

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
CURSO DE ZOOTECNIA

ALICE BORGES FERREIRA

**CARACTERIZAÇÃO DO MEL DE OUTONO DE ABELHAS *APIS*
MELLIFERA EM UMA UNIDADE DE PRODUÇÃO NO BIOMA PAMPA**

Porto Alegre

2019

ALICE BORGES FERREIRA

CARACTERIZAÇÃO DO MEL DE OUTONO DE ABELHAS *APIS MELLIFERA* EM
UMA UNIDADE DE PRODUÇÃO NO BIOMA PAMPA

Trabalho de conclusão de curso apresentado
como requisito para obtenção do grau de
Zootecnista, Faculdade de Agronomia,
Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Orientador: Prof. Aroni Sattler

Co-orientador(a):

Porto Alegre

2019

ALICE BORGES FERREIRA
CARACTERIZAÇÃO DO MEL DE OUTONO DE ABELHAS *APIS MELLIFERA* EM
UMA UNIDADE DE PRODUÇÃO NO BIOMA PAMPA

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito para obtenção do grau de
Zootecnista, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Data de aprovação: ____/____/_____

Aroni Sattler, Prof. UFRGS

Orientador

Carlos Nabinger, Prof.Dr. UFRGS

Membro da banca

João Luis Santarem, Engenheiro Agrônomo

Membro da banca

Porto Alegre

2019

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar, a minha família, pois sem ela este trabalho não seria possível. O meu eterno agradecimento a meu pai Anthero, minha mãe Ronice e minha irmã Luciana, por sempre estarem ao meu lado me apoiando e motivando nos momentos difíceis.

Agradeço a Faculdade de Agronomia/UFRGS, por me proporcionar tanto conhecimento e por se tornar praticamente um lar para mim. Sou grata por todas as pessoas que conheci neste lugar, pois com certeza contribuíram para a minha jornada e para o descobrimento de minha paixão profissional.

Agradeço o professor Aroni Sattler por me ajudar e contribuir com este trabalho. Sou grata por todas as lições e conhecimentos a respeito de apicultura que pude ter a oportunidade de vivenciar com um grande professor e conhecedor desta área.

Agradeço à professora Dr. Betina Blochtein, pelo auxílio neste trabalho, contribuindo com tantas idéias e por me auxiliar em um tema tão complexo. Agradeço ao Dr. Charles Fernando dos Santos por estar sempre disposto a me ajudar com este trabalho, contribuindo com ideias desde o começo.

Agradeço à Dr. Monika Barth pelo auxílio na identificação dos tipos polínicos, contribuindo imensamente com o meu trabalho.

RESUMO

A cada ano que passa ocorre uma sensível redução de áreas naturais que culmina em extinções de espécies da fauna e da flora no bioma Pampa. Dados de 2007 demonstram que houve supressão em 39% das áreas originais deste bioma, o que acarreta fragmentação de habitats, bem como interferência nos processos biológicos como o da polinização. As causas para essa pressão ambiental causada pelo ser humano são diversas. Entretanto, hoje sabe-se que grande parte é devido ao estabelecimento de monoculturas em detrimento de áreas naturais. Muitas vezes, durante o plantio, pode haver excesso de produtos químicos, os quais podem prejudicar ou até mesmo matar espécies polinizadoras que auxiliam na produção de alimentos. A apicultura é uma atividade sustentável que possui vasto campo para se desenvolver neste bioma, contribuindo em serviços de polinização e preservação do Pampa e das abelhas. Este trabalho visa caracterizar o mel de outono em uma unidade produtiva localizada em Lavras do Sul, Rio Grande do Sul, para agregar valor ao produto comercial, o qual pode crescer muito. Almeja-se atentar a população para questões relacionadas à conservação do Pampa bem como polinizadores que utilizam esse bioma para sua sobrevivência. Para isso, foi feita uma análise polínica do mel e suas respectivas análises físico-químicas. Os resultados desse estudo demonstram que embora na área estudada tenha sido encontrada cerca de 52 espécies de plantas em floração pertencentes a 18 famílias, nenhuma delas foi representada no mel, onde nove tipos polínicos foram identificados. Outro fator interessante foi que não houve pólen predominante demonstrando que mais do que coletar o néctar de uma fonte principal, as abelhas tiveram mais opções florísticas para produzir o seu mel. Finalmente, esses atributos contribuíram para que o mel avaliado estivesse dentro de todas as normas físico-químicas propostos pela legislação brasileira e que também agradou a maioria das pessoas que puderam experimentá-lo. Conclui-se que o bioma Pampa pode ser, sim, um ecossistema valioso para a apicultura gaúcha oferecendo uma rica flora que contribui para a produção de um mel agradável e apropriado para o mercado nacional e eventualmente internacional.

