



Produção de néctar e potencial para produção de mel de *Acacia mangium* Willd (Leguminosae, Mimosoideae) no Estado de Roraima

MADURO, Cice^{1,2}; SILVA, Sílvia¹; MACIEL, Edymeiko.²; CABRAL, Gardênia.²

¹ Instituto de Amparo a Ciência, Tecnologia e Inovação de Roraima (IACTI-RR), Herbário do Museu Integrado de Roraima (MIRR), Av. Brigadeiro Eduardo Gomes 1128, CEP 69330-640, Boa Vista, RR, Brasil.

² Universidade Federal de Roraima, Centro de Ciências Agrárias, Núcleo de Recursos Naturais - NUREN, Campus Cauamé, Monte Cristo, Boa Vista, RR, Brasil.

Resumo: *Acacia mangium*, espécie *mellifera* da família Mimosaceae, apresenta nectários extraflorais (NEFs) na base dos filódios. A produção de néctar é praticamente constante o ano todo. Esse néctar é utilizado como alimento para várias espécies de animais, principalmente insetos sugadores como as abelhas. Entre elas, as da espécie *Apis mellifera* que são as principais coletoras desse néctar extrafloral, que é conduzido as colmeias e transformado em mel. Este estudo teve como objetivo determinar o volume de néctar produzido e estimar o potencial para produção de mel dos NEFs em plantios de *A. mangium* no estado de Roraima. As coletas ocorreram nos meses de abril, maio, julho, setembro, novembro e dezembro de 2018. Foram examinados 764 NEFs em 30 árvores amostradas. Dos NEFs examinados, 292 continham néctar suficiente para a determinação do volume e do percentual de sólidos solúveis totais. Para a estimativa da produção de mel nos plantios de *A. mangium* em Roraima, levou-se em consideração o fato das abelhas consumirem cerca de 70 % do que coletam para seu sustento. Considerando a produção atual de mel de Roraima em 100 toneladas, isso corresponde a 0,25% do total teórico de 41 mil toneladas estimadas neste trabalho. Este fato demonstra que, a produção de mel pode ser multiplicada várias vezes e fomentar o desenvolvimento do mercado econômico local deste alimento.

Palavras-chave: *Apis mellifera*, apicultura, Brasil, Amazônia.

Abstract: Production of nectar and potential for honey production of *Acacia mangium* Willd (Leguminosae, Mimosoideae) in the state of Roraima

Acacia mangium, a *mellifera* species of the Mimosaceae family, presents extrafloral nectaries (NEFs) at the base of the filodes. The production of nectar is practically constant throughout the year. This nectar is used as food for several species of animals, mainly sucking insects such as bees. Among them, those of the species *Apis mellifera* that are the main collectors of this extrafloral nectar, which is carried through the hives and transformed into honey. This study aimed to determine the volume of nectar produced and estimate the potential for honey production from NEFs in *A. mangium* plantations in the state of Roraima. The collections took place in April, May, July, September, November and December 2018. 764 NEFs were examined in 30 sampled trees. Of the NEFs examined, 292 contained sufficient nectar to determine the volume and percentage of total soluble solids. For the estimation of honey production in the *A. mangium* plantations in Roraima, it was taken into account the fact that bees consume about 70% of what they collect for their livelihood. Considering the current production of honey from Roraima in 100 tons, this corresponds to 0.25% of the theoretical total of 41 thousand tons estimated in this work. This fact demonstrates that the production of honey can be multiplied several times and promote the development of the local economic market for this food.

Keywords: *Apis mellifera*, beekeeping. Brazil, Amazon.



Introdução

Acacia mangium Willd é uma árvore originária das Ilhas de Irian, Java e Molucas, no leste da Indonésia, província oeste de Papua, Nova Guiné, bem como do Nordeste do Estado de Queensland na Austrália (TONINI; HALFELD-VIEIRA; SILVA, 2010). No Brasil existem plantios situados no estado de Roraima, no Amazonas, Amapá, Maranhão, Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro. (ATTIAS *et al.*, 2013; INSTITUTO HÓRUS, 2013). Em Roraima, atualmente, os plantios de *A. mangium* totalizam uma área de aproximadamente 30 mil hectares (TONINI; HALFELD-VIEIRA; SILVA, 2010) e estão localizados em cinco municípios: Boa Vista, Cantá, Alto Alegre, Mucajaí e Bonfim, ocupando áreas originalmente cobertas por savanas.

A espécie *A. mangium* apresenta característica peculiares. Suas folhas típicas caem já no viveiro de mudas e os filódios se desenvolvem grandemente substituindo as próprias folhas. O néctar é extrafloral, produzido na base dos filódios e exsudado durante quase todo o ano sendo, portanto, aproveitado por vários animais, principalmente por insetos sugadores como abelhas, vespas e formigas. As abelhas sobressaem como coletoras de néctar, notavelmente a espécie doméstica, *Apis mellifera* L. (SILVA, 2010).

A apicultura (criação racional de abelhas *Apis mellifera*) é considerada viável e economicamente promissora para o agronegócio no estado de Roraima (SILVA, 2007a).

