



**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS – UEA**  
**ESCOLA SUPERIOR DE CIÊNCIAS SOCIAIS – ESO**  
**GRADUAÇÃO DO CURSO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS**

**LARISSA RAMOS DA SILVA**

**ANÁLISE DE AGRUPAMENTO DO RENDIMENTO AGREGADO DO AÇAÍ NO  
ESTADO DO AMAZONAS, ANO DE REFERÊNCIA 2019**

**MANAUS**

**2022**

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS – UEA  
ESCOLA SUPERIOR DE CIÊNCIAS SOCIAIS – ESO  
GRADUAÇÃO DO CURSO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS**

**LARISSA RAMOS DA SILVA**

**ANÁLISE DE AGRUPAMENTO DO RENDIMENTO AGREGADO DO AÇAÍ NO  
ESTADO DO AMAZONAS, ANO DE REFERÊNCIA 2019**

**Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Graduação Acadêmica em Ciências Econômicas da Universidade do Estado do Amazonas, como requisito para obtenção do grau de Bacharel em Ciências Econômicas.**

**Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dra. Elane Conceição de Oliveira**

**MANAUS**

**2022**

## RESUMO

O Açaí é um dos frutos mais comercializados na região norte do país, a produção florestal é uma atividade econômica relevante para o desenvolvimento regional. E, para os povos que vivem na Amazônia, essa atividade representa, ainda, um dos principais meios de sobrevivência para os homens da floresta. Este trabalho tem como objetivo mostrar a análise de agrupamento do rendimento agregado do açaí no estado do Amazonas, ano de referência 2019. A metodologia utilizada nesta pesquisa é de caráter indutivo e a finalidade exploratória, seguindo pela metodologia quali-quantitativa, visto que os dados serão abordados de forma bibliográfica usando publicações de autores que tratam sobre o tema da análise de agrupamentos (AA), método de agrupamento hierárquico, e o método Ward. A área de estudo contempla as sub-regiões do AM com um quantitativo de 9 sub-regiões sendo elas: Alto Solimões; Juruá/Solimões/Juruá; Purús; Juruá; Madeira; Alto Rio Negro; Rio Negro/Solimões; Médio Amazonas; e Baixo Amazonas. Ao término desses três processos do desenvolvimento do projeto, obteve-se o Valor Bruto Agregado e o Rendimento agregado das sub-regiões assim como a análise do método de Ward das mesmas. Vale ressaltar que apesar da produção de açaí ser eficaz em algumas sub-regiões em outras se mostra uma produção mais baixa, mostrando que a cadeia de abastecimento do estado do Amazonas não é muito eficaz.

**Palavras-chave:** Açaí. Amazonas. Análise Multivariada.. Análise de agrupamentos. Método Ward.

## ABSTRACT

Açaí is one of the most commercialized fruits in the northern region of the country, forestry production is a relevant economic activity for regional development. And, for the people who live in the Amazon, this activity still represents one of the main means of survival for the men of the forest. This work aims to show the cluster analysis of the aggregate yield of açaí in the state of Amazonas, reference year 2019. The methodology used in this research is inductive and has an exploratory purpose, following the quali-quantitative methodology, since the data will be approached in a bibliographical way using publications of authors that deal with the topic of cluster analysis (AA), hierarchical clustering method, and the Ward method. The study area includes the AM sub-regions with a quantitative of 9 sub-regions, namely: Alto Solimões; Jutai/Solimões/Juruá; Purus; Juruá; Wood; Upper Rio Negro; Rio Negro/Solimões; Middle Amazon; and Lower Amazon. At the end of these three project development processes, the Gross Added Value and the Aggregate Income of the sub-regions were obtained, as well as the analysis of Ward's method of the same. It is worth mentioning that despite the production of açaí being effective in some sub-regions, in others it shows a lower production, showing that the supply chain in the state of Amazonas is not very effective.

**Key-words:** Açaí. Amazonas. Multivariate Analysis. Cluster analysis. Ward method.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IEB	Instituto Internacional de Estudos Brasileiros
IDAM	Instituto de Desenvolvimento Agropecuário do Estado do Amazonas
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
PEVS	Produção da Extração Vegetal e Silvicultura
R	Regressão
REN	Rendimento Agregado
SEPROR	Secretaria de Estado da Produção Rural
SIDRA	Sistema IBGE de Recuperação Automática
MO	Mão de Obra
VAB	Valor acrescentado bruto
VBP	Valor bruto da produção agropecuária

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. OS PRODUTOS FLORESTAIS NÃO MADEIREIROS E A SITUAÇÃO DA PRODUÇÃO DE AÇAÍ NO AMAZONAS	1
3. REVISÃO DA LITERATURA	4
4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	5
5. RESULTADO DAS ANÁLISES	9
5.1 ANÁLISE DESCRITIVA DAS SUB-REGIÕES	9
5.2 ANÁLISE DE WARD	12
6. ANÁLISE DE REGRESSÃO SIMPLES DO RENDIMENTO AGREGADO	17
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	20
8. REFERÊNCIAS	22

## 1. INTRODUÇÃO

O estado do Amazonas é o segundo maior produtor brasileiro de açaí extrativo, participando com 20% da produção nacional, em 2020, ficando apenas atrás do Pará com 68% da produção do país (IBGE, 2022).

A composição da produção extrativa de açaí se estende por todas as sub-regiões do Amazonas (AM). No entanto, há fortes indícios de predominância produtiva em determinados municípios e suas sub-regiões: Codajás (25,8%), na sub-região Rio-Negro Solimões; Itacoatiara (12,9%), na sub-região Médio Amazonas; Lábrea (8,3%), na sub-região do Purus; Humaitá (6,2%), na região do Madeira; Juruá (4%), na sub-região Jutai-Solimões-Juruá; Manaus (3,8%) e Anori (3,6%), na sub-região Rio Negro-Solimões.

Estas sub-regiões com seus municípios detêm 65% da produção da variedade predominante *Euterpe precatoria*, cujo sistema principal de produção é o extrativo. Elas podem constituir pontos de agrupamentos para o desenvolvimento de novos focos produtivos no interior dessas regiões (intra-municípios) ou entre as sub-regiões, a depender do grau de similaridade ou dissimilaridade entre elas. Em termos de cultivo, o AM detém apenas 5% da quantidade produzida pela lavoura permanente no país, sendo o Pará (PA) o detentor do *market share* nacional (IBGE, 2022). Isto não torna a atividade de cultivo menos relevante, uma vez que o pequeno agricultor rural é um agente importante em um provável cenário de transição da coleta para o cultivo, a depender do crescimento da demanda nacional e internacional pelo produto.

Assim, para que se tenha uma melhor percepção de como tem sido o desenvolvimento do processo de produção tanto da coleta (extrativismo) quanto do cultivo (agricultura familiar) de açaí entre as sub-regiões do AM, é necessário analisar e conhecer o que cada sub-região tem gerado de produção e ocupações. Por isso, esse trabalho tem por objetivo realizar uma análise de agrupamento do rendimento agregado do açaí nas sub-regiões do estado do Amazonas, identificando os principais grupos com propriedades homogêneas ou aspectos marcantes nessas regiões. A problemática então abordada é saber até que ponto o extrativismo é importante para viabilizar economicamente a subsistência dos povos da floresta?. Para isto, foi usada a análise de clusters sobre as regiões produtoras (coleta e extração) de açaí.

## **2. OS PRODUTOS FLORESTAIS NÃO MADEIREIROS E A SITUAÇÃO DA PRODUÇÃO DE AÇAÍ NO AMAZONAS**

A produção florestal é uma atividade econômica relevante para o desenvolvimento regional. E, para os povos que vivem na Amazônia, essa atividade representa, ainda, um dos principais meios de sobrevivência para os homens da floresta.

Entre as atividades da produção florestal, há a produção de produtos florestais não madeireiros (PFNM). Conceitualmente, os produtos não madeireiros podem ser coletados da floresta, produzidos como plantas semi domesticadas em plantios ou em sistemas agroflorestais, ou produzidos em graus variados de domesticação (SANTOS et al, 2003; AZEVEDO, 2013).

