. *Geographic Information Systems for Geoscientists: Modelling with GIS*. Nova York: Pergamon, p. 398, 1994.
- BORGES, H. B. N.; SILVEIRA, E. A.; VENDRAMIN, L. N. *Flora Arbórea de Mato Grosso*. Tipologias Vegetais e suas Espécies. Secretaria de Estado do Meio Ambiente. 2014.
- BRANDÃO, C. R. F.; BARROS, A. L.; LAMEIRA, C. C.; PALHETA, F. C.; GALVÃO, J. R. O açaí no estado do Pará e seu potencial para o desenvolvimento sustentável da região. *Anais eletrônicos... Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia CONTECC*. 2015. Disponível em: <http://www.confea.org.br/media/Agronomia_o_acai_no_estado_do_para_e_seu_potencial_par_a_o_desenvolvimento_sustentavel_da_regiao.pdf>. Acesso em: 02/02/2017.

BRASIL, M. C. As estratégias de sobrevivência da população ribeirinha da ilha de Marajó. In: TORRES, H.; COSTA, MOURA, H. S (orgs.) *População e meio ambiente: debates e desafios*. 2ª. ed. São Paulo: SENAC, p.107-132, 2006.

BRASIL, República Federativa. *II Plano Nacional de Desenvolvimento (1975-79)*. Brasília: Presidência da República, 1974.

BRASIL, República Federativa. *Programa de Integração Nacional*. Brasília: Presidência da República, 1970.

BRITO, J. O. Produtos florestais não-madeireiros: um importante potencial nas florestas. *Boletim Informativo ARESB*, Avaré, n. 47, p.4, 2003.

BROWN, K. AND ROSENDO, S. Environmentalists, rubber tappers and empowerment: the politics and economics of extractive reserves. *Development and Change*, vol.31, p. 201-227, 2000.

CALZAVARA, B. B. G. *Açaizeiro*. Belém: Embrapa-CPATU. Recomendações Básicas, 3, p.6, 1987..

CALZAVARA, B. B. G. *As possibilidades do açaizeiro no estuário amazônico*. Belém: Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, p.103, 1972.

CAMARGO, R.A.L; BACCARIN, J.G; SILVA, D.B.P. O papel do programa de aquisição de alimentos (PAA) e do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) no fortalecimento da agricultura familiar e promoção da segurança alimentar. *Periódicos Universidade Estadual Paulista - UNESP*, v.8, n.2, 2013.

CAVALCANTE, P. B. *Frutas comestíveis da Amazônia*. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Museu Paraense Emílio Goeldi. Belém: CEJUP, p.271, 1991.

CAVALCANTE, P. B. *Frutas comestíveis da Amazônia*. 2ed. Belém, 154 p.

CENTRO DE SENSORIAMENTO REMOTO (CSR). *CSR Maps*, servidor de mapas [s.d.] Disponível em: <http://maps.csr.ufmg.br/>>. Acesso em: 02/02/2017.

CLIMA TEMPO. 2017. Disponível em:<<https://www.climatempo.com.br/previsao-dotempo/cidade/232/belem-pa>>. Acesso em: 23/08/2016.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. *Boletim da Sociobiodiversidade 1º trimestre de 2018*. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/index.php/info-agro/analises-do-mercado-agropecuario-eextrativista/boletim-da-sociobiodiversidade>. Acesso em: Janeiro, 2018.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. *Boletim da Sociobiodiversidade – Volume 1*. Primeiro trimestre de 2017. ISSN: 2527-1598 B. Sociobiodiversidade, v. 1, n. 1, p. 169, Jan. /Fev. /Mar. 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: 06/08/2017.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. *Conjuntura mensal Açai (furto)*. 2016. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16_05_09_11_55_19_conjuntura_de__acai_abr_-16-1.pdf>. Acesso em: 03/02/2017. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO –

CONAB. *Conjuntura Mensal Açaí (fruto)* – Período: 01 a 30/04/2016. Disponível em: http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16_05_09_11_55_19_conjuntura_de_aca_i_abr_-16-1.pdf. Acesso em: 06/08/2017.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. Proposta de preços mínimos Safra 2015/2016. *Produtos da Sociobiodiversidade*, Volume II. ISSN: 23-59-4160. Brasília, p. 1159, 2015.

DINIZ, J. D. A. S.; WEHRMANN, M. E. Comparação das ações para o desenvolvimento da cadeia produtiva da castanha-do-Brasil em dois estados da Amazônia brasileira. *Anais... XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural*, Rio Branco, Acre, 2008.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. *Aspectos Ecológicos*. [s.d.]. Disponível em: <<http://www.cnpf.embrapa.br/pesquisa/efb/aspec.htm>>. Acesso em 06/07/2016.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. *Sistema Nacional Brasileiro de Classificação de Solo*, Brasília. p.412, 1999.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. *Cultivar de açaizeiro BRS Pará*. [s.d.]. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-solucoestecnologicas/-/produto-servico/925/cultivar-de-acaizeiro-brs-para>. Acesso em: 06/08/2017.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Cultivo do açaizeiro para produção de frutos. *Circular Técnica 26*, 2002. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Producaodefrutos+Circ_tec_26_000gbz56rpu02wx5ok01dx9lcobm2bes.pdf >. Acesso em: 03/12/2016.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. *Embrapa solos*. [s.d.]. Disponível em: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/solos_tropicais/arvore/CONTAG01_15_2212200611542.html. Acesso em: 06/01/2018.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. *Lançado em Belém programa para expansão da cadeia do açaí*. 2016. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/9300926/lancado-em-belem-programa-paraexpansao-da-cadeia-do-acai>. Acesso em: 06/08/2017.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. *Manejo Florestal em áreas de Reserva Legal para pequenas propriedades rurais*. 2015. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Floresta/ManejoFlorestaSustReservaLegal/importancia_economica.htm>. Acesso em: 16/04/2016.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. *Plantio de açaizeiro em terra firme*. 2011.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. *Sistema de Produção de Açaí*. 2008. Disponível em:<https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Sistema_de_producaodoacai_000gc4y2u4302wx5ok01dx9lc0kobrpm.htm>. Acesso em 06/07/2016.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. *Sistemas de Produção 4: Açaí*. 2005. Disponível em:

<<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/408196/1/SISTEMAPROD40NLINE.pdf>>. Acesso em 12/06/2016.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. *Técnica aumenta produção do açaí em até cinco vezes*. 2015. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-denoticias/-/noticia/2954842/tecnica-aumenta-producao-do-acai-em-ate-cinco-vezes>. Acesso em: 23/08/2017.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. *Técnicas de irrigação possibilitam a produção de açaí na entressafra*. 2014. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/1913146/tecnicas-de-irrigacao-possibilitama-producao-de-acai-na-entressafra>. Acesso em: 06/08/2017.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). *Uso e desenvolvimento de áreas na Amazônia Brasileira*. 1983. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/55266/1/CPATU-DOC-24.pdf>>. Acesso em 06/09/2016.