Quando realizada próximo a plantios de *A. mangium* apresenta altos índices de produtividade, uma vez que o néctar é disponibilizado em grande quantidade e

de fácil acesso às abelhas. Com base no volume de mel apícola processado na Associação Setentrional de Apicultores de Roraima (ASA) estima-se que o Estado de Roraima produz mais de 100 toneladas de mel por ano. Desta produção, provavelmente, a maior quantidade é oriunda de nectários extraflorais de *A. mangium*, uma vez que grande parte dos apiários estão instalados a pouca distância de plantios dessa espécie vegetal. De acordo com e relatos de indígenas de aldeias próximas aos plantios de *A. Mangium* de que é possível encontrar mel o ano todo, o aumento na atividade de coleta de mel em colônias silvestres de *A. mellifera* confirmam que a presença do exsudato açucarado nos nectários extraflorais dessa espécie promove um aumento significativo na produção de mel (Silva, 2010).

Diante da importância da *A. mangium* para a apicultura, esta pesquisa é de grande relevância por demonstrar o potencial melífero desta espécie vegetal no estado de Roraima, contudo, existe a necessidade de comprovação científica que confirme esse potencial. Ante o exposto, o presente trabalho teve como objetivo determinar o potencial para produção de mel dos NEFs de plantios de *A. mangium* no Estado de Roraima.

Material e métodos

Os trabalhos de campo foram realizados em períodos úmidos, nos meses de abril, maio, julho e nos períodos secos de: setembro, novembro e dezembro de 2018. Os locais de coletas foram Sítio das Abelhas, na capital do estado de Roraima, Boa Vista, distante 5 km do bairro Cidade Satélite e na Fazenda Haras Cunha Pucá, no Município do Cantá, distante 8 km da capital.

Vol. 13: 1-17, 2020

Nestas áreas a vegetação predominante é de savana, conhecida regionalmente como “lavrado”. As médias anuais de temperatura, umidade relativa e índice de precipitação para Boa Vista, são respectivamente: 27,45° C; 75,66 % e 1.502,2 mm (EMBRAPA, 1982). Um estudo mais detalhado da distribuição das chuvas em Roraima é dado por Daniella et al (2015) apresentando uma média histórica anual maior para Boa Vista, 1.637,7 mm (1910 a 2014).

Figura 01: Microtubo capilar contendo néctar extrafloral de *A. mangium*, em destaque.



Analisou-se indivíduos de *A. mangium* selecionados aleatoriamente e dispostos nas bordas do plantio, em um transecto de 100 metros. Foram escolhidos cinco indivíduos de porte arbóreo em cada data de coleta. Em cada indivíduo foi selecionado aleatoriamente um ramo com no mínimo 50 folhas (filódios) e próximo do alcance das mãos. Os ramos foram isolados com sacos de malha fina (tecido de tule).

O isolamento ocorreu aproximadamente às 17:00 h do dia anterior a coleta. No dia subsequente, sempre no período matutino

a partir das 6 h, os sacos foram removidos para verificação cautelosa da existência de néctar nos NEFs. Em sequência, para melhor controle das amostras coletadas, os nectários foram numerados a partir do filódio que se encontrava no ápice do ramo (nectário número um). Portanto, o último nectário numerado foi o que estava no filódio da base do ramo, em direção ao tronco da árvore. Os dados anotados em caderneta de campo no momento da coleta foram: data, hora, o volume e teor de sólidos solúveis totais (SST) do néctar coletado. Posteriormente os dados foram registrados em planilha do Microsoft

Excel.

Para coleta de néctar foi utilizado microtubo capilar (o mesmo utilizado para hematócritos), com dimensões de 75 mm de comprimento, 1 mm de diâmetro interno e 1,5 mm de diâmetro externo, marca Precision Class Line. Esse método consistiu na colocação do microtubo capilar diretamente no nectário e, devido ao efeito de capilaridade ocorria a sucção automática, bastando encostar o microtubo na superfície do néctar (Figura 01).



A altura da coluna do fluido dentro do microtubo foi medida com régua milimetrada. Para o cálculo do volume de néctar por nectário foi calculada a média para todos os valores de coluna de microtubo e feita a conversão em microlitros, considerando a fórmula de cálculo do volume do cilindro, temos:

Fórmula 01: Transformação da coluna de néctar em microlitros.

Volume = $\pi \times r^2 \times h$, onde π é constante e igual a 3,1415, r^2 é o raio do microtubo ao quadrado = 0,52 e h é a altura da coluna de néctar.

Então:

Volume de néctar = $3,1415 \times 0,25 \times h$ ou $V = 0,785375 \times h$ (V em $\text{mm}^3 = 1\mu\text{l}$).

Para o cálculo do volume médio de néctar produzido por planta foi necessário estimar o total de filódios por árvore e, então, determinar a produção de néctar por hectare. Como cada filódio de *A. mangium* apresenta uma glândula nectarífera, realizamos a contagem destes em duas árvores distintas. Uma no Sítio das Abelhas a pleno sol e com a copa livre, isto é, não limitado pela copa de outras árvores, e outra dentro dos plantios comerciais, na Fazenda Haras Cunha Pucá.

A medida da circunferência a altura do peito (CAP) foi transformada em diâmetro altura do peito (DAP). Cada uma das árvores selecionadas foi mensurada por meio de fita métrica, bem como as medidas das circunferências de todos os galhos. Em seguida foram realizados os desbastes de todos os galhos e/ou a derrubada da árvore para a contagem dos filódios. A fórmula utilizada para o cálculo do diâmetro a altura do peito foi:

Formula 02: $DAP = CAP/\pi$.