Balzon (2004) revela que, no Brasil, a maior parte da população extrativista que vive da extração de PFNM são colonos, índios e seringueiros, sendo crescente o interesse dos consumidores por esses produtos. No entanto, conforme Borges e Braz (1998 apud Balzon, 2004), os maiores problemas encontrados pelas famílias que extraem e vivem desses produtos são o desconhecimento das potencialidades do mercado; a deficiência na organização comunitária; a deficiência no gerenciamento da produção e comercialização; a deficiência no manejo e beneficiamento dos produtos; e, as distâncias de transportes.

Homma (2012) tem levantado questionamentos se o extrativismo é mesmo uma solução viável para o desenvolvimento da Amazônia ou se o extrativismo de PFNM teria de fato viabilidade econômica. Para o autor, a extração deve ser considerada com cautela: produtos extrativos que apresentam um grande estoque natural, como é o caso do açaí, da madeira e da castanha-do-Brasil, medidas devem ser tomadas para permitir uma extração mais balanceada. Isto porque, de forma geral, as atividades extrativas se iniciam, passam por uma fase de expansão, de estagnação, e depois declinam, no sentido do tempo e da área espacial, explica o autor.

Na visão de Martinot et al (2017), no entanto, em contraste com a visão convencional, que considera os PFNM como produtos florestais menores e de relativamente pouco ou nenhum valor econômico, a extração comercial desses produtos vem sendo defendida como uma das formas mais sustentáveis de conservação das florestas tropicais e que assegura os modos de vida tradicionais de comunidades rurais em vários países, especialmente daqueles em desenvolvimento.

No que se refere ao açaí, ele é um dos frutos mais comercializados na região Norte do país. Tavares et al (2020) afirmam que, de acordo com o levantamento do Censo Agrícola



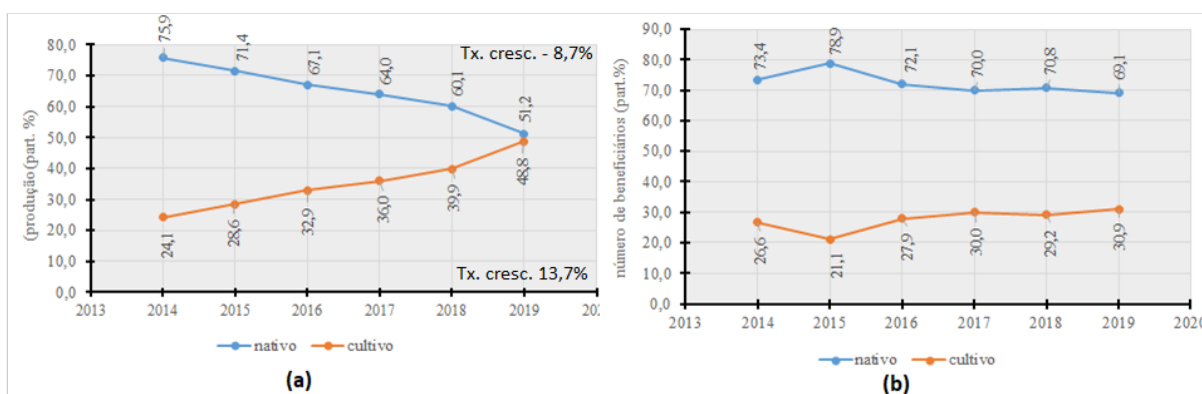
2017, há 47.855 estabelecimentos agrícolas no país que declararam possuir mais de 50 pés de açaizeiros, dos quais 35.374 propriedades no estado do Pará (73,92%), 8.495 no Amazonas (17,75%) e 1.901 no Amapá (3,97%). O açaí é fonte de renda e segurança alimentar para milhares de pequenos agricultores familiares ribeirinhos amazônicos, muito embora o caráter multifuncional do meio rural na região (SACRAMENTO et al, 2015; FRAXE et al, 2007).

No AM, até recentemente, a coleta do açaí era feita exclusivamente em áreas de ocorrência natural da espécie e o processamento dos frutos era realizado de modo artesanal em pequenos estabelecimentos familiares, mas, com o crescente consumo em outras regiões não produtoras e das exportações para outros países, o açaí vem se tornando um cultivo agroindustrial (MARTINOT et al, 2017).

Os autores acreditam que a crescente demanda de mercado pelo produto não venha a ser atendida em razão da oferta limitada do sistema extrativo, imposta por fatores naturais e socioeconômicos internos às unidades familiares de produção. Agricultores podem optar por não coletar comercialmente o açaí, mesmo vivendo em áreas com relevante potencial produtivo, por razões de ordem logística, comercial, fundiária e política. Por outro lado, em resposta ao aumento da demanda de mercado, as famílias podem estar optando pela intensificação da produção mediante a domesticação do açaí em sistemas de cultivo agrícola, complementam os autores.

O Gráfico 1 mostra essa realidade apontada por Martinot et al (2017). Muito embora a atividade extrativa ainda seja predominante, há um declínio da produção do açaí nativo em detrimento do cultivado, ao longo do tempo, -8,7%, abrindo espaço cada vez mais para a produção manejada. Da mesma forma acontece com os agricultores familiares, é predominante a quantidade de produtores familiares na coleta do fruto extrativo, muito embora estável, ao longo do período

**Gráfico 1 - Produção e número de produtores familiares de açaí do AM, ano 2014-2019.**



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do IDAM/SEPROR/AM.

Ainda segundo o estudo de Martinot et al (2017), sobre a produção familiar e o manejo agroextrativista da espécie nativa no AM, o açai-da-mata (*E. precatória*), revelou que nos sistemas cultivados (a) a menor altura das árvores facilita o trabalho da coleta; (b) apresentam densidade populacional muito superiores do que nos povoamentos florestais nativos, particularmente no monocultivo; (c) a produção e o trabalho de coleta podem ser concentrados em uma área menor, com redução do esforço e aumento significativo do rendimento do trabalho; e, (d) apresentam características favoráveis ao manejo sustentável.

### 3. REVISÃO DA LITERATURA

Estudar as inter-relações existentes entre determinados dados é um desafio devido muitas vezes às complexidades das inter-relações entre os objetos de análise. Mas, o uso de métodos estatísticos multidimensionais parece supor uma das técnicas eficazes nesses tipos de estudos.

Nas análises multivariadas, há a análise de agrupamento (*cluster analysis*), que identifica grupos em objetos de dados multivariados, cujo objetivo é formar grupos com propriedades homogêneas entre os elementos amostrais (EVERTON et al, 2013; HAIR et al, 2008). A ideia central por trás da análise de agrupamento é que elementos de um determinado grupo devem ser mais similares (ou relacionados) entre si do que os elementos de outro grupo.

Reis et al (2019), preocupados com a procura intensa por essências madeireiras nativas de elevado uso, realizaram estudo com o fim de agrupar as espécies da Amazônia e realizar a análise discriminante para identificar quais características tecnológicas são mais importantes para o agrupamento. Ao utilizarem a técnica de análise multivariada de Cluster (distância euclidiana simples e o método de Ward), a análise de Cluster foi eficiente para agrupar as espécies, que foram separadas em três grupos distintos, os quais agruparam as espécies mais comercializadas. Os menores valores de Wilks' Lambda foram da densidade da madeira (0,759053), cisalhamento (0,802960) e compressão paralela às fibras (0,825594). Essas características foram as mais determinantes para discriminar os grupos. A análise de agrupamento é eficiente para indicar a substituição de espécies consolidadas na Amazônia.

Estudos realizados por Everton et al. (2013), com o uso de análise de agrupamentos espacial para investigar a relação entre a produtividade da soja e diversas variáveis, mostraram a formação de grupos de municípios utilizando as similaridades das variáveis em

análise, sendo possível estabelecer similaridades que proporcionaram parâmetros para melhor gestão dos processos de produção quantitativa e qualitativamente e resultados almejados pelo agricultor.

Kuntz et al (2009) realizaram estudo sobre a similaridade florística entre florestas estacionais decíduais e semidecíduais, Cerrado do Brasil Central e florestas ombrófilas amazônicas, buscando interpretar as relações entre a Floresta Estacional Perenifólia do Alto Xingu com uma ou outra formação. Para achar a similaridade florística, os autores usaram o índice de Jaccard e da construção de dendrograma baseado na média de grupo. A análise de similaridade permitiu identificar a clara distinção florística entre os biomas Cerrado e Floresta Amazônica, bem como as áreas de tensão ecológica entre estes biomas.