Palavras-chaves: Apicultura; Biodiversidade; Bioma Pampa; Mel;

ABSTRACT

Every year that passes there is a significant reduction of natural areas that culminates in extinctions of species of fauna and flora in the Pampa biome. Recent data shows that deforestation occurred in 39% of the original areas in this biome, which leads to fragmentation of habitats, as well as interference in the biological processes such as pollination. The causes for this environmental pressure caused by the human being are diverse. However, today it is known that a great part is due to the establishment of monocultures in the detriment of natural areas. Often, during planting, there may be excess chemicals, which can harm or even kill pollinating species that aid in the production of food. Beekeeping is a sustainable activity that has vast field to develop in this biome, contributing in services of pollination and preservation of Pampa and bees. This work aims to characterize the autumn honey in a production unit located in Lavras do Sul, Rio Grande do Sul, to add value to the commercial product, which can grow a lot. It is hoped to target the population for questions related to the conservation of the Pampa as well as pollinators that use this biome for their survival. To do this, a pollen analysis of the honey and its respective physicochemical analyzes was made. The results of the study show that although 52 species of flowering plants belonging to 18 families were found in the studied area, none of them were represented in honey, where nine pollen types were identified. Another interesting factor was that there was no predominant pollen demonstrating that rather than collecting the nectar from a major source, the bees had more floristic options to produce their honey. Finally, these attributes contributed to the fact that the honey evaluated was within all the physicochemical standards proposed by the Brazilian legislation and that also pleased the majority of people who could try it. It can be concluded that the Pampa biome can be a valuable ecosystem for the beekeeping of the state of Rio Grande do Sul, offering a rich flora that contributes to the production of honey that is pleasant and appropriate for the southern market.

Key words: Beekeeping; Biome Pampa; Biodiversity; Honey.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa do RS localizando o município de Lavras do Sul	18
Figura 2 – Unidade produtiva “O Parador”	19
Figura 3 - Teste de aceitabilidade	23
Figura 4 – Materiais utilizados	23
Figura 5 – Plantas encontradas na unidade produtiva	24
Figura 6 – Tipos polínicos encontrados no mel.....	25
Figura 7 – Tipos polínicos encontrados no mel.....	27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Espécies botânicas coletadas.....	28
--	----

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1 Abelhas Apis mellifera	13
2.2 Bioma Pampa.....	13
2.3 Grãos de pólen e 2.3 Grãos de pólen e melissopalínologia.....	14
2.4 Comportamento de abelhas Apis mellifera na busca por alimento	15
2.5 Visitas florais VS. polinização	16
2.6 Relação das abelhas com o desmatamento	16
3. MATERIAL E MÉTODOS	18
3.1 Localização da propriedade	18
3.2 A unidade produtiva	18
3.3 Melissopalínologia	19
3.4 Amostras de botões florais e/ou de flores da vegetação circundante	21
3.5 Avaliação da umidade do mel	22
3.6 Avaliação do pH do mel	22
3.7 Análise da cor do mel	22
3.8 Análise sensorial.....	22
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	25
4.1 Origem botânica do mel “O Parador”.....	25
4.2 Qualidade físico-química do mel “O Parador”.....	29
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	32
REFERÊNCIAS	33

1. INTRODUÇÃO

A cada ano que passa as pessoas se conscientizam mais a respeito da importância das abelhas no meio ambiente. Notícias apontam para o futuro desaparecimento destes insetos, mostrando que a sua preservação deve ser considerada e explorada.

Concomitantemente, áreas de campo nativo e de fragmentos florestais estão perdendo seus espaços para monoculturas ano após ano, mostrando que a diversidade de espécies florestais e campestres está diminuindo cada vez mais.

A intensificação da agricultura vem reduzindo as fontes de alimentos disponíveis para as abelhas melíferas, sendo que monoculturas não conseguem atender às demandas alimentares destes insetos. Além disso, existe o uso indiscriminado de defensivos agrícolas, os quais muitas vezes são responsáveis pela morte de milhares de abelhas (Wolff, 2008).

Sabe-se que as abelhas possuem inúmeras funções no meio ambiente. Segundo Yamamoto et al. (2010), um dos serviços ecossistêmicos mais importantes é a polinização, processo em que ocorre manutenção da diversidade de plantas e produção de alimentos. Este processo consta na transferência dos grãos de pólen das anteras para o estigma. As abelhas são importantes agentes polinizadores de plantas silvestres e cultivadas. Por exemplo, elas correspondem a mais de 70% dos polinizadores de plantas cultivadas, no entanto, existe uma crise global da polinização decorrente da diminuição destes polinizadores, atentando para que se utilizem sustentavelmente os polinizadores, de maneira a realizar a conservação dos mesmos.