A árvore selecionada no plantio de *A. mangium* do Sítio das Abelhas estava localizada na borda do plantio, em posição relativamente isolada das demais árvores, sob luz solar direta, apresentando crescimento vertical pronunciado e em estágio final de frutificação. Os galhos estavam dispostos acima da medida do DAP. No plantio de *A. mangium* da Fazenda Haras Cunha Pucá a árvore selecionada estava localizada no meio do plantio, com pouca incidência de luz solar devido a sombra de outras árvores da mesma espécie. Apresentava crescimento vertical retilíneo e formação de frutos maduros e imaturos. Os galhos estavam dispostos bem acima da medida do DAP.

Como cada filódio apresenta uma glândula nectarífera na base do pecíolo, o número de nectários foi considerado igual ao de filódios. Com os dados obtidos na contagem dos filódios desses dois indivíduos foi realizada a análise de regressão para a estimativa da quantidade de nectários por planta em função do DAP.

Vol. 13: 1-17, 2020

Logo após a determinação do volume de néctar, as amostras contidas no microtubo capilar foram colocadas diretamente no prisma do refratômetro de mão, para determinar os teores de sólidos solúveis

em percentual. Para essa metodologia foram utilizados dois refratômetros da marca Eclipse, com escalas de 0 a 50% e outro com escala de 45 a 80% de teor de sólidos solúveis totais



Figura 02: Refratômetro de mão utilizado na determinação de SST

Para a determinação do volume de açúcar considerou-se como sendo o mesmo valor de SST, determinando-se a provável produção de mel em plantios de *A. mangium* de Roraima. A competição pelo consumo de néctar por outros animais, como pássaros e outras espécies de abelhas e demais insetos foram desconsideradas, uma vez que não há parâmetros que possam ser utilizados para sua mensuração.

A produção de mel em plantios de *A. mangium* foi obtida por meio de visitas a Associação Setentrional dos Apicultores (ASA), em sua unidade de extração de mel (ou casa do mel) localizada no bairro de Monte Cristo, Boa Vista - RR. As informações foram adquiridas com a secretária da ASA, cujos dados sobre a produção de mel estavam organizados em formato de quadro, descrevendo a data de entrada do produto (por colheita), o nome

do produtor e o total do mel produzido em kg.

Para os dados coletados foram realizadas análises estatísticas de ANOVA no intuito de verificar as diferenças no volume de néctar produzido entre árvores e a análise de ki-quadrado para o teor de SSTs.

Resultados e discussão

Foram realizadas seis coletas durante o experimento nos dias: 26 de abril, 30 de maio, 21 de julho, 22 de setembro, 08 de novembro e 11 de dezembro de 2018. Examinou-se um total de 764 NEFs de *A. mangium* distribuídos em 30 árvores amostradas, durante o período de coletas. Do total de NEFs examinados, 292 continham néctar suficiente para a medição no microtubo (Tabela 01). Os NEFs que não apresentaram produção de néctar foram incluídos apenas no total de NEFs encontrados, portanto, descritos como valor zero.



Volume de néctar produzido

Datas	Total	Com Néctar	Percentual.
26/04/2018	127	88	69,3
30/05/2018	135	60	44,4
21/07/2018	100	2	2,0
22/09/2018	167	62	37,1
08/11/2018	116	28	24,1
11/12/2018	119	52	43,7
Total Geral/Percentual	764	292	38,2

Tabela 01 - Total de nectários extraflorais de *A. mangium* amostrados e percentual com néctar por data de coleta. Boa Vista, Roraima

O maior volume de néctar produzido por árvore foi de 143,7 mm e coletado em 22 de setembro de 2018, com um total para essa data de 304,3 mm (Tabela 02). O maior volume por nectário foi de 25,9 mm e coletado em oito de novembro de 2018. Comparando o número total de nectários examinados observamos que, mais da metade (61,8%) não apresentavam quantidade significativas de néctar, embora tenha sido constatada a presença de vestígios. Estudos realizados para determinar o volume de néctar têm demonstrado que, ocorre variação significativa entre plantas diferentes, como o de Queiroz (2015) que ao avaliar diversas plantas do cerrado paulista encontrou grande variação na produção de néctar floral.

Na coleta de 21 de setembro de 2018 verificou-se que, somente dois nectários continham néctar suficiente para medição na coluna do microtubo e para determinação de SSTs. O total de néctar coletado foi de 2 mm de coluna do microtubo para essa data, onde registramos

a presença de botões florais e flores abertas.

Nos meses de setembro e novembro ocorreram os maiores volumes de néctar, com a coluna do microtubo apresentando um total superior a 300 mm em cada. Essas diferenças foram confirmadas por meio das análises estatísticas. Utilizando o teste de ANOVA verificamos diferenças significativas entre as coletas: 1^a (26/04/2018) x 3^a (21/07/2018) $p < 0,01$; 3^a (21/07/2018) x 4^a (22/09/2018) $p < 0,01$; 3^a (21/07/2018) x 5^a (08/11/2018) $p < 0,01$ e 4^a (22/09/2018) x 6^a (11/12/2018) $p = 0,05$.

Podemos supor que, em períodos de intensas chuvas como é o caso do mês de julho em Roraima, as árvores de *A. mangium* invistam mais energia no crescimento e produção de flores, diminuindo a produção de néctar, já que esse é um dos meses de maior florescimento da espécie em Roraima (TONINI; HALFELD-VIEIRA, 2010). Para todas as coletas foram realizadas análises estatísticas de ANOVA, para



Vol. 13: 1-17, 2020

verificar as diferenças no volume de néctar produzido entre árvores. Na coleta de 21 de julho, por ter somente dois dados válidos, não foi realizada a ANOVA e na coleta de 11 de dezembro não houve diferença estatisticamente significativa que justificasse a análise de variância. Nas demais coletas ocorreram diferenças

estatisticamente significativas quanto ao volume de néctar produzido.