Seidel et al (2008) compararam, por meio da análise de agrupamento usando os métodos Ward e K-médias, as similaridades de produtores de leite da região de Santa Maria, RS. Os resultados obtidos mostraram que, em ambos os métodos, os 63 produtores foram agrupados em três clusters, dos quais 52 produtores ficaram nos mesmos clusters nos métodos analisados.

Souza e Sousa (2006) propuseram um estudo para mensurar a estratificação em classes homogêneas de estoque volumétrico da floresta ombrófila densa de terra firme não explorada, usando análises de agrupamento e discriminante. A pesquisa foi conduzida na Unidade de Manejo Florestal (UMF) da Fazenda Tracajás, pertencente à empresa Nova Era Agroflorestal, no município de Paragominas (PA). O resultado após a aplicação da análise de agrupamento, método de Ward resultou em agrupamentos hierárquicos dos talhões em classes de estoques, onde os dendrograma foram estratificados em povoamentos em três grupos homogêneos e distintos. A classificação multivariada da floresta em classes de estoques volumétricos mostrou-se um método eficiente na estratificação de áreas homogêneas de florestas inequiduais, as quais podem se constituir em estratos, compartimentos, classes de sítio e unidades de produção anual.

## **4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

### **4.1 Modelo teórico de análise**

Tomando como base Hair et al (2008), a análise de agrupamentos (AA) é um grupo de técnicas multivariadas cuja finalidade principal é agregar objetos com base nas características que eles possuem, ou seja, dividir um conjunto de objetos em dois ou mais grupos com base

na similaridade dos objetos em relação a um conjunto de características especificadas (variável estatística de agrupamento).

Quanto à variável estatística de agrupamento, segundo Hair et al (2008), a AA não estima a variável estatística empiricamente, isto é, o foco da AA é a comparação de objetos com base na variável estatística, não na estimação da variável estatística em si.

O objetivo da AA é classificar uma amostra de entidades (indivíduos ou objetos) em um número menor de grupos mutuamente excludentes, com base nas similaridades entre as entidades; os grupos não são pré-definidos, ao invés disso, a técnica é usada para identificar esses grupos (HAIR et al, 2008).

O **método clássico usado de AA** neste trabalho foi o de medida de similaridade (ou dissimilaridade). Hair et al (2008) explicam que a similaridade entre objetos é uma medida empírica de correspondência, ou semelhança, entre objetos a serem agrupados, sendo as mais usadas as de distância. Hair et al (2008) também explicam que as medidas de distância representam similaridade como proximidade de observações umas com as outras ao longo de variáveis na variável estatística de agrupamento. As medidas de distância são uma medida de dissimilaridade (com valores maiores denotando menor similaridade); e, a distância é convertida em uma medida de similaridade pelo uso de uma relação inversa.

A **medida de distância de AA** usada foi a Distância euclidiana quadrada (absoluta) (Equação 1). Com base em Hair et al (2008) e Seidel et al (2005), a distância euclidiana quadrada é a soma dos quadrados das diferenças sem calcular a raiz quadrada, sendo a medida de distância recomendada para os métodos de agrupamento centróide e de Ward.

$$d(x, y) = \sum_{i=1}^p (x_i - y_i)^2 \quad (1)$$

O **processo de partição da AA** para formar os agregados foi o método hierárquico aglomerativo. Segundo Hair et al (2008), os procedimentos hierárquicos envolvem uma série de  $n-1$  decisões de agrupamentos que combinam observações em uma estrutura de hierarquia ou do tipo árvore; sendo que, nos métodos aglomerativos, cada objeto ou observação começa como seu próprio agrupamento.

Quanto aos **métodos aglomerativos da AA**, adotou-se neste trabalho o método de Ward (Equação 2)<sup>1</sup>. Segundo Hair et al (2008), no método de Ward, a similaridade entre dois agrupamentos não é uma única medida de similaridade, mas a soma dos quadrados dentro dos agrupamentos feita sobre todas as variáveis. Os autores afirmam que a seleção de qual par de

---

<sup>1</sup> LAURETTO, M. (s.d).

agrupamentos a combinar é baseada em qual combinação de agregados minimiza a soma interna de quadrados no conjunto completo de agrupamentos separados ou disjuntos.

$$d(C_l, C_i) = SS_{l,i} - (SS_l + SS_i)$$

onde:

$$SS_{l,i} = \text{soma total dos erros quadrados (agrupando os clusters } l \text{ e } i). \quad (2)$$

$$SS_l = \text{soma dos erros quadrados dentro do cluster } l.$$

#### 4.2 Cálculo do rendimento gerado (agregado) pelas ocupações

O rendimento gerado pela mão-de-obra significa o que cada pessoa ocupada na atividade agrega de valor naquela atividade em si. É uma medida de produtividade dada pelo rendimento gerado em função da mão-de-obra ocupada, ou seja, razão entre o valor adicionado bruto (VAB) e a mão-de-obra (OCUPAÇÕES). A unidade de medida básica R\$/ocupação. Para este trabalho utilizou-se o VBP no lugar do VAB. Equação 3a e 3b.

$$REND_{coleta} = \frac{VBP_{coleta}}{OCUP_{coleta}} \quad (3a)$$

$$REND_{cultivo} = \frac{VBP_{cultivo}}{OCUP_{cultivo}} \quad (3b)$$

#### 4.3 Fonte de tratamento dos dados

O levantamento dos dados secundários foi realizado nos bancos de dados do SIDRA/IBGE; IDAM/SEPROR, para o ano de 2019 (Quadro 1).

**Quadro 1 – Quadro do levantamento de dados de coleta e extrativismo**

Ano	Descrição	Fonte	Levantamento
2019	Quantidade de açaí Extraído (em toneladas)	SIDRA/IBGE	Coleta de dados
	Quantidade de açaí Coletado (em toneladas)	IDAM	Coleta de dados
	Valor Bruto da Produção da Extração (em mil reais)	SIDRA/IBGE	Coleta de dados
	Valor Bruto da Produção da Coleta (em mil reais)	IDAM; TOMASI 2016 (IEB)	Coleta de dados; VBP=QT*P [Valor Bruto da Produção = Quantidade da castanha coletada (em mil reais) vezes o Preço médio (em mil reais/toneladas)]
	Nº de Extrativistas	IDAM	Coleta de dados

	Nº de pequenos agricultores rurais Beneficiados	IDAM	Coleta de dados
	Rendimento Gerado pelo Extrativismo	Elaboração Própria	$REND = VBP / MO$
	Rendimento Gerado pelo Cultivo	Elaboração Própria	$REND = VBP / MO$