A polinização é um serviço ecossistêmico importante para a agricultura que é fornecido por habitats naturais em paisagens agrícolas. Aproximadamente 65 por cento das espécies de plantas requerem polinização por animais, e uma análise de dados de 200 países indicou que 75 por cento das espécies de culturas de importância global para a produção de alimentos dependem da polinização animal, principalmente por insetos (Klein et al., 2006). Uma polinização insatisfatória acarreta na perda de produtividade dos alimentos. Para que ocorra satisfatoriamente, a conservação de agentes polinizadores é uma forma de se obter este serviço com alta produtividade (Imperatriz-Fonseca et al., 2012).

Além da polinização, um dos serviços promovidos pelas abelhas é a produção de mel, o qual segundo Lianda e Castro (2008), consiste de uma mistura de substâncias que

as abelhas produzem ao coletarem néctar das flores ou de secreções de partes de plantas ou de excreções de insetos sugadores de seiva, que no organismo das abelhas são combinados e misturados com substâncias específicas, resultando em um produto alimentício com aspecto viscoso, aromático e açucarado.

Através da identificação dos tipos polínicos nas amostras de mel é possível avaliar as plantas apícolas, podendo mostrar qual a origem botânica do mel (Gonçalves et al., 2013). A melissopalínologia corresponde ao estudo que identifica os tipos polínicos que aparecem no mel, e a mesma auxilia a identificar as espécies vegetais distribuídas em determinada região, as quais podem influenciar na qualidade do mel produzido por abelhas (Oliveira, 1998). Para Araujo (2012) a melissopalínologia pode auxiliar no monitoramento ambiental das abelhas, permitindo que pesquisadores conheçam os locais de alimentação, ao identificar o raio de ação destes insetos.

O conhecimento da flora serve como apoio para promover ações de reconstituição ambiental, definir a vegetação nativa e exótica, aliada a outras estratégias ecológicas, permite a recuperação das áreas degradadas com mais garantia de sucesso, devido à utilização da flora natural já adaptada as condições locais de clima, temperatura, relevo entre outros, além de a presença de polinizadores ser indispensável.

Desta forma, o presente trabalho analisou a diversidade de recursos florais que são importantes para a alimentação e manutenção de abelhas melíferas por meio da análise melissopalínológica do mel de outono, período no qual a disponibilidade de recursos alimentares para as abelhas é mais escasso. Além disto, foram feitas análises físico-químicas desta amostra, como pH, umidade, cor e análise sensorial. Este trabalho foi desenvolvido em uma região do sul do Brasil, que se encontra dentro do Bioma Pampa.

OBJETIVO GERAL

Caracterizar o mel de abelhas domésticas *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) em uma unidade de produção do bioma Pampa.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Coletar e identificar plantas com flores na vegetação circundante;
- Conhecer a composição polínica para identificar a origem do mel;
- Descrever as características físico-químicas do mel.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 ABELHAS *APIS MELLIFERA*

Existem três castas de indivíduos em uma colmeia: a rainha, zangões e operárias. Para chegar à forma adulta, todas passam pelas fases de ovo, larva, pupa e adulto. A rainha emerge de um ovo fecundado, e é criada numa célula de cria especial denominada realeira, na qual é alimentada pelas operárias com a geléia real, produto riquíssimo em proteínas, vitaminas e hormônios sexuais. É precisamente, esta "superalimentação" que a tornará uma rainha, diferenciando-a das operárias (Ramos, 2007).

Por outro lado, as operárias emergem 21 dias após a postura do ovo, sendo que normalmente vivem no máximo até 60 dias. Logo após a emergência, iniciam com a tarefa de limpeza da colmeia e a partir do quarto dia de vida, passam a alimentar as larvas da colônia e a rainha. Do 4º ao 14º dia de vida são nutrizes, pois ingerem mel, pólen e água e misturam no estômago. Esta mistura é regurgitada nos alvéolos com larvas, para alimento para as larvas. A partir do 21º dia de vida, as operárias saem da colmeia e vão para o campo para coletar água, néctar, pólen, sendo chamadas nesta fase de campeiras (Ramos, 2007). O zangão representa o sexo masculino da colmeia. Não possui ferrão e nasce de ovos não fecundados depositados pela rainha e possui como função a fecundação das rainhas virgens (Ramos, 2007).

A organização social das colônias de abelhas se dá através de sinais químicos, os quais determinam as principais características fisiológicas dos receptores de sinal. Estes sinais são transmitidos pela rainha, pelas operárias em suas diversas funções, favorecendo a comunicação dos indivíduos na colmeia (Slessor et al., 2005).

2.2 BIOMA PAMPA

A área selecionada para a realização deste trabalho encontra-se no Bioma Pampa. No entanto, a cada ano, a agricultura intensiva vem implantando monoculturas, o que acaba por reduzir a cobertura vegetal nativa, levando à redução da diversidade da biota nativa (Marchi et.al, 2018).