FEARNSIDE, P. M.; LAURANCE, W. F. O futuro da Amazônia: os impactos do programa Avançar Brasil. *Ciência Hoje*, v. 31, n. 182, 2002.

FEARNSIDE, P.M. Deforestation in Brazilian Amazonia: the effect of population and land tenure. *Ambio*, n. 22, p. 537-545, 1993.

FERREIRA, L. V.; ALMEIDA, S. S.; AMARAL, D. D.; PAROLIN, P. Riqueza e composição de espécies da floresta de igapó e várzea da estação científica ferreirapenna: subsídios para o plano de manejo da floresta nacional de caxiuana. *Pesquisas Botânicas*, n. 56, p. 103-116, 2005. Disponível em: <<http://www.anchietano.unisinos.br/publicacoes/botanica/botanica56/a04.pdf>>. Acesso em 16/07/2016.

FERREIRA, L. V.; VENTICINQUE, E.; ALMEIDA, S. O desmatamento na Amazônia e a importância das áreas protegidas. *Estudos avançados*, v.19 n.53, 2005.

FIEDLES N. C.; SOARES T. S.; SILVA, G. F. Produtos Florestais Não Madeireiros: importância e manejo sustentável da floresta. *Revista Ciências Exatas e Naturais*, v.10 n. 2, 2008.

FISCH, G.; MARENGO J. A.; NOBRE, C. A. *Clima da Amazônia*. 2004. Disponível em: <<http://mtcm16b.sid.inpe.br/col/cptec.inpe.br/walmeida/2004/12.15.15.11/doc/fish.htm>>. Acesso em 21/07/2016.

FUNDAÇÃO AMAZÔNIA DE AMPARO A ESTUDOS E PESQUISA DO PARÁ – FAPESPA. *Diagnóstico socioeconômico e ambiental da região de integração do Marajó*. 2012. Disponível em: www.fapespa.pa.gov.br. Acesso em: Janeiro, 2018.

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS - FGV. *Projeto potencialidades regionais estudo de viabilidade econômica – Açaí*. Capacidade de produção por cacho. 2003.

FUNDAÇÃO INSTITUTO DE PESQUISAS ECONÔMICAS - FIPE. *Plano estadual de logística e transporte do Estado do Pará*. Análise espacial da agropecuária. 2009. Disponível em: <http://setran.pa.gov.br/antigo/PELT/estudos/Arquivos/Estudo_Agropecu%C3%A1ria.pdf>. Acesso em 03/03/2016.

GAMA, J. R. V.; SOUZA, A. L.; MARTINS, S. V.; SOUZA, D. R. Comparação entre florestas de várzea e de terra firme do estado do Pará. *Revista Árvore*, v. 29 n. 4, p. 607-616, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rarv/v29n4/a13v29n4>>. Acesso em: 27/02/2017.

GOODACRE C. M.; BONHAM-CARTER G. F.; AGTERBERG, F. P.; WRIGHT D. F. A. statistical analysis of spatial association of seismicity with drainage patterns and magnetic anomalies in western Quebec. *Tectonophysics*, v. 217, p. 205-305, 1993.

GOVERNO DO BRASIL. *Pará tem 51% de rochas que podem formar jazidas de metais nobres na Amazônia Legal*. 2011. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/meioambiente/2011/06/para-tem-51-de-rochas-que-podem-formar-jazidas-de-metais-nobres-na-amazonia-legal>>. Acesso em 06/01/2017.

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ. SECRETARIA DE ESTADO E AGRICULTURA. Gerência Executiva de Estatística e Mercado Agrícola GEEMA. *Área plantada, área colhida, quantidade produzida e valor de produção da lavoura permanente do açaí de 2003 a 2012*. Disponível em: <http://www.sedap.pa.gov.br/agricultura.php>. Acesso em 06/01/2017.

GOVERNO DO PARÁ. *O Pará*. 2010. Disponível em: <http://www.pa.gov.br/O_Para/opara.asp>. Acesso em: 28/05/2016.

GUIMARÃES, C. M. R. *Dinâmica do processo de inovação do açaí: A trajetória de pesquisa e desenvolvimento do BRS-Pará*. Dissertação de mestrado em desenvolvimento sustentável do Trópico úmido. Universidade Federal do Pará. 2016.

GUIMARÃES, L. A.; RODRIGUES, D. M.; SANTOS, T. M.; FRAHAN, B. H. Análise do setor de frutas frescas e transformadas do Estado do Pará: os casos do açaí, castanha-do-Brasil e cupuaçu. *Papers do Naea*, n. 091, Belém, 1998.

HOMA, A. K. O. Ciência, tecnologia e inovação no desenvolvimento rural da região amazônica. In: SCHNEIDER, S. *Políticas públicas de desenvolvimento rural no Brasil*. Porto Alegre: UFRGS, 624 p., 2015.

HOMMA A. K. O. Extrativismo vegetal ou plantio: qual a opção para a Amazônia? *Estudos avançados*, v.26, n.74, 2012.

HOMMA A. K. O. Viabilidade econômica da extração de produtos florestais não madeiráveis. [s.d]. *Embrapa Amazônia Oriental*, Belém, Pará.

HOMMA, A. K. O. The dynamics of extraction in Amazônia: a historical perspective. In: NEPSTAD, D. C. AND SCHWARTZMAN, S. (eds) *Non-timber products from tropical forests: evaluation of a conservation and development strategy*, Advances in Economic Botany 9. New York: The New York Botanical Garden. 1992.

HOMMA, A. K. O.; NICOLI, C. M. L.; MENEZES, A. J. E. A.; MATOS, G. B.; CARVALHO, J. E. U.; NOGUEIRA, O. L. Custo operacional de açazeiro irrigado no nordeste paraense. Belém: Embrapa. ISSN 1517-2201. 2006. HOMMA, A. K. O.; NOGUEIRA, O. L. Importância do manejo de recursos extrativos em aumentar o carrying capacity: o caso de açazeiros (*Euterpe oleracea* Mart.) no estuário amazônico. Parte da Tese de Doutorado do primeiro autor submetido ao Curso de Biologia Ambiental, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Pará. [s.d].

HUMPHRIES, S.; HOLMES T. P.; KAINER, K.; KOURT, C. G. G.; CRUZ E.; ROCHA R. M. Are community-based forest enterprises in the tropics financially viable? Case studies from the Brazilian Amazon. *Ecological Economics*, v. 77, p. 62-73, 2012.