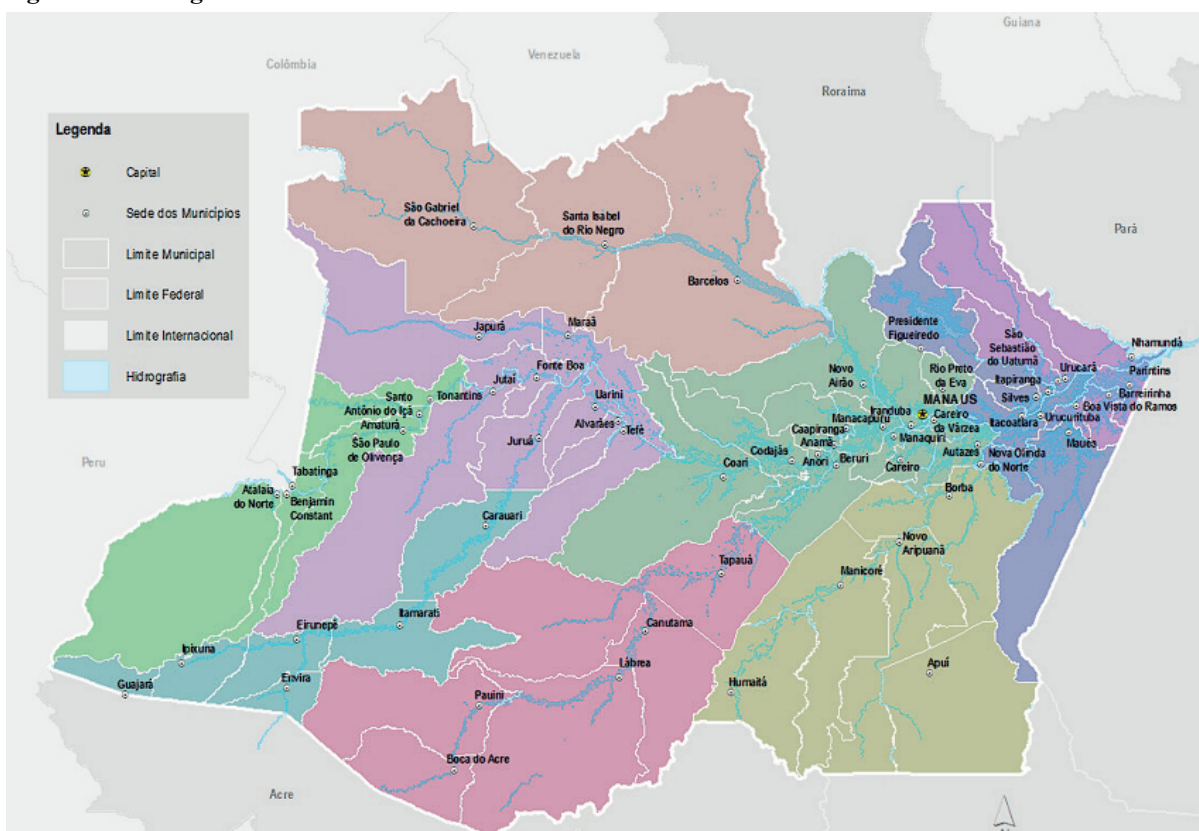
Fonte: Elaboração própria a partir de dados IBGE, IDAM, PEVS e SIDRA.

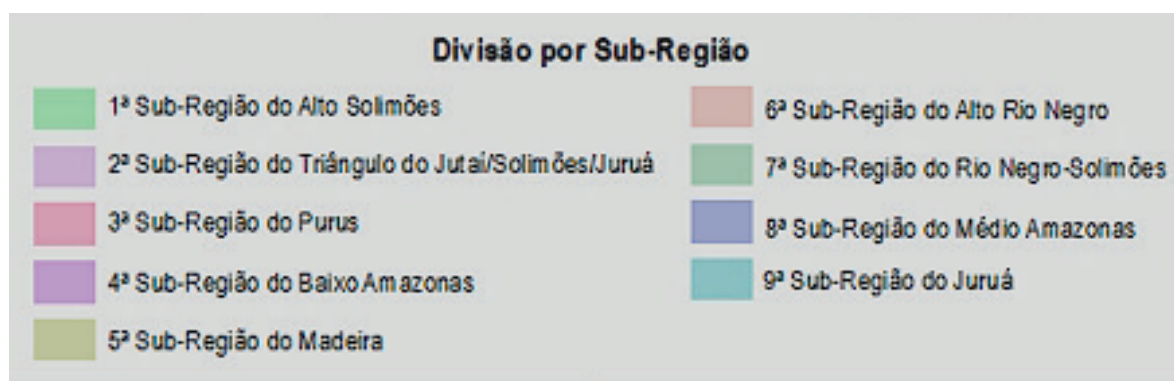
Nota: As siglas e abreviaturas se encontram na lista de abreviaturas e siglas.

#### 4.4 Área de estudo

A área de estudo será as os municípios das sub-regiões do AM com um quantitativo de 9 sub-regiões e 62 municípios sendo: Alto Solimões;Jutaí/Solimões/Juruá; Purús; Juruá; Madeira; Alto Rio Negro; Rio Negro/Solimões; Médio Amazonas; e Baixo Amazonas (Figura 1).

Figura 1. Sub-regiões do Amazonas.





Fonte: SEDECTI- Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação, 2020.

## 5. RESULTADO DAS ANÁLISES

### 5.1 Análise Descritiva das sub-regiões

Tabela 1 – Dados não padronizados da coleta e extração de açaí no AM

Fonte		SIDRA (QT)	IDAM (QT)	SIDRA (VBP)	IDAM (VBP)	IDAM (MO)		REN = VBP/MO	
Nº	Sub-regiões do Estado do Amazonas	QT Extraída (%)	QT Coletada (%)	VBP da Extração (%)	VBP do Cultivo (%)	Nº de Extrativistas	Nº de Agricultores Rurais	REN Extrativismo	REN Cultivo
1	Alto Solimões	1,61%	1,21%	1,90%	1,25%	6,92%	6,30%	3,24%	4,58%
2	Jutai/Solimões/Juruá	8,87%	3,74%	9,17%	2,39%	9,04%	8,87%	11,97%	6,11%
3	Purús	11,09%	2,20%	9,86%	2,91%	7,97%	6,41%	14,60%	10,69%
4	Juruá	4,38%	0,21%	3,11%	0,13%	7,72%	5,60%	4,75%	0,76%
5	Madeira	14,11%	4,87%	11,32%	6,01%	7,56%	12,81%	17,67%	11,45%
6	Alto Rio Negro	1,50%	0,88%	2,08%	0,95%	4,59%	1,82%	5,35%	12,21%
7	Rio Negro/Solimões	42,77%	85,78%	41,62%	85,35%	40,17%	38,50%	12,23%	52,67%
8	Médio Amazonas	14,10%	1,11%	18,42%	1,00%	8,24%	16,11%	26,39%	1,53%
9	Baixo Amazonas	1,57%	-	2,52%	-	7,79%	3,58%	3,81%	-
<b>Total</b>		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100,00%	100,00%

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados do SIDRA/IBGE e IDAM.

Nota: Não foram encontrados dados sobre a quantidade coletada pelo Baixo Amazonas, assim como não foi possível realizar o cálculo de VBP sobre o mesmo. A memória de cálculo do rendimento é dada por  $REN = VBP / MO$  (Rendimento = Valor Bruto Produzido / Mão de Obra).

Na tabela 1, os dados estão padronizados em porcentagem, o que mostra a quantidade (t), o valor bruto da produção agropecuária (VBP), a porcentagem de mão de obra e o rendimento agregado das sub-regiões (REN), para coleta e cultivo de açaí no Amazonas no

ano de 2019. No ano em questão a sub-região Rio Negro/Solimões, obteve os maiores resultados tanto para coleta quanto para o cultivo de açaí (exceto o rendimento da coleta), isso mostra que nesta sub-região a uma grande quantidade de capital aplicado sobre o cultivo e possui mão de obra para a coleta mais qualificada e em maior quantidade comparada com as outras demais regiões, porém mesmo com um alto índice de produtividade, o rendimento agregado do extrativismo é baixo, o que faz com que a sub-região do Médio Amazonas seja maior.

As sub-regiões que não possuem altos índices de rendimento são Alto Rio Negro, Juruá e Alto Solimões, isso por que o nível de rendimento destas é baixo, seja para o cultivo e a coleta, para a mão de obra de ambos, mostrando também um valor de produção agropecuario extremamente baixo comparado com os maiores produtores, e isso se deve por falta de infraestrutura e mão de obra qualificada (ou a pequena quantidade de pessoas trabalhando no setor).

**Tabela 2- Sub-regiões do AM produtoras de açaí, ano 2019**

<b>Açaí ( estimativa do rendimento por município)</b>				
<b>Ordem</b>	<b>Sub- regiões</b>	<b>Produção (t) (%)</b>	<b>Produtores rurais (un) (%)</b>	<b>Principal produtor em relação à sub-região (em mil) (%)</b>
<b>1</b>	Alto- solimões	1,25%	6,30%	Benjamin Constant 44,5%
<b>2</b>	Jutaí/ Solimões/ Juruá	2,39%	8,87%	Alvarães 54,0%
<b>3</b>	Purús	2,91%	6,41%	Tapauá 87,9%
<b>4</b>	Juruá	0,13%	5,60%	Eirunepé 74,7%
<b>5</b>	Madeira	6,01%	12,81%	Humaitá 91,5%
<b>6</b>	Alto Rio Negro	0,95%	1,82%	Barcelos 60,51%
<b>7</b>	Rio Negro / Solimoes	85,35%	38,50%	Codajás 79,95%
<b>8</b>	Médio Amazonas	1,00%	16,11%	Silves 63,235
<b>9</b>	Baixo Amazonas	-	3,58%	-
<b>TOTAL</b>		<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>-</b>

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do SIDRA/IBGE e IDAM.