Árvore\Data	26/04/2018	30/05/2018	21/07/2018	22/09/2018	08/11/2018	11/12/2018
1	58,5	14,9	1,6	143,7	0,0	12,2
2	60,5	9,4	0,4	18,1	161,2	5,9
3	23,8	26,3	0,0	63,6	29,1	3,5
4	21,2	0,4	0,0	31,0	19,6	9,0
5	16,1	80,9	0,0	47,9	90,3	18,5
Médias	36,0	26,4	0,4	60,9	60,0	9,8
Total	180,1	131,9	2,0	304,3	300,2	49,1

Tabela 02: Altura total e médias (mm) de néctar nos micro tubos por data de coleta e por árvores. Sítio das abelhas. Boa Vista, Roraima

Somando os totais de néctar coletados em todas as amostragens obtemos o volume total de 967,6 mm de coluna do microtubo. Convertendo esse valor em microlitros, por meio da Fórmula 01, obtemos um total de 759,91 μl . Considerando o total de nectários avaliados (764), incluindo os que não apresentavam néctar, obtemos uma média de 0,994 μl por nectário para todas as amostras.

Para determinação do volume de néctar produzido por árvore de *A. mangium* foram contados todos os filódios de duas árvores, uma a pleno sol no Sítio da Abelhas e outra em plantio comercial na

fazenda Haras Cunhã Pucá. Os valores obtidos foram tabulados e foi realizada a análise de correlação entre o DAP versus o número de filódio.

Para a árvore da Fazenda Haras Cunhã Pucá a medida do DAP foi 11,8 cm, com um total de nove galhos apresentando diâmetros entre 1,5 a 4,7 cm. Os valores obtidos foram tabulados e foi realizada a análise de correlação entre o DAP versus o número de filódio.

Na **Figura 03** pode-se ver no gráfico de dispersão correspondente o valor de R^2 , bem como a equação de análise de Regressão linear.



Vol. 13: 1-17, 2020

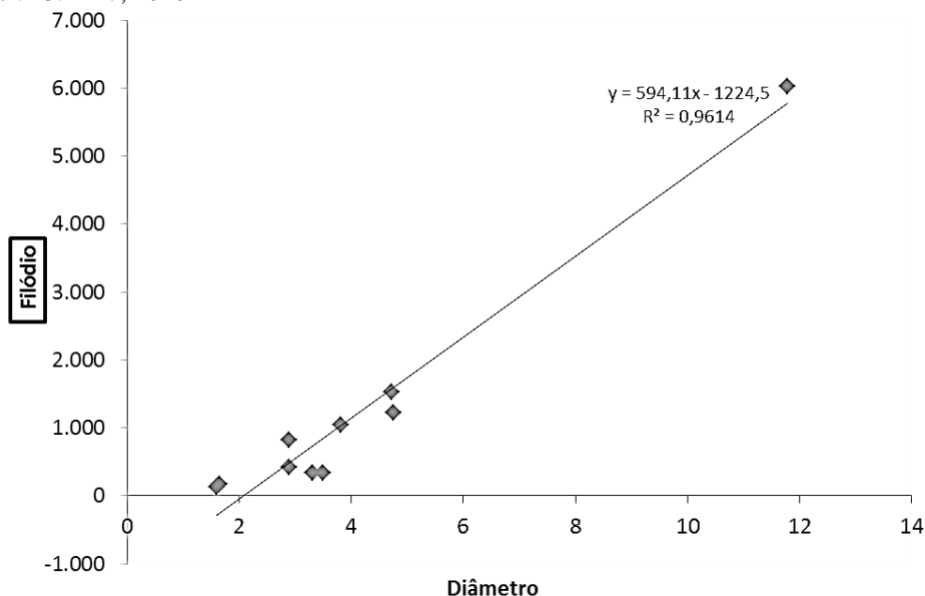


Figura 03: Gráfico de dispersão para o número de folhas (filódios) em função do diâmetro do galho/DAP. Plantio da Fazenda Haras Cunhã Pucá, município do Cantá, Roraima.

Na árvore analisada da Fazenda Haras Cunhã Pucá, o valor de R^2 foi de **0,9614**, altamente significativo estatisticamente ($p < 0,01$), significando que o modelo se ajustou perfeitamente aos dados. O gráfico de dispersão correspondente encontra-se na Figura 04. A equação da análise de regressão obtida foi: $y = 594,1x - 1224,5$.

Observando a Figura 03 percebemos que, a linha de tendência cruza o eixo do “X” indicando, por extrapolação, uma possibilidade de número de folhas negativo, o que obviamente é impossível. Esse fato indica que, a tendência de

linearidade não se aplica aos galhos com diâmetro pequenos.

Também no gráfico da Figura 04 percebemos que, a linha de tendência linear tocaria abaixo do eixo X, indicando valor negativo para número de filódio. Este fato indica que, com diâmetros tão baixos a tendência pode não ser linear.

O valor de R^2 de **0,972** é altamente significativo estatisticamente ($p < 0,01$), o que indica a robustez do modelo na determinação do número de filódio por árvore. A equação gerada pela análise de regressão foi: $y = 1499,9x - 5303,3$.