IGLIORI, DANILO CAMARGO. Economia espacial do desenvolvimento e da conservação ambiental: uma análise sobre o uso da terra na Amazônia. *Cienc. Cult.*, v. 58, 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. *Estados*. 2016. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=pa>>. Acesso em 06/02/2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. *Geoestatísticas de Recursos Naturais da Amazônia Legal*. 2003.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. *Manual técnico de pedologia*. 2ªed. 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. *Pesquisa Agrícola Municipal (PAM) 2016*. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/2012-agencia-denoticias/noticias/16821-safra-de-acai-foi-de-1-1-milhao-de-toneladas-em-2016.html>>. Acesso em 06/08/2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. *Produção agrícola municipal: 1980-2005*. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em 06/08/2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. *Produção da extração vegetal e da silvicultura – PEVS 2016*. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pevs/quadros/brasil/2016>. Acesso em 06/08/2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. *Produção da extração vegetal e da silvicultura – PEVS 1990-2016*. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticasnovportal/economicas/agricultura-e-pecuaria/9105-producao-da-extracao-vegetal-e-dasilvicultura.html?=&t=series-historicas>. Acesso em 06/08/2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. *Sistema IBGE de recuperação automática – SIDRA*. Produção da extração vegetal e da silvicultura. [s.d.]. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 10/02/2017.

JARAMILLO, C.; SOARES FILHO, B. S.; RIBEIRO, S. C.; GONÇALVES, R. C. Is It Possible to Make Rubber Extraction Ecologically and Economically Viable in the Amazon? The Southern Acre and Chico Mendes Reserve Case Study. *Ecological Economics*, v. 134, p. 186-197, 2017.

JARAMILLO, G. C. *Viabilidade de sistemas produtivos de borracha natural na Amazônia: o caso do extrativismo na RESEX Chico Mendes*. Tese (Doutorado em Meteorologia). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais, 2014.

JARDIM, M. A. G.; ANDERSON, A. B. Manejo de populações nativas de açaizeiro no estuário amazônico resultados preliminares. *Boletim de Pesquisa Florestal*, Colombo, n. 15, p.1-18, 1987.

KOHLHEPP, G. Conflitos de interesse no ordenamento territorial da Amazônia brasileira. *Estudos Avançados*, v. 16, n. 45, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142002000200004>. Acesso em : 06/08/2016.

KOHLHEPP, G. *Planung und heutige Situation staatlicher kleinbäuerlicher Kolonisationsprojekte an der Transamazonica*. *Geographische Zeitschrift*, v. 64, n.3, 1976.

LOPES, E. C. *Pode o açaí (Euterpe precatoria Mart) ser parte importante no desenvolvimento socioeconômico das famílias extrativistas no Acre, Brasil?* Dissertação de mestrado apresentada

para o Programa de Pós-Graduação em Análise e Modelagem de Sistemas Ambientais. Belo Horizonte, 2017.

MELLO, A. F. Dilemas e desafios do desenvolvimento sustentável da Amazônia: o caso brasileiro. *Revista Crítica de Ciências Sociais*, n. 107, p. 91-108, 2015. Disponível em: <http://journals.openedition.org/rccs/6025#text>. Acesso em 06/08/2016.

MENDONÇA, S. R. *Estado e Economia no Brasil: Opções de Desenvolvimento*. Rio de Janeiro: Graal, 1986.

MENEZES, E. M. S.; TORRES, A. T.; SRUR, U. S. Valor nutricional da polpa de açaí (Euterpe oleracea Mart) liofilizada. *Acta Amaz.* v.38 n.2 Manaus, 2008.

MINISTÉRIO DAS RELAÇÕES EXTERIORES. *O Estado do Pará*. [s.d.]. Disponível em: <<http://www.itamaraty.gov.br/pt-BR/>>. Acesso em 06/12/2016.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. *Mapa de UC's e Terras indígenas*. [s.d.]. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biomas/mata-atlantica/mapa-de-ucs-e-terrasindigenas>>. Acesso em 18/07/2016.

MOURA, A. C. Reflexões metodológicas como subsídio para estudos ambientais baseados em análises de multicritérios. p. 2899-2906, 2007.

MOURÃO, L. História e natureza: do açaí ao palmito. *Revista Territórios e Fronteiras*, v.3, n.2, 2010.

MÜLLER, A. L. *Programa de aquisição de alimentos da agricultura familiar e programa nacional de alimentação escolar*. Brasília, 2010. Relatório de Consultoria.

NEPSTAD, D.; CAPOBIANCO J. P.; BARROS, N. A.; CARVALHO, G.; MOUTINHO, P.; LOPES, U.; LEFEBRVE, P. *Avança Brasil: os custos ambientais para a Amazônia*. Relatório do projeto “Cenários Futuros para Amazônia”. Belém, Gráfica e Editora Alves, 2000.

NETO, J. T. F.; VASCONCELOS, M. A. M.; SILVA F. C. F. *Cultivo, processamento, padronização e comercialização do açaí na Amazônia*. Semana da Fruticultura, Floricultura e Agroindústria. Centro de Convenções e Feiras da Amazônia Belém, Pará, 2010.

NOGUEIRA, A. K. M.; SANTANA, A. C. Análise de sazonalidade de preços de varejo de açaí, cupuaçu e bacaba no estado do Pará. *Revista de Estudos Sociais*, 11, n.21, v.1, 2009.

NOGUEIRA, A. K. M.; SANTANA, A. C.; GARCIA, W.S. A dinâmica do mercado de açaí fruto no Estado do Pará: de 1994 a 2009. *Ver. Ceres, Viçosa*, v.60, n. 3, p. 324-331, 2013.

NOGUEIRA, J. M. Empreendimentos extrativistas como alternativas para geração de renda: do sonho ambientalista à realidade do estudo de mercado. *Rev. Ciênc. Admin.*, Fortaleza, v. 15, n. 1, p. 85-104, 2009.

NOGUEIRA, O. L. *Regeneração, manejo e exploração de açaiçais nativos de várzea do estuário amazônico*. Tese (Doutorado em Ciências). Universidade Federal do Pará, Museu Paraense Emílio Goeldi, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Belém, 194 p., 1997.

NOGUEIRA, O. L.; CARVALHO, C. J. R.; MÜLLER, C. H.; GALVÃO, E. U. P.; SILVA, H. M.; RODRIGUES, J. E. L. F.; OLIVEIRA, M. do S. P.; CARVALHO, J. E. U.; ROCHA NETO, O. G.; NASCIMENTO, W. M. O.; CALZAVARA, B. B. G. *A cultura do Açaí*. Embrapa Amazônia Oriental, 1995. Disponível em:

<<https://www.embrapa.br/web/mobile/publicacoes//publicacao/374487/a-cultura-do-acai>>. Acesso em 06/08/2016.

NOGUEIRA, O. S.; HOMMA, A. K. O. *Análise econômica de sistemas de manejo de açaiuais nativos no estuário amazônico*. Belém: Embrapa CPATU, 1998. 38p. (Embrapa-CPATU. Documentos, 128).

NUNES, F.; SOARES FILHO, B. S.; GIUDICE, R.; RODRIGUES, R.; BOWMAN, M.; SILVESTRINI, R.; MENDOZA, E. Economic benefit of forest conservation: assessing the potential rents from Brazil nut concessions in Madre de Dios, Peru, to channel REDD+ investments. *Environmental Conservation*, 2012. Doi:10.1017/S0376892911000671.