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados do SIDRA/IBGE e IDAM.

Nota: Não foram encontrados dados sobre o VBP e REN da sub-região do Baixo-Amazonas nas pesquisas. A memória de cálculo do rendimento é dada por  $REN = VBP / MO$  (Rendimento = Valor Bruto Produzido / Mão de Obra).



A estimativa do rendimento dos municípios foi feita pela divisão do valor bruto da produção pela quantidade de mão de obra do cultivo, sendo assim foi possível identificar os municípios que mais produzem em relação à sua sub-região, neste caso o município de Benjamin Constant produziu cerca de 44,5% sendo o maior produtor de açaí da sub-região do Alto-Solimões, Alvarães produziu cerca de 54% da sub-região de Jutai/Solimões/Juruá, Tapauá produziu 87,9% da sub-região de Purús, Eirunepé produziu 74,7%, da sub-região de Juruá, Humaitá produziu 91,5%, da sub-região de Madeira, Barcelos produziu 60,51%, da sub-região do Alto Rio Negro, Codajás produziu 79,95% dentro da sub-região do Rio Negro/Solimões, e por fim o município de Silves produziu 63,23% da sub-região do Médio Amazonas.

**Tabela 3- Sub-regiões do AM coletoras açaí, ano 2019.**

<b>Açaí ( estimativa do rendimento por município)</b>				
<b>Ordem</b>	<b>Sub- regiões</b>	<b>Coleta (t) (%)</b>	<b>Extrativista (un) (%)</b>	<b>Principal coletor em relação à sub-região (em mil) (%)</b>
<b>1</b>	Alto- solimões	1,90%	6,92%	Santo Antônio do Içá 117,1%
<b>2</b>	Jutai/ Solimões/ Juruá	9,17%	9,04%	Juruá 29,6%
<b>3</b>	Purús	9,86%	7,97%	Lábrea 84,9%
<b>4</b>	Juruá	3,11%	7,72%	Itamarati 42,4%
<b>5</b>	Madeira	11,32%	7,56%	Humaitá 39,5%
<b>6</b>	Alto Rio Negro	2,08%	4,59%	São Gabriel da Cachoeira 70,5%
<b>7</b>	Rio Negro / Solimoes	41,62%	40,17%	Anamá 22,0%
<b>8</b>	Médio Amazonas	18,42%	8,24%	Presidente Figueiredo 42%
<b>9</b>	Baixo Amazonas	2,52%	7,79%	Urucará 64,8%
<b>TOTAL</b>		100%	100%	-

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados do SIDRA/IBGE e IDAM.

Nota: Não foram encontrados dados sobre o VBP e REN da sub-região do Baixo-Amazonas nas pesquisas. A memória de cálculo do rendimento é dada por  $REN = VBP / MO$  (Rendimento = Valor Bruto Produzido / Mão de Obra).

A estimativa do rendimento dos municípios foi feita pela divisão do valor bruto da coleta de açaí, pela quantidade de mão de obra do extrativismo, sendo assim foi possível

identificar os municípios que mais extraem em relação à sua sub-região, neste caso o município de Santo Antônio do Içá coletou cerca de 117,1%, sendo o maior município a extrair açaí dentro da sub-região do Alto-Solimões, Juruá coletou cerca de 29,6%, da sub-região de Jutai/Solimões/Juruá, Lábrea coletou cerca de 84,9%, dentro da sub-região de Purús, Itamarati coletou 42,4%, sendo o maior coletor da sub-região de Juruá, Humaitá coletou 39,5%, da sub-região de Madeira, São Gabriel da Cachoeira coletou 70,5%, da sub-região do Alto Rio Negro, Anamá em seguida coletou cerca de 22,0%, da sub-região do Rio Negro/Solimões, e por último Urucará coletou cerca de 64,8% de açaí, dentro da sub-região do Médio Amazonas.

## 5.2 ANÁLISE DE WARD

O Método Ward segundo HAIR, J.F. et al (2008), o método de Ward consiste em um procedimento de agrupamento hierárquico quadrado, onde a similaridade usada para juntar agrupamentos é calculada como a soma de quadrados entre os dois agrupamentos feita sobre todas as variáveis. Esse método do vizinho mais próximo (*single linkage*) tende a resultar em agrupamentos de tamanhos aproximadamente iguais devido a sua minimização de variação interna. Em cada estágio, combinam-se os dois agrupamentos que apresentaram menor aumento na soma global de quadrados dentro dos agrupamentos.

HAIR, J.F. et al, menciona que mesmo que as medidas correlacionais tenham um pedido mais intuitivo (mesmo que ainda seja usado em técnicas multivariadas), essa medida ainda não é frequentemente usada para a análise de agrupamentos. A análise de distância se mostra muito mais eficaz para mostrar a análise de agrupamentos, pois similaridade entre as observações é mais simples com o estudo das variáveis na variável estatística de agrupamento.

Os dendrogramas a seguir foram elaborados com a ajuda do software Minitab, onde foram feitos dois dendrogramas de árvore que exibem os grupos formados por agrupamento da observação das 9 regiões do Amazonas (Alto-solimoes, Jutai/ Solimoes/ Juruá, Purús, Juruá, Madeira, Alto Rio Negro, Rio Negro / Solimoes, Medio Amazonas e Baixo Amazonas), em cada passo e em seus níveis de similaridade. O nível de similaridade foi medido ao longo do eixo vertical e as diferentes observações são listadas ao longo do eixo horizontal.

A aglomeração hierárquica se caracteriza pelo estabelecimento de uma hierarquia ou estrutura em forma de árvore, Hair et al (2008). A aglomeração hierárquica interliga os objetos por suas associações, produzindo uma representação gráfica chamada de

dendrograma, onde os objetos semelhantes, segundo as variáveis estudadas, são agrupados entre si. Já na aglomeração não hierárquica, assume-se um centro de agrupamento e, em seguida, agrupam-se todos os objetos que estão a menos de um valor pré-estabelecido do centro.

#### a) Análise de agrupamento do rendimento agregado do cultivo

**Tabela 4 - Resultados dos passos de amalgamação do dendrograma do rendimento agregado do cultivo.**

Passos de Amalgamação							
Passo	Número de agrupados	Nível de similaridade	Nível de distância	Agrupados reunidos		Novo agrupado	Número de obs. no novo agrupado
1	8	98,9412	0,04715	4	9	4	2
2	7	98,0057	0,08882	4	8	4	3
3	6	97,7027	0,10231	1	2	1	2
4	5	97,3665	0,11728	3	6	3	2
5	4	96,2752	0,16588	3	5	3	3
6	3	87,1552	0,57203	1	4	1	5
7	2	63,9733	1,60442	1	3	1	8
8	1	-59,0546	7,08337	1	7	1	9

Fonte: Elaboração feita a partir dos dados do IDAM/IBGE, pelo software MINITAB SOFTWARE STATISTICAL.

Os resultados da Tabela 4, mostram como são feitos os passos de amalgamação pelo MINITAB STATISTICAL, onde contém o número de passos que foram seguidos até se obter o total de quatro agrupamentos. Na primeira etapa é formado a ordem o número de agrupamentos que começa do maior para o menor. Isso então cria oito agrupamentos de dados, com um nível de similaridade de 98,9412 e um nível de distância de 0,04715. Então conforme os novos agrupamentos vão sendo formados, o nível de distância fica maior e o nível de similaridade diminui. Apesar do nível de similaridade ser extremamente alto e o nível de distância ser extremamente baixo, o número de agrupamentos acaba sendo grande demais para a formação do dendrograma, e por isso é feito uma partição final como veremos na Tabela 5.