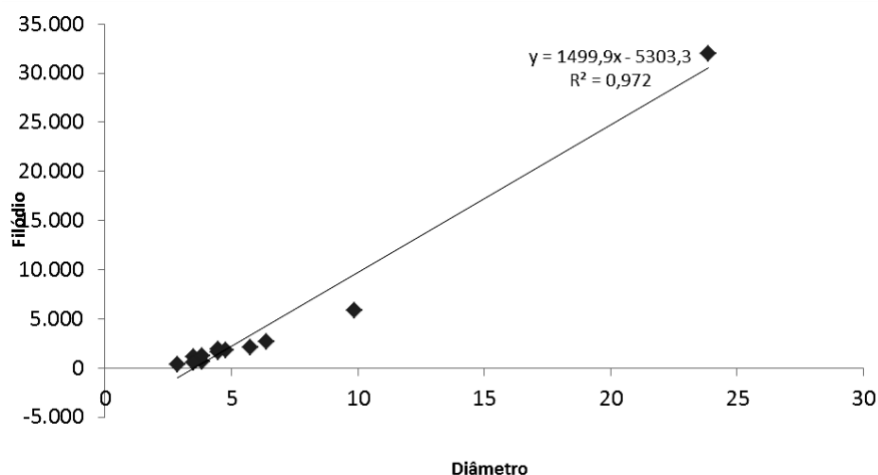


Figura 04: Gráfico de dispersão para número de folhas em função do diâmetro do galho/DAP. Sítio das Abelhas, Boa Vista, Roraima

Com as equações de regressão do número de filódios versus DAP ou diâmetro dos galhos, podemos calcular o volume de néctar produzido por planta. Utilizando-se as equações de regressão para número de folhas versus DAP obtemos dois cenários distintos, considerando-se diâmetro de plantios com 15 anos em sítios ruins (DAP = 10 cm) e sítios bons (DAP = 20 cm), conforme dados de Tonini *et al.* (2010).

Considerando que a produção média de néctar por nectário de *A. mangium* é de aproximadamente um microlitro (= 0,994), podemos estimar a produção por árvores multiplicando esse valor pelo número de folhas.

Cenário 01: árvores em plantios com DAP de 10 e 20 cm.

Cenário 02: árvores a pleno sol com DAP de 10 e 20 cm.

Tendo em conta que a produção média de néctar por nectário de *A. mangium* é de 1 mm³, podemos estimar a produção por árvores multiplicando esse valor pelo número de filódios. Podemos perceber na Tabela 03 que, a produção de néctar por indivíduo de *A. mangium* pode ser variável. A menor produção de néctar por árvore ficou abaixo de 5.000 microlitros para o cenário 01, com DAP de 10 cm e a maior ficou próximo de 25.000 microlitros, considerando-se plantios com DAP de 20 cm no cenário 02.



Vol. 13: 1-17, 2020

Cenário 01 - nos plantios Haras Cunha Pucá Regressão: $y = 594,1x - 1224,5$					Cenário 02 - a sol pleno. Sítio das Abelhas Regressão: $y = 1499,9x - 5303,3$			
DAP	Árvore	ha	Dia*	Anual*	Árvore	ha	Dia*	Anual*
10	0,004717	6,55	196520,8	71.730.104	0,009696	13,47	403987,5	147.455.437
20	0,010658	14,80	444062,5	162.082.813	0,024695	34,30	1028945,8	375.565.229

Tabela 03: Produção em litros de néctar de *A. mangium*, por planta, por hectare, por dia e anual em Roraima. Considerando 30.000 ha plantados.

Se todos os plantios apresentarem um espaçamento de 3,60 m por 2 m, segundo dados de Tonini *et al.* (2010), essa premissa nos permite calcular o total de árvores plantadas por hectare de *A. mangium*: que é igual a 1.388 plantas por hectare. Multiplicando esse valor pela produção por planta obtemos um mínimo de 6,55 litros a 34,3 litros de néctar por dia e por hectare.

Tomando como referência o total de hectares de *A. mangium* plantados em Roraima apenas pela empresa FIT, que é de 30.000, obtemos uma produção de néctar para o estado de Roraima que pode superar 375 milhões de litros de néctar anualmente.

Percentual de sólidos solúveis totais (SST) no néctar de *A. mangium*.

O percentual de SSTs variou de 2,4% na coleta de novembro/2018 a 62% na coleta de dezembro/2018. A média geral foi de 36,5% de SSTs.

Nas amostras provenientes de nectários de uma mesma árvore, o teor de SSTs não variou estatisticamente para o teste do qui-quadrado (X^2), com exceção das amostras da árvore número um da coleta de 26 de

abril de 2018; e da árvore cinco em 30 de maio de 2018 e em 22 de setembro de 2018. Nas demais amostras de árvores de mesma coleta não houveram diferenças estatisticamente significativas para o SSTs. Na análise estatística de X^2 ocorrem diferenças estatisticamente significativas entre todas as árvores de coletas diferentes, com $p < 0,0001$ (última coluna da direita), mas só ocorreu uma diferença significativa entre árvores da mesma data de coleta, no mês de maio/2019 com $p < 0,01$ (Tabela 04).



Vol. 13: 1-17, 2020

Árvore/Mês	Abril	Mai.	Jul.	Set.	Nov.	Dez.	X ²
1	39.4	23.7	30.2	17.2	-	58.7	p<0.0001
2	56.3	-	-	31.0	14.0	59.0	p<0.0001
3	54.9	50.8	-	30.0	10.2	57.9	p<0.0001
4	58.7	-	-	27.3	17.7	59.2	p<0.0001
5	59.3	38.3	-	28.3	7.4	57.0	p<0.0001
Média	53.7	37.6	30.2	26.8	12.3	58.4	36.5
X ²	ns	p<0.01	-	ns	ns	ns	

ns = não significativo.