NUNES, F.S.; SOARES FILHO B. S.; RODRIGUES, H. Valorando a floresta em pé: A rentabilidade da castanha do Brasil no Acre. *Anais... IX Encontro Nacional da Ecoeco*. Brasília, 2011.

OLIVEIRA, M. S. P.; FARIAS, J. T. N.; QUEIROZ, J. A. L. Cultivo e manejo do açazeiro para produção de frutos. *Anais... VI Encontro Amazônico de Agrárias*. Universidade Federal Rural da Amazônia. [s.d]. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/994953/1/CULTIVO20.pdf>. Acesso em 13/03/2017.

OLIVEIRA, R. Q.; CARLEIAL, L. M. F. Desenvolvimento amazônico: uma discussão das políticas públicas do estado brasileiro. *Revista Refaf*, ISSN: 2238-5479, v. 2, n.1, 2013.

PAES-DE-SOUZA M, SILVA TN, PEDROZO EA. SOUZA FILHO TA. O produto florestal não madeirável (PFNM) Amazônico açai nativo: proposição de uma organização social baseada na lógica de cadeia e rede para potencializar a exploração local. *Revista de Administração e Negócios da Amazônia*, v. 3, n. 2. 2011.

PAGLIARUSSI, M. S. *A cadeia produtiva agroindustrial do açai: estudo da cadeia e proposta de um modelo matemático*. Departamento de engenharia de produção. Universidade de São Paulo, 48p., 2010.

PINAYA, J. L. D. *Processo de pré-análise para modelagem de distribuição de espécies*. Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

PINTO, A.; AMARAL, P.; GAIA, C.; OLIVEIRA, W. *Boas práticas de manejo florestal e agroindustrial*. Produtos florestais não madeireiros: Açai, andiroba, babaçu, castanha-do-brasil, copaíba e unha-de-gato. Belém, 2010.

ROCHA, G. M. Ocupação planejada da terra na região de integração do Xingu: da colonização oficial aos assentamentos rurais. *Revista Movendo Ideias*, v. 15, 2010.

SANTANA, A.C.; PESSOA, J. D. C.; SANTANA ALO. O mercado de açai e os desafios tecnológicos da Amazônia. In: PESSOA, J. D. C.; TEIXEIRA, G. H. A. (Org). *Tecnologias para inovação nas cadeias Euterpe*. 1 ed. Brasília: EMBRAPA, 2012, v.1, p. 21-39.

SCHAUSS, A. G. The Effect of Acai (Euterpe spp.) Fruit Pulp on Brain Health and Performance In: WATSON, P. *Bioactive Nutraceuticals and Dietary Supplements in Neurological and Brain Disease*. Academic Press. 2014. Disponível em <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780124114623000199>>. Acesso em: 22/02/2016.

SEBRAE. *Boletim: Produção nacional de Açaí*. 2015. Disponível em: <[http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/64153228c3c444bcd587b6b501fa076/\\$File/5827.pdf](http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/64153228c3c444bcd587b6b501fa076/$File/5827.pdf)>. Acesso em 13/03/2017.

SECRETARIA ESTADUAL DE DESENVOLVIMENTO AGROPECUÁRIO E DE PESCA - SEPAD. *A fruticultura no Estrado do Pará*. 2012. Disponível em: <<http://www.sagri.pa.gov.br>>. Acesso em 13/03/2017.

SHANLEY, P.; PIERCE, A.; LAIRD, S. *Além da Madeira: a certificação de produtos florestais não-madeireiros*. ISBN: 979244629-X. Belém, 153p., 2006.

SILVA, I. M.; SANTANA, A. C.; REIS, M. S. Análise dos retornos sociais oriundos de adoção tecnológica na cultura do açaí no estado do Pará. *Amazônia: Ci. & Desenv.*, Belém, v. 2, n.3, 2006.

SILVA, I. M.; SANTANA, A.C.; REIS, M.S. Análise dos retornos sociais oriundos de adoção tecnológica na cultura do açaí no estado do Pará. *Ci&Desenvol.*, Belém, v. 1, n.3, 2006.

SILVA, P. J. D.; ALMEIDA, S. S. *Açaí (Euterpe Oleracea Mart.) Possibilidades e limites para o desenvolvimento sustentável no estuário amazônico*. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2004.

SOARES-FILHO, B.; RODRIGUES, H.; COSTA, W. *Modeling environmental dynamics with Dinamica EGO*. Belo Horizonte: Centro de Sensoriamento Remoto, Universidade Federal de Minas Gerais, 2009. Disponível em: <<http://www.csr.ufmg.br/dinamica/tutorial/tutorial.html>>. Acesso em: 5/01/2017.

SOCIEDADE NACIONAL DE AGRICULTURA. *Técnicas de irrigação possibilitam a produção de açaí na entressafra*. [s.d.]. Disponível em: <http://sna.agr.br/tecnicas-de-irrigacao-possibilitama-producao-de-acai-na-entressafra-2/>. Acesso em: julho, 2017.

SOCORRO, M.; CARVALHO, J. E. U.; NASCIMENTO, W. M. O. *Açaí (Euterpe oleracea Mart.) Embrapa Amazônia Oriental*, Belém. [s.d.]. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Oliveira+et+al.%252C+2000_000gbtehk8902wx5ok07shnq9dunz6i0.pdf.

SOLIS, K. N. L. *Uso dos recursos naturais e sazonalidade no estuário amazônico: estratégias e gestão dos produtores de açaí*. Universidade Federal do Pará. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável do Trópico úmido. Belém, 2014.

SOUTHGATE, D. *Tropical forest conservation: an economic assessment of the alternatives in latin america*, Oxford: Oxford University Press. 1998

SOUZA, L. A. G.; SILVA, M. F. Bioeconomical potential of Leguminosae from the Negro river, Amazon, Brasil. In: Conservación de biodiversidad en los andes y la amazonia. Inka, *Proceedings...* Cuzco, p. 529-538, 2012.

TAVARES, G. S; HOMMA, A. K. O. Comercialização do açaí no estado do Pará: alguns comentários. Observatorio de la Economía Latinoamericana. 2015.

THÉRY, H. Situações da Amazônia no Brasil e no continente. *Estudos Avançados*, v. 19, n. 53, 2005.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - USP. Zona de convergência Intertropical. 2010. Disponível em: <<http://master.iag.usp.br/pr/ensino/sinotica/aula15/>>. Acesso em: 01/07/2016.

VEDEL-SØRENSEN, M.; TOVARANONTE, J.; BOCHER, P. K.; BALSEV, H.; BARFOD, A. S. Spatial distribution and environmental preferences of 10 economically important forest palms in western South America. *Forest Ecology and Management*, v. 307, p. 284–292, 2013.

WEINSTEIN S; MOEGENBURG, S. Açai Palm Management in the Amazon Estuary: Course for Conservation or Passage to Plantations? *Conservations&Society*, 2, 2 (2004).

WORLD WILDLIFE FUND - WWF. Boas práticas de manejo, comercialização e beneficiamento dos frutos de açaí. 2014.