**Tabela 5- Partição final do resultado dos passos de amalgamação do dendrograma do rendimento agregado do cultivo.**

Partição Final
----------------

Agrupamentos	Número de observações	Dentro da soma de quadrados do agrupado	Distância média do centróide	Distância máxima do centróide
Agrupado 1	2	0,0052333	0,0511533	0,0511533
Agrupado 2	3	0,0210845	0,0807343	0,0973216
Agrupado 3	3	0,0051638	0,0365324	0,051975
Agrupado 4	1	0	0	0

Fonte: Elaboração feita a partir dos dados do IDAM/IBGE, pelo software MINITAB SOFTWARE STATISTICAL.

Nesta Tabela 5 então, mostra que o número de agrupamentos é bem menor, sendo necessário apenas quatro, que formam quatro agrupamentos, com o número variado de observações das sub-regiões, que pode ser visto no dendrograma 1. Seguindo os passos então a tabela mostra a soma dos quadrados dos agrupados, que é uma medida de variação, calculada com soma dos quadrados das diferenças da média de cada sub-região. E as distâncias média e máxima do centróide, mostram que quando um agrupamento tem uma distância média menor ele acaba sendo mais compacto com um agrupamento que tem uma distância média maior, por ter mais variabilidades entre as observações. Neste caso os agrupamentos 1, 2 e 3 possuem um nível de similaridade maior entre si, e o agrupamento 4 tem um nível de similaridade diferente dos demais agrupamentos, isso mostra que o rendimento do cultivo dessa sub-região é bem maior o que os agrupamentos 1, 2 e 3, sendo assim Rio Negro/Solimões tem o maior cultivo de açaí.

**Gráfico 2 - Dendrograma da similaridade das nove regiões por rendimento agregado proveniente do cultivo de açaí, ano 2019.**



Fonte: Elaboração feita a partir dos dados do IDAM/IBGE, pelo software MINITAB SOFTWARE STATISTICAL.

Este dendrograma foi criado usando-se uma partição final de quatro agrupamentos (cada agrupamento final é indicado por uma cor separada). As variáveis usadas que no caso são as nove sub-regiões foram então submetidas ao procedimento hierárquico, como já citado, que faz com que essas sub-regiões forme agrupamentos (clusters), quanto maior o nível de similaridade das sub-regiões mais parecidas elas são. A análise mostra então o quão uma sub-região é próxima da outra, através do seu rendimento agregado. A similaridade de acordo com o autor HAIR, J.F. et al (2008), se caracteriza o grau de coincidência entre os objetos analisados ao longo de todas as características usadas em uma análise, quanto maior for o valor a ser observado mais parecidos são os objetos.

Neste dendrograma então temos quatro agrupamentos, o primeiro (em azul) mostra a similaridade entre duas sub-regiões, a de Alto-Solimões e Juruá/Solimões/Juruá, o segundo agrupamento (em verde) mostra a similaridade entre três sub-regiões, Juruá, Baixo Amazonas e Médio Amazonas, o terceiro agrupamento (em vermelho) mostra a similaridade entre três outras sub-regiões, a de Púrus, Alto Rio Negro e Madeira, e por ultimo, a quarto agrupamento (em roxo) mostra apenas a sub-região do Rio Negro/Solimões, o que quer dizer que essa sub-região não possui um rendimento agregado parecido com qualquer outra sub-região, existe então uma dissimilaridade que mostra que esse agrupamento a capacidade de coleta e bem maior.

#### **b) Análise de agrupamento do rendimento agregado da coleta;**

**Tabela 6 - Resultados dos passos de amalgamação do dendrograma do rendimento agregado da coleta.**

Passos de Amalgamação							
Passo	Número de agrupados	Nível de similaridade	Nível de distância	Agrupados reunidos		Novo agrupado	Número de obs. no novo agrupado
1	8	97,3393	0,08866	1	9	1	2
2	7	96,6281	0,11236	4	6	4	2
3	6	90,6858	0,31036	1	4	1	4
4	5	89,6621	0,34447	2	3	2	2
5	4	80,0842	0,66362	2	5	2	3
6	3	33,7121	2,20879	2	8	2	4
7	2	-2,3707	3,41111	2	7	2	5
8	1	-91,7291	6,38865	1	2	1	9

Fonte: Elaboração feita a partir dos dados do IDAM/IBGE, pelo software MINITAB SOFTWARE STATISTICAL.

Os resultados da Tabela 6, mostram como são feitos os passos de amalgamação pelo MINITAB STATISTICAL, onde contém o número de passos que foram seguidos até se obter o total de quatro agrupamentos, a mesma elaboração que foi realizada na Tabela 4. Na primeira etapa é formado a ordem o número de agrupamentos que começa do maior para o menor. Isso então cria oito agrupamentos de dados, com um nível de similaridade de 97,3393 e um nível de distância de 0,08866. Então conforme os novos agrupamentos vão sendo formados, o nível de distância fica maior e o nível de similaridade diminui, concluindo a primeira parte do cálculo e formando a partição final da onde será feito o dendrograma 2.

**Tabela 7- Partição final do resultado dos passos de amalgamação do dendrograma do rendimento agregado da coleta.**

Partição Final				
Agrupamentos	Número de observações	Dentro da soma de quadrados do agrupado	Distância média do centróide	Distância máxima do centróide
Agrupado 1	4	0,04996	0,106116	0,141184
Agrupado 2	3	0,286407	0,260972	0,389081
Agrupado 3	1	0	0	0
Agrupado 4	1	0	0	0

Fonte: Elaboração feita a partir dos dados do IDAM/IBGE, pelo software MINITAB SOFTWARE STATISTICAL.

O número de agrupamentos é de apenas quatro, que formam quatro agrupamentos, com o número variado de observações das sub-regiões, que pode ser visto no dendrograma 2. Seguindo os passos então a tabela mostra a soma dos quadrados dos agrupados, que é uma medida de variação, calculada com soma dos quadrados das diferenças da média de cada sub-região. E assim como já citado na Tabela 5 as distâncias média e máxima do centróide, mostram que quando um agrupamento tem uma distância média menor ele acaba sendo mais compacto com um agrupamento que tem uma distância média maior, por ter mais variabilidades entre as observações. Neste caso os agrupamentos 1 e 2 tem um nível de similaridade maior entre si, e os agrupamentos 3 e 4 tem um nível de similaridade diferente dos demais agrupamentos, o que mostra que o rendimento do extrativismo dessas sub-regiões é semelhante, sendo assim Médio Amazonas e Rio Negro/Solimões as sub-regiões que tem um maior aproveitamento do extrativismo.

**Gráfico 3 - Dendrograma de similaridade das nove regiões por rendimento agregado proveniente da coleta de açaí, ano 2019.**



Fonte: Elaboração feita a partir dos dados do IDAM/IBGE, pelo software MINITAB SOFTWARE STATISTICAL.

Este dendrograma foi criado usando-se uma partição final de quatro agrupamentos (cada agrupamento final é indicado por uma cor separada). As variáveis usadas que no caso são as nove sub-regiões foram então submetidas ao procedimento hierárquico, como já citado no dendrograma do cultivo, que faz com que essas sub-regiões forme agrupamentos (clusters).

Neste dendrograma então temos quatro agrupamentos, o primeiro (em azul) mostra a similaridade entre quatro sub-regiões, a de Alto-Solimões, Baixo Amazonas, Juruá e Alto Rio Negro, o segundo agrupamento (em vermelho) mostra a similaridade entre três sub-regiões Jutai/Solimões/Juruá, Purús e Madeira, o terceiro agrupamento (em roxo) mostra a dissimilaridade entre a região do Médio Amazonas, assim como no quarto agrupamento (em verde) da sub-região Rio Negro/Solimões o que quer dizer que essas sub-regiões não possuem um rendimento agregado parecido com os das outras regiões, elas se tornam diferentes por sua capacidade de extração ser maior que dos outros agrupamento.

## 6. ANÁLISE DE REGRESSÃO SIMPLES DO RENDIMENTO AGREGADO

A análise de regressão foi feita com o intuito de saber o relacionamento entre uma variável dependente (y) e outra independente (x), de acordo com HENRIQUES (2011), este

relacionamento então é representado por um modelo matemático associando estas variáveis designado pelo modelo de regressão linear simples.