Tabela 04: Teor de sólidos solúveis totais no néctar de *A. mangium* por mês de coleta. Roraima 2018.

Com estes resultados verificamos que, a maior variação no conteúdo de SSTs foi devido à sazonalidade e não por causas intrínsecas aos próprios indivíduos de *A. mangium*. A concentração do SSTs do néctar é influenciada pela umidade do solo e do ar, principalmente. Porém, outras variáveis como idade dos nectários, idade da planta e fertilidade do solo também exercem influência nesse parâmetro (SOARES et al., 2011; LANGE et al., 2017). Lima et al. (2014) encontraram uma variação de 17 a mais de 22 % de SSTs para néctar de *Luffa cylindrica*.

Pereira (2011) verificou variação de SSTs no néctar floral da espécie *Merremia aegyptia* em diferentes horários, 7 horas, 11 horas e 15 horas. Nesse estudo a média de SSTs observada foi de 31,75%. Souza et al. (2012) encontraram média de 24,63% em SSTs no néctar floral para as espécies do gênero *Aechmea*, *Alcantarea*, *Ananas* e *Vriesea*. As médias de SSTs de néctar floral nesses dois estudos são menores, quando comparamos com a média de 36,5% de SSTs no néctar extrafloral de *A. mangium* obtida neste estudo.

Estimativa do potencial para produção de mel dos plantios de *A. mangium* em Roraima.

Com a determinação do volume de néctar produzido nos plantios de *A. mangium* pode-se inferir qual seria o potencial de produção de mel para o estado de Roraima nessas plantações. Devemos, no entanto, levar em conta que o néctar é transformado em mel pelas abelhas de várias formas: retirando boa parte do conteúdo de água, no caso das abelhas *Apis* fica geralmente em torno de 20%. Neste estudo, o valor médio de SSTs no néctar de *A. mangium* ficou em torno de 36,5 %, consequentemente, com umidade média de 63,5 % (Tabela 04). Se convencionarmos que o percentual de SSTs seja igual ao de açúcar e considerando plantios com 15 anos de idade com DAP de 20 cm, teremos um total de 137.081.308,7 litros de néctar (Tabela 04). Considerando que as abelhas consomem cerca de 70% do que coletam para seu próprio sustento, que o conteúdo de SSTs médio foi de 36,5% e que cada litro de néctar seja correspondente a um quilograma temos então,



Vol. 13: 1-17, 2020

Fórmula para cálculo do volume de açúcar produzido pelos plantios de *A. Mangium* em Roraima:

Volume de açúcar produzido = Volume de néctar produzido X 36,5% (% de açúcar) X 30% (sobra do consumo próprio das abelhas de 70%).

Desta forma, teremos uma produção calculada de cerca de oito mil até quarenta e uma mil toneladas de açúcar disponíveis para as abelhas *Apis* transformarem em mel, considerando os vários cenários (Tabela 04).

Produção atual de mel de *A. mangium*.

Embora a produção do mel apícola de Roraima seja principalmente de mel de *A. mangium*, o total produzido está abaixo do valor teórico obtido neste trabalho. Os dados fornecidos pela ASA de 2015 a 2019 apontam uma produção irregular, com um total anual variando de 20 a quase 50 mil quilos de mel processados em 2018 (Tabela 05).

Mês	Ano				
	2015	2016	2017	2018	2019
jan.					2906
fev.					3160
mar		5705,04			2457
abr.					85
mai.					
jun.				2321	
jul.	4452	1283,75		926,19	
ago	1525,9	1460		454	
set	4621,53	495	3832,8	1400,37	
out	10779,76	2553	8724	19025	
nov.		8919	9007	19830	
dez		11007	6165	4992,85	
Total	21.379,19	31.422,79	27.728,80	48.949,41	8.608,00

Tabela 05: Mel processado (em kg) na Casa do Mel da Associação Setentrional de Apicultores de Roraima (ASA) no período de janeiro de 2015 a abril de 2019. Boa Vista, Roraima.

A quantidade de mel processado pela ASA total do estado de Roraima, uma vez que não pode ser considerada como a produção existem outras associações e uma empresa



Vol. 13: 1-17, 2020

particular que também processa mel. A produção total é estimada de 100 a 200 toneladas por ano. Essa produção é variável ao longo dos anos. Pode-se observar no gráfico da Figura 05 o processamento de mel apícola por mês dos apicultores da ASA. Os meses de maior produção são os de outubro e novembro. Coincidindo com os meses de maior produção de néctar, mas com menor teor de SST (Tabela 02 e 04, respectivamente).

Se considerarmos a produção real de mel em 100 toneladas, esse valor corresponde apenas a 0,25% do total teórico máximo de 41 mil toneladas obtido neste trabalho. Este fato demonstra que o potencial de Roraima para produção de mel de *A. mangium* é enorme podendo ser multiplicada várias vezes.