WORLD WILDLIFE FUND - WWF. *Código florestal aprovada ameaça produção de açaí na Amazônia*. 16 de Maio de 2012. Disponível em: <http://www.wwf.org.br/informacoes/?31323/Cdigo-Florestal-aprovado-ameaa-produo-de-aa-naAmaznia>. Acesso em: 04 de setembro, 2017.

WUNDER, S. Value determinants of plant extractivism in Brazil: An analysis of the data from the IBGE agricultural census, Institute for Applied Economic Research (IPEA), *Discussion Paper N° 682*. 1999

XAVIER, L. N. B; OLIVEIRA, E. A. A. Q; OLIVEIRA, A. L. Extrativismo e manejo do açaí: atrativo amazônico favorecendo a economia regional. *Anais... XIII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e IX Encontro Latino Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba*. Disponível em: http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2009/anais/arquivos/0602_0406_01.pdf. Acesso em: julho, 2017.

ANEXOS

Anexo A – Entrevista realizada no trabalho de campo no estado do Pará

Assentamento de Eixo Forte

Comunidade Santa Luzia - Eixo Forte

- Entrevistados: Jairo queiroz (93 - 991462179) André dos Santos 93 – 991151089)Ivaneide Gama da Costa (93 – 991120762) e Raimundo Santos da Costa (93 – 92023545)
- Fundada em 2005 a comunidade possui 32 famílias.
- As famílias trabalham em Santarém e extraem o açaí como forma de complemento de renda.
- Peconheiros (escaladores das palmeiras de açaí) são em sua maioria homens/adolescentes que conseguem pegar de 3 a 4 cachos de açaí, trabalhando durante 2 horas e 30 minutos por dia.
- No auge da safra (outubro) coleta-se 8 latas por pessoas - equivalente a 48 litros (1 lata possui 6 litros).
- Preço de venda do açaí: R\$ 45 a lata com o fruto (equivalente a 14 kg) e R\$14 a polpa (equivalente a 1 litro).
- No auge da safra às vezes é necessário contratar mão de obra de fora da comunidade – preço pago pela mão de obra é de R\$ 15,00 por lata.
- As máquinas de beneficiamento variam conforme tamanho e valor: máquinas pequenas R\$500,00; máquinas médias R\$1.300,00 e as máquinas grandes R\$ 2.500,00. Na comunidade eles possuem a máquina média - cada família possui sua própria máquina.
- Procedimentos realizados após coleta do fruto: o fruto é deixado no hipoclorito de sódio (limpeza- evitar contaminação) e posteriormente colocado na água morna para o amolecimento para então coloca-los na despoldadeira.
- Preço do hipoclorito de sódio – R\$ 4,00 (gasta- se 1 litro por mês). Hipoclorito também é fornecido pelo governo paraense nos postos de saúde, porém com a qualidade inferior.
- Preço da manutenção das máquinas de despoldar – R\$ 50,00 (anual).
- As máquinas de despoldar também podem ser utilizadas para outros frutos.
- Não há a necessidade de galpões para armazenamento dos frutos. Devido à alta demanda, esses são vendidos todos no mesmo dia da colheita.
- Os compradores: devido à proximidade da comunidade ao município de Santarém, a maioria dos clientes buscam na própria comunidade. O açaí também é vendido no mercadão 2000 (feira local) em Santarém. Os custos de transporte da comunidade até Santarém são baixos (gasta-se R\$2,50 com a passagem de ônibus).

- O açaizeiro dá frutos 6 meses por ano (agosto a fevereiro) a super-safra é em outubro/novembro. No ano de 2015 a comunidade de Santa Luzia vendeu 300 latas só no mês de outubro.
- No período de safra coleta-se normalmente 10 latas por pessoa por semana.
- A comunidade vende 90% da sua produção em polpa.
- As palmeiras produzem fruto no segundo semestre (quando acaba o período de chuvas).
- Em açaizeiros plantados é comum fazer associação do açaí com cupuaçu e banana.
- A Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural - EMATER fez um empréstimo a comunidade Santa Luzia, para a construção de uma mini usina de beneficiamento do açaí. A construção está sendo feita pela própria comunidade – através do mutirão/puxirum.

Comunidade Santa Maria - Eixo Forte

- Entrevistada: Marta da Silva, moradora da comunidade.
- O açaí presente na comunidade é do tipo terra firme.
- Lá acontece a feira cupuaçu em outubro, onde são vendidos açaí e cupuaçu.
- O açaizeiro na comunidade é em sua maioria plantado. Com 3 anos o pé de açaí dá frutos.
- Gastos com o plantio de açaí: aluguel de trator para desmate da área R\$ 800,00, irrigação R\$450,00 para instalação (fizeram um poço de 5 mil litros – caixa d'água), R\$200,00 os pés de açaí (1 real cada pé de açaí).
- A adubação é orgânica.
- Na plantação é feito consorcio com pupunheira, banana e mamão.
- Os pés plantados ficam menores e conseqüente mais acessíveis na hora da coleta.
- A venda de mudas é realizada pelas instituições: SEBRAE, Embrapa (R\$ 5,00 por muda) e cooperativa Comprusan (R\$ 1,00 por muda).
- Marta comprou as mudas da cooperativa Comprusan e possui uma máquina de porte médio no valor de R\$1300,00.
- O Serviço Brasileiro de Apoios às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE tem um programa no qual eles doam e ensinam como se faz o plantio e a irrigação das mudas nas comunidades do eixo forte.
- Assim como acontece na comunidade Santa Luzia, os compradores se locomovem até os produtores. Também são vendidos os frutos na feira local - Mercadão 2000 em Santarém.

Centro de formação e treinamento agrícola - Eixo Forte

- Entrevistados: Werlison Silva de Souza (93) 991547380 e Paula Niveia Araujo (93) 991578190.
- Os professores do centro de formação e treinamento agrícola são voluntários e lecionam o ensino médio integrado com técnicas práticas de agropecuária.
- Os alunos são oriundos das comunidades do eixo forte.
- São um total de 49 alunos do 1º, 2º e 3º ano.

- Eles estão realizando parcerias com as comunidades do eixo forte para fazer plantio de açaí com recurso de R\$ 30.000 do Fundo Dema (mão de obra própria das comunidades – mutirão).
- O Fundo Dema é oriundo da arrecadação de verba de apreensões de madeira ilegal pelo governo do Pará, no qual eles disponibilizam recursos para ajudar os extrativistas dos assentamentos paraenses.