**Tabela 8 - Estatística de regressão do rendimento agregado do cultivo e da coleta de açaí.**

Estatística de regressão		
Modelos	Regressão do VBP da coleta versus o REN da coleta	Regressão do VBP do cultivo versus o REN do cultivo
<b>R múltiplo</b>	0,481361928	0,968460685
<b>R-Quadrado</b>	0,231709306	0,937916098
<b>Erro padrão</b>	0,121953492	0,92904697
<b>Observações</b>	9	9

Fonte: Elaboração própria usando Microsoft Excel.

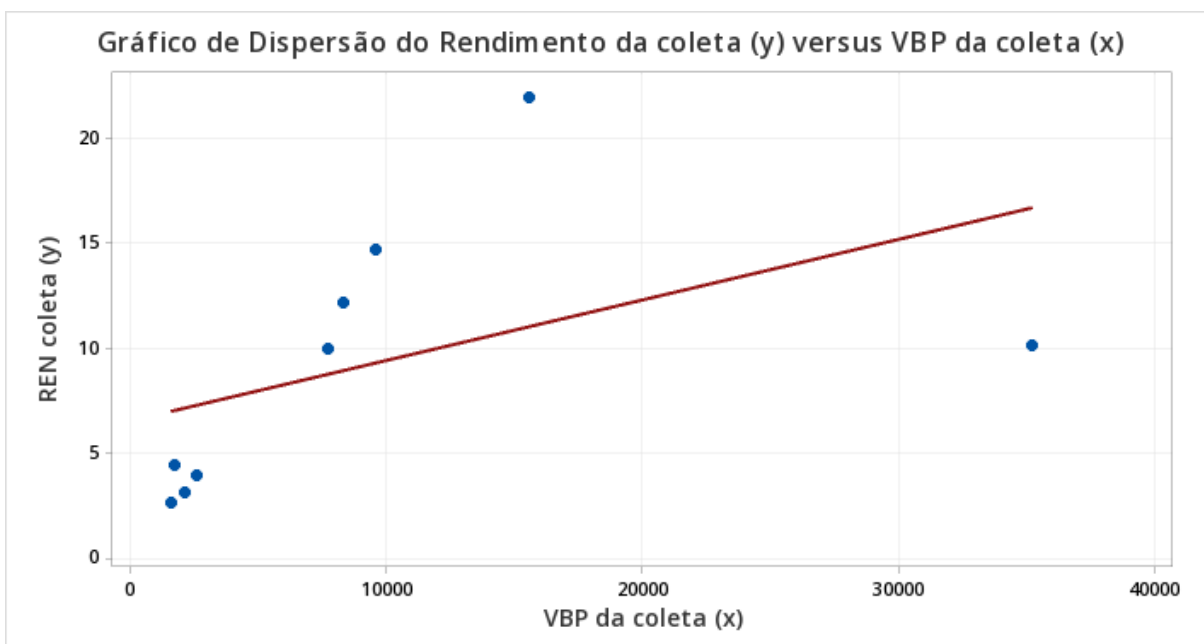
A estatística de regressão elaborada na Tabela 8, mostra 4 modelos, que foram realizados usando o total de 9 observações, que são as sub-regiões. O R múltiplo então mostra o grau de relacionamento entre as variáveis, que quanto mais próximo de 1, mais as variáveis estão correlacionadas de acordo com SORRENTINO (2019).

Na análise de regressão da coleta de açaí o resultado foi de 0,4813 e do cultivo foi de 0,9684, na regressão do cultivo o grau de correlação entre as observações foi maior, o que mostra que este modelo é o melhor. Para o R-Quadrado, o resultado da coleta foi de 23% e para o cultivo foi de 93%, esse modelo se ajusta aos dados de mão de obra obtidos de ambos tipos de produção de açaí. E o erro padrão mostra é a variação da média obtida pelo modelo em relação a quantidade de mão de obra, o modelo de cálculo usado foi o de intervalo de confiança de 95%, e o erro esperado pela coleta é de 0,1219 e do cultivo de 0,9290.

#### **a) Análise do gráfico de dispersão da coleta de açaí;**

**Gráfico 1 - Diagrama de dispersão REN versus VBP da coleta do açaí, no ano de 2019.**





Fonte: Diagrama feito pelo programa MINITAB SOFTWARE STATISTICAL.

A relação entre o rendimento (y) e o VBP (x) do cultivo não é estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ), a variação pode ser explicada no modelo de regressão com uma variação de 22,44%, que mostra que a correlação é inferior.

#### b) Análise do gráfico de dispersão do cultivo de açaí;

Gráfico 2 - Diagrama de dispersão REN versus VBP do cultivo do açaí, no ano de 2019.



Fonte: Diagrama feito pelo programa MINITAB SOFTWARE STATISTICAL.

A relação entre o rendimento (y) e o VBP (x) do cultivo é estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ), a variação pode ser explicada no modelo de regressão com uma

variação de 93,79%, que mostra que a correlação é positiva, quanto maior for o valor bruto da produção, maior será o seu rendimento.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados da análise foi possível obter Valor Bruto da Produção (VBP) do açaí, com o Rio Negro/Solimões sendo a maior sub-região a cultivar e coletar (extrativismo) açaí no estado do Amazonas, o que mostra que esta sub-região tem um alto índice de produtividade em ambos os tipos de manejo, sendo um a sub-região imponente e importante para a cadeia de abastecimento de açaí na capital. O Rendimento (REN) do açaí se mostrou maior em duas sub-regiões, como já comentado Rio Negro/Solimões, foi a que obteve um maior rendimento a cerca do cultivo do açaí, porém não foi o que aconteceu com o rendimento a cerca da coleta (extrativismo), pois a sub-região a se sair melhor foi o Médio Amazonas, que apesar do seu VBP ser mais baixo que a região do Rio Negro Solimões, se mostrou com um aproveitamento de mão de obra maior.

Ainda dentro da mesma análise, os resultados sobre o rendimento dos municípios dentro das sub-regiões, foi feita usando o cálculo do rendimento que é dado por  $REN = VBP / MO$ , onde foi possível listar quais municípios mais produzem acerca dos dois tipos de manejo o de área permanente e o de várzea. O município Humaitá (sub-região Madeira), dentre os outros, foi o que apresentou maior rendimento agregado para o cultivo de açaí e o município de Santo Antônio do Içá, dentre os outros municípios foi o que obteve o maior rendimento agregado para a coleta (extrativismo) de açaí.

Seguindo para a análise dos agrupamentos (*clusters*), Reis et al (2019), fala em sua análise que havia uma grande preocupação com a procura intensa por essências madeireiras nativas de elevado uso, e por isso realizaram um estudo com o fim de agrupar as espécies da Amazônia e realizar a análise discriminante para identificar quais características tecnológicas são mais importantes para o agrupamento. Assim como a técnica usada por eles (distância euclidiana simples e o método de Ward), a análise de agrupamentos se mostrou eficaz para mostrar a similaridade entre o rendimento das 9 sub-regiões, que foram analisadas tanto para cultivo como para a coleta de açaí no ano de de 2019. O dendrograma então foi criado a partir desses dados de similaridade, formando quatro clusters tanto para cultivo quanto para coleta (extrativismo).

Para finalizar foi feito também uma análise de regressão simples a partir dos dados do rendimento agregado do cultivo e da coleta de açaí das 9 sub-regiões, onde a variável dependente é o rendimento (Y) e a variável independente é o VBP (X). O uso da regressão

linear simples se tornou eficaz para mostrar o grau de correlação entre as sub-regiões nos dois tipos de manejo, isso porque os dados se ajustam melhor para os dados obtidos de rendimento da produtividade. Logo em seguida também foi elaborado os gráficos de dispersão que mostram que para o cultivo não há uma relação muito forte entre o valor da produção e o rendimento, porém há uma relação entre as variáveis para a coleta (extrativismo).

Os métodos utilizados na pesquisa de mostraram muito eficazes, para mostrar como a produção do açaí no Amazonas tem se desenvolvido, usando o ano base de 2019, apesar da produção ser eficaz em algumas sub-regiões em outras se mostra uma produção mais baixa, isso se deve pela mão de obra e pelo cultivo ou coleta ser mais especializado. Mesmo o açaí sendo um dos frutos mais comercializados na região norte do país, o Amazonas só produz 420% da produção total, perdendo apenas para o estado do Pará que produz cerca de 68% (IBGE 2022). Isso significa que apesar do Amazonas ter uma produção grande ainda não se mostra sendo eficaz para o abastecimento do estado a longo prazo, mas ainda sim sendo de crucial importância para a formação de renda de expressivo grupo de famílias de pequenos produtores.