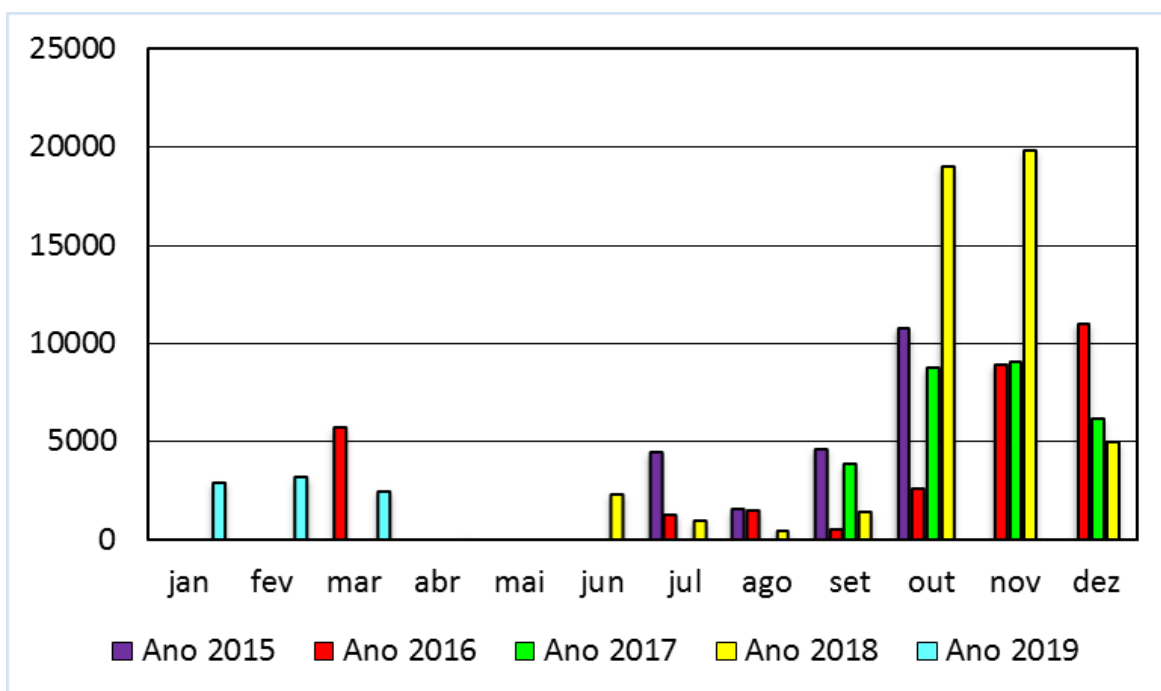


Figura 05: Gráfico da produção mensal e anual de mel apícola da Associação dos Apicultores de Roraima.

Os apicultores de Roraima reconhecem o potencial melífero dos plantios de *A. mangium* para a produção de mel. Em algumas localidades já ocorre super

povoamento de colmeias. Veja, por exemplo, a sobreposição de apiários nos plantios da Fazenda Prosperidade, município de Boa Vista (Figura 06).



Quadro 01: Número de colmeias, produção de mel e produtividade nacional de mel apícola por região.
Fonte: (ASSAD *et al.*, 2018)

Número de estabelecimentos com atividade apícola por região.			
Fonte: IBGE - Censo Agropecuário 2017			
Região	Número de Caixas	Quantidade de mel (t)	Produção de mel por caixa (kg)
Norte	37.428	484	12,9
Nordeste	672.819	8.552	12,7
Sudeste	347.718	7.733	22,2
Sul	1.045.976	12.993	12,4
Centro-Oeste	51.199	1.387	27,1
Brasil	2.155.140	31.149	14,5

Nos dados obtidos junto a ASA, os meses compreendidos de março a agosto são de entressafra, com pouco mel coletado. Silva (2010) apresenta um gráfico de produção de mel de *A. mangium* para Roraima. Observa-se que, nos meses de junho e julho não há produção de mel, com lento crescimento em agosto e setembro.

É importante considerar o estado populacional da colônia de abelhas. Somente colmeias populosas e saudáveis produzem mel satisfatoriamente. Para a manutenção de colmeias populosas é necessário que as abelhas satisfaçam as suas necessidades nutricionais, principalmente a de proteína, que é obtida pela coleta de pólen de outras espécies, já que o néctar contém pouca ou quase

nenhuma quantidade deste nutriente. As árvores de *A. mangium* produzem flores em períodos específicos do ano. Em Roraima, a florada ocorre entre junho e julho (TONINI, 2010). Isso obriga as abelhas a saírem desses plantios em busca de outras flores que forneçam pólen. Em plantios adensados e contínuos, as abelhas poderão ter dificuldade em encontrar plantas com flores, como também em períodos de estiagem prolongados (janeiro a março) que ocorre em Roraima. Para a manutenção de apiários em plantios de *A. mangium* é necessária uma suplementação proteica a base de soja, milho e arroz nos meses mais secos do ano. Solucionado o problema da alimentação proteica e com técnicas adequadas, a produção de mel de *A. mangium* em Roraima pode tornar o estado o maior produtor nacional desse alimento (Silva, 2010).

Conclusão

A produção de néctar extrafloral de *A. mangium* é variável entre nectários, entre árvores e entre períodos do ano.

O teor de sólidos solúveis do néctar de *A. mangium* variou de 2,4 a 62%.

A sazonalidade foi o fator mais importante na variação do volume e no conteúdo de SSTs para o néctar de *A. mangium*.

A produção atual de mel de *A. mangium* é inferior a um por cento do valor teórico para os plantios implantados em Roraima.



Vol. 13: 1-17, 2020

Agradecimentos

Ao curso de Mestrado em Agroecologia da Universidade Estadual de Roraima.

Ao Museu Integrado de Roraima pelo apoio profissional dedicado no decorrer dessa pesquisa.

Ao Núcleo de Recursos Naturais - NUREN da Universidade Federal de Roraima pelo uso do Laboratório de Biologia de Abelhas.