Entrevista com chefe dos Sindicatos dos Trabalhadores Rurais Agricultores e Agricultoras familiares do Município de Santarém – STTR

- Entrevistado: Edivaldo Peixe.
- Foi abordado sobre os programas do governo de incentivo ao extrativismo, são eles:
 - - PEA - Programa do governo individual/família; - PAA – Programa de Aquisição de Alimento e PNAE – Programa Nacional de alimentação escolar - são programas de incentivo ao produtor familiar, cujo governo paraense compra açaí dos extrativistas para ser utilizado na merenda escolar das escolas públicas. Paga-se R\$4,00/kg.
 - No estado do Pará é obrigatório que 30% do consumo escolar seja advindo da agricultura familiar.
 - Nesses programas são inscritos 521 produtores e são gastos/investido/pagos – valor total R\$ 5.500,00 (em até 60 dias). Entretanto, com as mudanças de governo e a pressão do agronegócio e das madeiras (concessão de terras para expansão da soja) ocorreu em 2015 um corte de verba, reduzindo o investimento para R\$3.800,00.
 - Além disso, as comunidades próximas a Alter do Chão e Ponta de Pedra, sofrem uma grande pressão imobiliária em função do turismo, como é o caso das comunidades de eixo forte.

Entrevista com Hugo Manuel lojista de Açaí no município de Óbidos

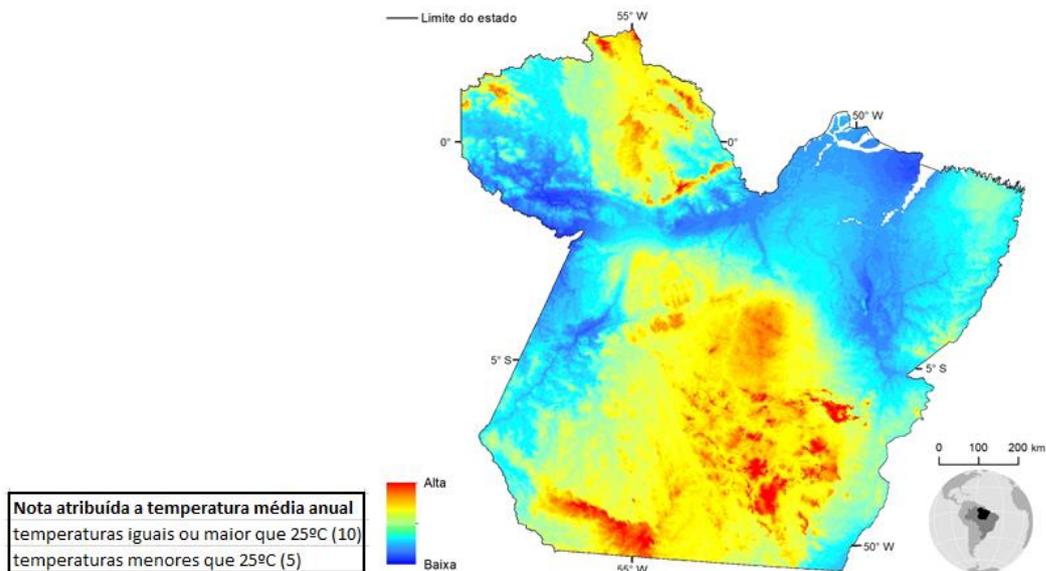
- Entrevistado: Hugo Manuel Concentino Neto.
- As comunidades nas quais ele compra os açaís (fruto) são: Curusambá, Pororoca, Sapucáia e Cruzeirão.
- Ele se locomove de carro próprio até as comunidades ou contrata algum funcionário para buscar (comunidades próximas ele paga ao funcionário o valor de R\$50,00, já comunidades distantes por volta de R\$100,00)
- Em alguns casos os próprios produtores trazem o açaí através dos ônibus.
- Hugo possui uma máquina de despolpa tamanho média – processa 15 litros por vez –na qual ele pagou o valor de R\$1.300,00.
- De 2 em 2 anos ele troca de máquina - a manutenção varia entre R\$100,00 a 150,00 anual.
- Preço da lata em Óbidos é em torno de R\$30,00 (1 Lata tem 15kg da fruta).

Entrevista com Aremar morador de uma comunidade dentro da FLONA Tapajós

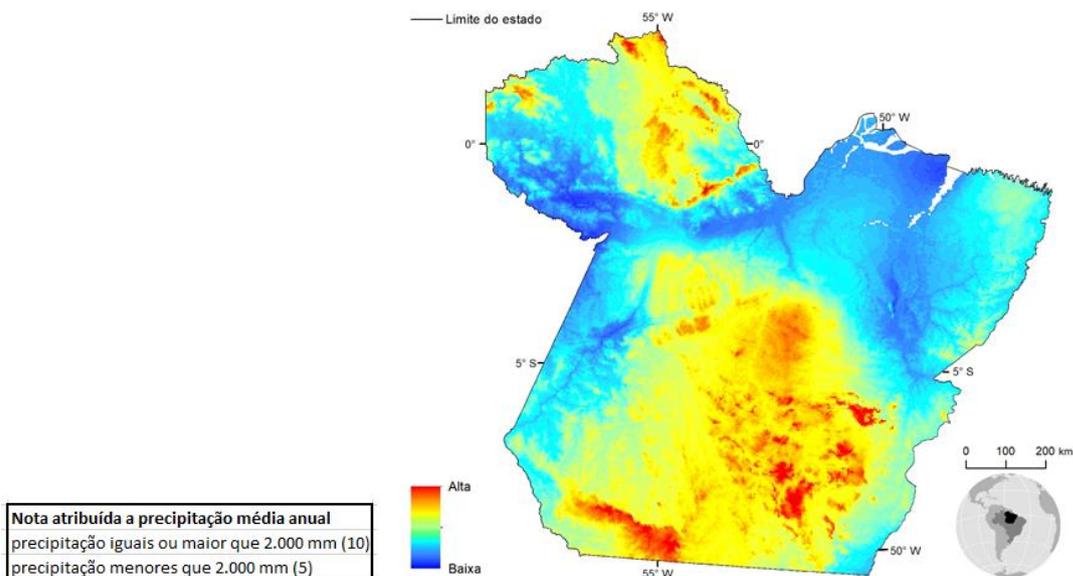
- Entrevistado: Aremar

- São poucas as comunidades produtoras de açaí dentro da FLONA, dentre elas ele destacou: as comunidades de Piquicituba e as aldeias Matiruba e Bragância, que vendem o fruto para os municípios de Santarém e Alter do Chão.
- O preço da lata do fruto nas comunidades é de R\$ 40,00.
- Porém, essas comunidades possuem um gargalo que as outras não: a passagem da FLONA para Santarém fica em torno de R\$15,00 e os motoristas de ônibus cobram uma taxa extra de R\$ 3,75 para cada lata transportada. Esse fato reduz muito o lucro dos produtores de açaí e muitas vezes inviabilizam a produção.