## 8. REFERÊNCIAS

ALVES, Danielle Barroca Marra; SOUZA, Eniuce Menezes. **Métodos de agrupamento e componentes principais: teoria e aplicações**. In: CONGRESSO NACIONAL DE MATEMÁTICA COMPUTACIONAL. 2007. Disponível em: <[http://sbmac.locaweb.com.br/eventos/cnmac/xxx\\_cnmac/PDF/20.pdf](http://sbmac.locaweb.com.br/eventos/cnmac/xxx_cnmac/PDF/20.pdf)>. Acessado em: 08/05/2022.

AZEVEDO, C.R. de. **Mercado de produtos florestais não madeireiros na Amazônia brasileira**. Tese (doutorado). Universidade de Brasília, Faculdade de Tecnologia. Brasília: Brasília, 2013, 84 f.

BALZON, D.R.; SILVA, J. C. G.L.; SANTOS, A.J. **Aspectos mercadológicos de produtos florestais não madeireiros: análise retrospectiva**. Floresta, n. 34, v. 3, p. 363-371, 2004.

HENRIQUES, Carla. Análise de regressão linear simples e múltipla. **Departamento de Matemática. Escola Superior de Tecnologia de Viseu. Portugal**, 2011. Disponível em: <[https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/36418423/Regressaoalunos-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1652373826&Signature=BbCfaPtx9MWtg4xguEEBAMv-u8OrdmXkD5hnUTxAXn8lufH-zyCo93Vj0-os75DKf2f0UZU0euFuy4UQvPyGZzWIMBdcAySNOj4mc6LA1pNwIIMvj4JnUXwf-UiQ~YnmVOX6NtEhQPkLQHh7QKkxOwLI2G6DitJj8b7W7cbq8aTirAVj9xa1nznK6fLIRvFPwPA7kvHKa1kgDrDTcCDKJnauuMeMHCIGCR9wW016o8BrfW7~N-i1nn5XZQ3YyMcC669wrPn6BfxGfBtipA44mtETaa~3fkKvIEdmj-FUVAtri0LFCR136odeEqzkV VdBIyPaXmTCIUT1T2SOfv~fg\\_\\_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/36418423/Regressaoalunos-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1652373826&Signature=BbCfaPtx9MWtg4xguEEBAMv-u8OrdmXkD5hnUTxAXn8lufH-zyCo93Vj0-os75DKf2f0UZU0euFuy4UQvPyGZzWIMBdcAySNOj4mc6LA1pNwIIMvj4JnUXwf-UiQ~YnmVOX6NtEhQPkLQHh7QKkxOwLI2G6DitJj8b7W7cbq8aTirAVj9xa1nznK6fLIRvFPwPA7kvHKa1kgDrDTcCDKJnauuMeMHCIGCR9wW016o8BrfW7~N-i1nn5XZQ3YyMcC669wrPn6BfxGfBtipA44mtETaa~3fkKvIEdmj-FUVAtri0LFCR136odeEqzkV VdBIyPaXmTCIUT1T2SOfv~fg__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA)>. Acessado em: 10/05/2022.

FRAXE, Therezinha JP; PEREIRA, Henrique S.; WITKOSKI, Antônio Carlos (Ed.). **Comunidades ribeirinhas amazônicas: modos de vida e uso dos recursos naturais**. Reggo, 2011. Acessado em:

HAIR, Joseph F. et al. **Análise multivariada de dados**. Bookman editora, 2009.

IBGE. Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura. **Quantidade produzida e valor da produção dos produtos extrativos, tabela 3.4**. 2019. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9105-producao-da-extracao-vegetal-e-da-silvicultura.html?edicao=29153&t=destaques>> Acessado em: 08/03/2022

IBGE. Produção Agrícola Municipal. **Culturas temporárias e permanentes**. 2019. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9117-producao-agricola-municipal-culturas-temporarias-e-permanentes.html?edicao=29008&t=destaques>>. Acessado em: 10/03/2022

IDAM. Instituto de Desenvolvimento Agropecuária do Estado do Amazonas. **Relatório de acompanhamento trimestral**. 2019. Disponível em: <<http://www.idam.am.gov.br/wp-content/uploads/2020/07/RAT-Produ%C3%A7%C3%A3o-Vegetal-4%C2%BA-Trim-2019.pdf>>. Acessado em: 20/03/2022.

LAURETTO, M. (s.d).arcelo. **Análise de Agrupamentos (Clusters)**. USP, (s.d.). Disponível em: <<http://www.each.usp.br/lauretto/cursoR2017/04-AnaliseCluster.pdf>>. Acessado em: 04/05/2022.

KUNZ, S. H. et al. **Análise da similaridade florística entre florestas do Alto Rio Xingu, da Bacia Amazônica e do Planalto Central**. Rev. bras. Bot., São Paulo, v. 32, n. 4, p.725-736, 2009.

MALHOTRA, Naresh K. **Pesquisa de Marketing: uma orientação aplicada**. Bookman Editora, 2001.

MARTINOT, Jan Feldmann; PEREIRA, Henrique dos Santos; SILVA, Suzy Cristina Pedroza da. **Coletar ou Cultivar: as escolhas dos produtores de açaí-da-mata (Euterpe precatoria) do Amazonas**. Revista de Economia e Sociologia Rural, v. 55, p. 751-766, 2017.

REIS, Pamella Carolline Marques dos; REIS, Leonardo Pequeno; SOUZA, Agostinho Lopes de; CARVALHO, Ana Márcia Macedo Ladeira; MAZZEI, Lucas; REIS, Alisson Rodrigo Souza; TORRES, Carlos Moreira Miquelino Eleto. **Agrupamento de espécies madeireiras da Amazônia com base em propriedades físicas e mecânicas**. Ci. Fl., Santa Maria, v. 29, n. 1, p. 336-346, jan./mar., 2019.

ROSSI, José W. **Técnicas de Amostragem e Análise de Regressão**. Lisbon, 2020.

SACRAMENTO, José Maria Cardoso Sacramento Zeca; KALSING, Janaína; SCHULTZ, Glauco. **Açaí no Norte e juçara no Sul: A necessidade do estudo de cadeias de produtos**. Cadernos de Agroecologia, v. 10, n. 3, 2015.

SANTOS, A. J. dos; HILDEBRAND, E.; PACHECO, Carlos H.P.; PIRES, P.T.; ROCHADELLI, R. **Produtos não madeireiros: conceituação, classificação, valoração e mercados**. Revista floresta, 33(2) 215-224, 2003.

SEIDEL, Enio Júnior et al. **Comparação entre o método Ward e o método K-médias no agrupamento de produtores de leite**. Ciência e Natura, v. 30, n. 1, pág. 07-15, 2008.

SEDECTI- Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação, 2020. **Amazonas em mapas. 4ª Edição**. 2018. Disponível em: < <http://www.seducti.am.gov.br/indicadores-mapa/> >. Acessado em: 24/03/2022.

SORRENTINO, Juliana. **Guia de Estatística - Regressão Linear**. 2019. Disponível: < <https://www.ecommercebrasil.com.br/artigos/guia-de-estatistica%E2%80%8A-%E2%80%8Aregressao-linear/#:~:text=R%20m%C3%BAIpl%3A%20Mede%20a%20%E2%80%9Cfor%C3%A7a,ser%20um%20caso%20de%20Overfitting.>> >. Acessado em: 05/05/2022

TAVARES, G. dos S.; HOMMA, Alfredo Kingo Oyama. Comercialização do açaí no estado do Pará: alguns comentários. **Embrapa Amazônia Oriental-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2015.

TAVARES, G. dos S. et al. **Análise da produção e comercialização de açaí no estado do Pará, Brasil**. International Journal of Development Research, v. 10, n. 04, p. 35215-35221, 2020.

TORRES, Carlos Moreira Miquelino Eleto. **Agrupamento de espécies madeireiras da Amazônia com base em propriedades físicas e mecânicas.** Ci. Fl., Santa Maria, v. 29, n. 1, p. 336-346, jan./mar., 2019.