Referências bibliográficas

ASSAD, A. L. D.; ROCHA NETO, A. C.; MARINHO B.; REHDER, C. P.; MATOS, C. **Plano de fortalecimento da cadeia produtiva da apicultura e da meliponicultura do Estado de São Paulo**, 2018.

ATTIAS, N., SIQUEIRA, M. F., BERGALLO, H. G. **Acácias australianas no Brasil: Histórico, Formas de Uso e Potencial de Invasão**. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade p.74 - 96, 2013.

BARBOSA, R. I. **Distribuição das chuvas em Roraima**. In: Barbosa, R. I.; Ferreira E. J. G. & Castellón, E. G. INPA. Manaus. 325-335. 1997.

CORBET S. Nectar sugar content: estimating standing crop and secretion rate in the field. **Apidologie**, v. 34, n. 1, p.1 - 10, 2003.

SILVA, D.; SANDER, C.; ARAÚJO, A.; WANKLER, F. ANÁLISE DOS CICLOS DE PRECIPITAÇÃO NA REGIÃO DE BOA VISTA - RR NOS ANOS DE 1910 A 2014. *Rev. Geogr. Acadêmica* v.9, n.2 (xii.2015) ISSN 1678-7226

EMBRAPA, 1983. Relatório Técnico Anual da Unidade de Execução de Pesquisa

de Âmbito Territorial - UEPAT de Boa Vista. 211p. 1982.

IBGE. Pesquisa pecuária municipal. 2014. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/compara_mun/compara.php?lang=&coduf=14&idtem=a=147&codv=v19&search=roraima|canta|sintedasinformacoes2014> Acesso em: 30 de mar. 2016.

INSTITUTO HÓRUS. Base de dados Brasil de espécies exóticas invasoras. 2013. Disponível em: <http://www.institutohorus.org.br/>. Acesso em: 01 fev. 2018.

LANGER, D.; SOARES, E. C.; DECLARO, K. Variation in extrafloral nectary productivity influences the ant foraging. **PLOS ONE**. v. 12, n. 1, 2017.

LIMA, C. J.; OLIVEIRA, F. L.; MARACAJÁ, P. B.; SILVA, R. A.; SOUSA, R. M.; SOUSA, J. S.; PEREIRA, D. S. Influência da concentração e o volume de néctar em flores de *Luffa cylindrica* (L.) M. Roem no comportamento de forrageio de *Apis mellifera* **ACSA**. v.10, n.1, p 39 - 50. 2014.

PEREIRA, D. S.; SOUSA, R.; MARACAJÁ P. B.; SILVEIRA NETO, A. A.; SAKAMOTO, S.; OLIVEIRA, A. M. Produção de néctar da *Merremia aegyptia* e comportamento da *Apis mellifera* spp durante o forrageamento. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.5, n.2, p.168-177. 2011.

QUEIROZ, E. P. **Produção e distribuição temporal de néctar em área de regeneração de cerrado: implicações na polinização e estrutura de comunidade de abelhas**. Ribeirão Preto, São Paulo. 2015. 71f. Dissertação (Mestrado em Ciências, área de concentração Entomologia) - Faculdade de Filosofia,



Vol. 13: 1-17, 2020

Ciências e Letras de Ribeirão Preto da USP. 2015.

SILVA, S. J. R. A Produção de mel em plantio de *Acacia mangium* Willd. In: TONINI, H.; HALFELD-VIERIA, B. A.; SILVA, S. J. R. *Acacia mangium*: características e seu cultivo em Roraima. EMBRAPA Roraima, 2010.

SILVA, S. J. R.; SILVA, O. R. Apicultura: estudo do agronegócio em Roraima. Boa Vista - Roraima: **FEMACT**, 64p, 2007a.

SOARES, E. C.; LANGE, D.; DEL-CLARO, K. Análise comparativa do néctar extrafloral (volume/concentração de sacarose) em uma Comunidade do Cerrado. In: **X CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL**, 16 a 22 de setembro de 2011, São Lourenço - MG. Disponível em: <http://www.seb-ecologia.org.br/xceb/terrestre.html> Acesso em: 01 fev, 2018.

SOUZA, E. H.; MASSARIOLI, A. P.; MORENO, I. A. M.; ALENCAR, S. M.; SOUZA, F. V. D.; MARTINELLI, A. P. Quantificação e composição do néctar em Bromeliaceae. In: **II CONGRESSO BRASILEIRO DE RECURSOS GENÉTICOS**, 24 a 28 de setembro de 2012, Belém - PA. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/940413/quantificacao-e-composicao-do-nectar-em-bromeliaceae>. Acesso em: 15 mar. 2018.

TONINI, H.; Características em plantios e propriedades da madeira de *Acacia mangium*. In: TONINI, H.; HALFELD-VIEIRA, B. A.; SILVA, S. J. R. *Acacia mangium*: características e seu cultivo em Roraima. EMBRAPA Roraima. 2010.

TONINI, H.; HALFELD-VIEIRA, B. A. Descrição morfológica, habitat e ecologia. In: TONINI, H.; HALFELD-VIEIRA, B.

A.; SILVA, S. J. R. *Acacia mangium*: características e seu cultivo em Roraima. EMBRAPA, Roraima. 2010.

VIDAL, M. F. Produção de mel na área de atuação do BNB entre 2011 e 2016. **Caderno Setorial ETENE**. ano 3, n. 30, Abril, 2018. Disponível em: https://www.bnb.gov.br/documents/80223/3183360/30_apicultura_04-2018.pdf/