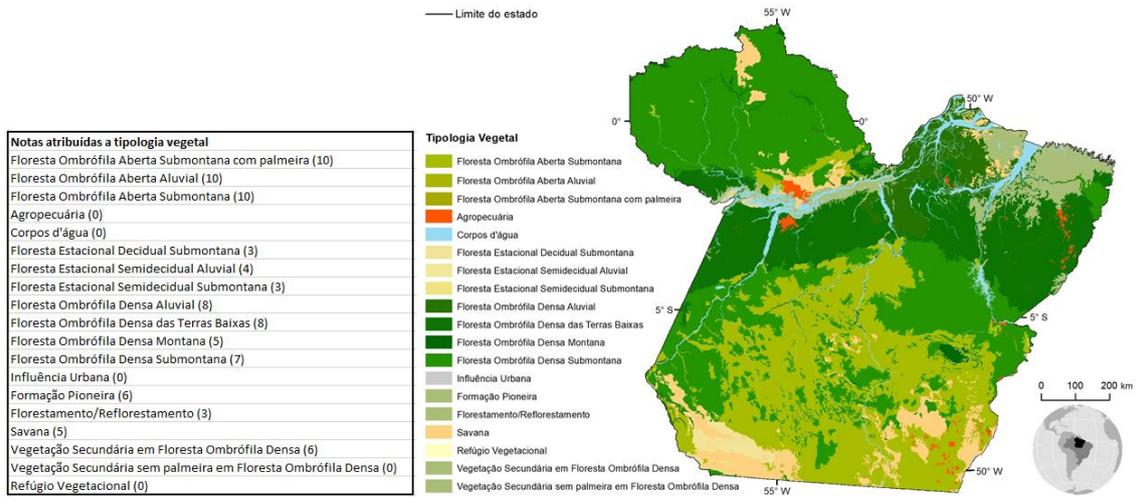
Anexo B – Notas atribuídas as classes de temperatura média anual



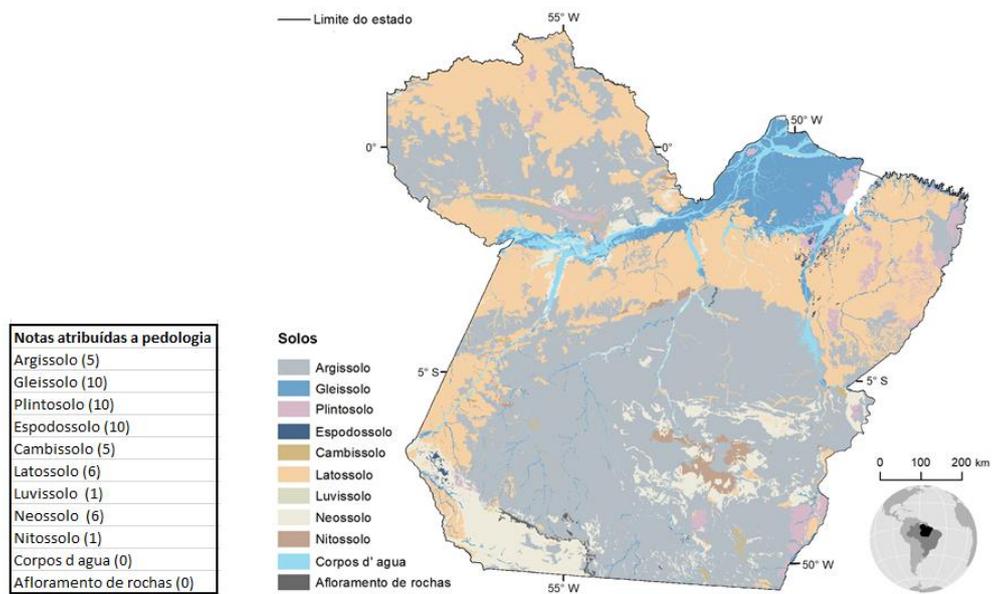
Anexo C – Notas atribuídas as classes de precipitação média anual



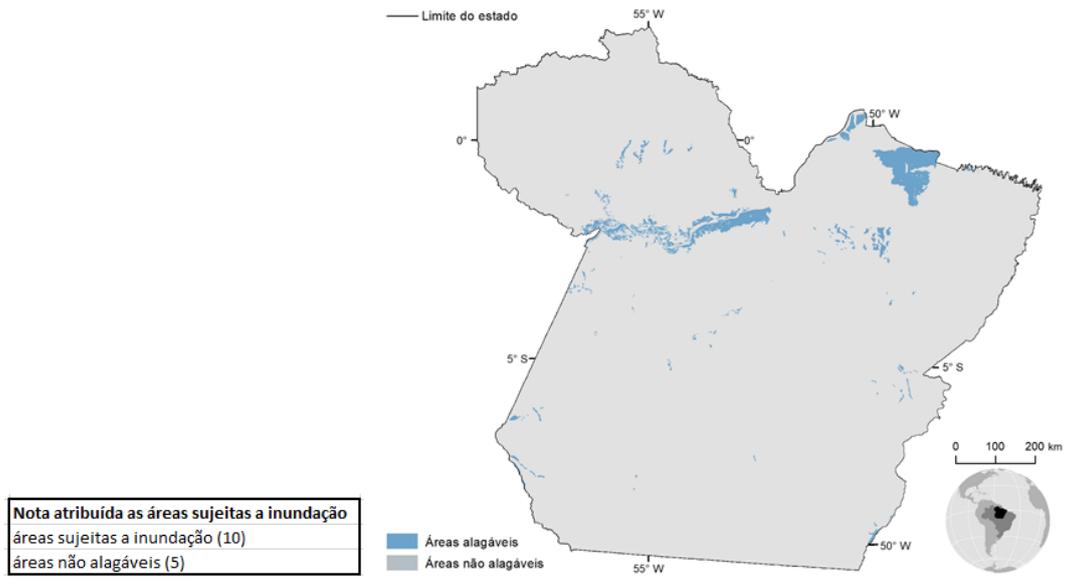
Anexo D – Notas atribuídas as classes de vegetação



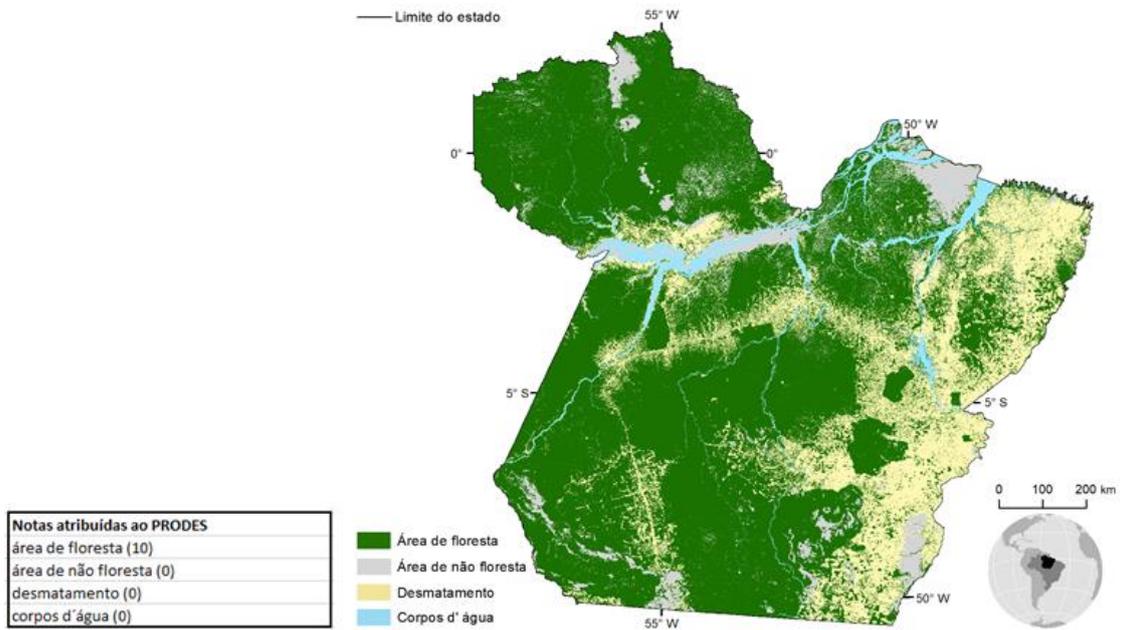
Anexo E – Notas atribuídas as classes de solos



Anexo F – Notas atribuídas as regiões suscetíveis a inundação



Anexo G – Notas atribuídas ao PRODES



Anexo H – Notas atribuídas as variáveis bioclimáticas e biofísicas

Notas atribuídas as variáveis bioclimáticas e biofísicas
tipologia vegetal (0.3)
pedologia (0.2)
precipitação anual (0.2)
temperatura média anual (0.1)
áreas sujeitas a inundação (0.1)
prodes (0.1)

Anexo I – Tabela de preço (R\$) de venda por quilo de açaí nos municípios do Pará

Municípios	Preço	Municípios	Preço	Municípios	Preço	Municípios	Preço
Abaetetuba (PA)	0.4	Colares (PA)	1.6	Monte Alegre (PA)	2.1	Santa Maria do Para (PA)	1.4
Abel Figueiredo (PA)	0	Conceicao do Araguaia (PA)	0	Muana (PA)	1.8	Santana do Araguaia (PA)	0
Acara (PA)	1.7	Concordia do Para (PA)	0.7	Nova Esperanca do Piria (PA)	1.4	Santarem (PA)	2.7
Afua (PA)	2.3	Cumaru do Norte (PA)	0	Nova IPIXUNA (PA)	1.3	Santarem Novo (PA)	0.5
Agua Azul do Norte (PA)	0	Curionopolis (PA)	1	Nova Timboteua (PA)	0.8	Santo Antonio do Taua (PA)	1.5
Alenquer (PA)	2.4	Curralinho (PA)	3.9	Novo Progresso (PA)	2	Sao Caetano de Odivelas (PA)	1.5
Almeirim (PA)	2.3	Curua (PA)	1.1	Novo Repartimento (PA)	0.5	Sao Domingos do Araguaia (PA)	3
Altamira (PA)	0.9	Curuca (PA)	1.4	Obidos (PA)	0.6	Sao Domingos do Capim (PA)	1.5
Anajas (PA)	4.2	Dom Eliseu (PA)	0	Oeiras do Para (PA)	3	São Felix do Xingu (PA)	0
Ananindeua (PA)	1.5	Eldorado dos Carajas (PA)	0	Oriximina (PA)	1	Sao Francisco do Para (PA)	1.5
Anapu (PA)	1.2	Faro (PA)	0.6	Ourem (PA)	0.4	Sao Geraldo do Araguaia (PA)	0
Augusto Correa (PA)	1.7	Floresta do Araguaia (PA)	0	Ourilandia do Norte (PA)	0	Sao Joao da Ponta (PA)	0.4
Aurora do Para (PA)	1	Garrafao do Norte (PA)	1.2	Pacaja (PA)	0.9	Sao Joao de Pirabas (PA)	0.5
Aveiro (PA)	1.9	Goianesia do Para (PA)	0	Palestina do Para (PA)	1	Sao Joao do Araguaia (PA)	1
Bagre (PA)	3.9	Gurupa (PA)	2.6	Paragominas (PA)	0	Sao Miguel do Guama (PA)	1.3
Baiao (PA)	2.2	Igarape Acu (PA)	1.2	Parauapebas (PA)	0.9	Sao Sebastiao da Boa Vista (PA)	1.4
Bannach (PA)	0	Igarape Miri (PA)	2.3	Pau DArco (PA)	0	Sapucaia (PA)	0
Barcarena (PA)	2.2	Inhangapi (PA)	1.5	Peixe Boi (PA)	0.7	Senador Jose Porfirio (PA)	1.2
Belem (PA)	0.4	IPIXUNA do Para (PA)	1.1	Picarra (PA)	0	Soure (PA)	0
Belterra (PA)	1.8	Irituia (PA)	1	Picacas (PA)	2	Tailandia (PA)	2.1
Benevides (PA)	4.7	Itaituba (PA)	2	Ponta de Pedras (PA)	1.3	Terra Alta (PA)	0.6
Bom Jesus do Tocantins (PA)	0	Itupiranga (PA)	1.6	Portel (PA)	4.8	Terra Santa (PA)	0.6
Bonito (PA)	0.5	Jacareacanga (PA)	0.5	Porto de Moz (PA)	1	Tome Açu (PA)	1.2
Braganca (PA)	0.6	Jacunda (PA)	0	Prairha (PA)	2.7	Tracuateua (PA)	1.8
Brasil Novo (PA)	1.4	Jurutuba (PA)	0.5	Primavera (PA)	0.3	Trairao (PA)	0.9
Brejo Grande do Araguaia (PA)	1	Limoeiro do Ajuru (PA)	3.1	Quatipuru (PA)	1	Tucuma (PA)	0
Breu Branco (PA)	1.2	Mae do Rio (PA)	0.8	Redencao (PA)	0	Tucuruí (PA)	2.4
Breves (PA)	3.8	Magalhaes Barata (PA)	1.2	Rio Maria (PA)	0	Ulianopolis (PA)	0.7
Bujaru (PA)	1.4	Maraba (PA)	0	Rondon do Para (PA)	0	Uruara (PA)	1.5
Cachoeira do Piria (PA)	1.2	Maracana (PA)	1	Ruropolis (PA)	1.7	Vigia (PA)	1.3
Cachoeira do Arari (PA)	1.6	Marapanim (PA)	1.5	Salinopolis (PA)	0.4	Viseu (PA)	1
Cameta (PA)	0.7	Marituba (PA)	1.7	Salvaterra (PA)	0	Vitoria do Xingu (PA)	0.9
Canaa dos Carajas (PA)	0	Medicilandia (PA)	1.2	Santa Barbara do Para (PA)	3.2	Xinguara (PA)	0
Capanema (PA)	0.9	Melgaco (PA)	3.6	Santa Cruz do Arari (PA)	2.3		
Capitao Poco (PA)	1.4	Mocajuba (PA)	3.2	Santa Isabel do Para (PA)	2.4		
Castanhal (PA)	0	Moju (PA)	3.3	Santa Luzia do Para (PA)	0.4		
Chaves (PA)	2.3	Mojui dos Campos (PA)	2	Santa Maria das Barreiras (PA)	0		