O Bioma Pampa possui alto potencial para atividades apícolas, no entanto, ainda existem muitas áreas que não são exploradas para esta finalidade. Especificidades da flora apícola presente nesta região, podem levar a um maior valor agregado do mel, pois muitas floradas são consideradas típicas desta região. Há a presença de “campos sujos” neste bioma, onde podem ocorrer em abundância vegetações de alto valor melitófilo, como carquejas, gravatás, maria-mole entre outras, sendo áreas recomendadas para apicultura e meliponicultura (Wolff et. al, 2017).

Este bioma possui uma extensão que vai ao oeste e sul pela República Oriental do Uruguai e províncias argentinas, enquanto que a porção brasileira é ocupada mais ao norte. Os campos do Pampa são heterogêneos, com inúmeras espécies florísticas, existindo a presença de formações florestais, ainda que não predominem nas áreas. Os Campos no Escudo Granítico (Serra do Sudeste), região em que a unidade produtiva deste trabalho se localiza, são caracterizados por possuírem solos pedregosos e rasos, onde junto aos campos existem vegetações arbustivas e arbóreas (Overbeck et al., 2015).

Os campos sulinos são denominados assim, pois distribuem-se no estado do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, sendo que na metade sul e oeste do nosso estado encontra-se o bioma Pampa, enquanto que ao norte os campos constituem encaves no bioma Mata Atlântica (Overbeck et al., 2015). A vegetação destes campos é formada predominantemente por gramíneas, as quais podem ser espécies de hábito ereto ou mais rasteiro. Além de gramíneas, a família Asteraceae é de suma importância para os polinizadores, constituindo-se de arbustos e ervas. Existem mais de 3.000 plantas superiores, sendo que em nosso estado há mais de 2.600 espécies, as quais pertencem a 89 famílias. Apenas no bioma Pampa encontra-se 2.150 espécies vegetais (Boldrini et al., 2015).

2.3 GRÃOS DE PÓLEN E MELISSOPALINOLOGIA

As abelhas operárias adultas realizam coleta de pólen para armazenar na colmeia para a alimentação de zangões e larvas com mais de três dias de idade, para a própria alimentação e para produção de cera e geléia real (Moreti, 1994).

O fornecimento dos grãos de pólen pode ocorrer de plantas nectaríferas, as quais fornecem néctar, além das plantas poliníferas, que fornecem pólen e pouco néctar e também as anemófilas, cujas flores produzem apenas pólen, o qual é disperso pelo vento e que atua como fonte de proteínas para as abelhas. Os grãos de pólen são coletados pelas abelhas em bolotas e nas colmeias são armazenados em alvéolos, sendo utilizados na alimentação das abelhas e das crias (Barth, 1989).

O comportamento apresentado pelas abelhas ao visitarem flores pode ser afetado por variações climáticas, como umidade, temperatura, entre outras variáveis ambientais e pela biologia desses insetos, pois a produção de pólen indica uma fonte protéica para a prole, enquanto que o néctar é produzido como fonte energética (Couto;Couto, 2006).

È importante que a vegetação próxima às colônias forneça as necessidades nutricionais que as abelhas precisam, pois de outro modo, elas gastariam muita energia buscando por flores demasiadamente distantes dos seus ninhos.

2.4 COMPORTAMENTO DE ABELHAS *APIS MELLIFERA* NA BUSCA POR ALIMENTOS

A cada viagem para coletar alimento, as operárias apresentam a tendência de visitar apenas uma espécie de flor e elas realizam esta tarefa até que a flor acabe a sua disponibilidade de pólen ou néctar. Isto pode ocorrer pelo fato de que existe uma redução no tempo de procura por outras flores bem como o tempo gasto trabalhando a flor. As operárias possuem a capacidade de aprender a se orientar pela cor e formas da cor com a qual estão trabalhando, e em poucas visitas elas conseguem aprender. As campeiras fazem, aproximadamente, 10 a 15 viagens por dia, sendo que o tempo por carga leva, normalmente, 10 minutos (Winston, 1987).

As cargas de pólen pesam entre 10 a 30 mg e em comparação com a coleta de néctar, o gasto energético para coleta de pólen é menor em comparação com o de néctar. Isto explica por que as operárias conseguem viajar distâncias maiores para obter carga polínica e gastam menos tempo por flor do que em comparação com o néctar. Outro fato curioso, é que as colônias não possuem o costume de armazenar grandes quantidades de pólen, quando se compara com o armazenamento do mel dentro da colmeia (Winston, 1987).

Fatores ambientais são importantes influenciadores na coleta de néctar e pólen, pois normalmente estas coletas iniciam somente a partir de 12 a 14 °C. O mesmo ocorre

para precipitações e ventos, pois há diminuição na intensidade de forrageamento quando há ventos fortes e chuvas intensas (Winston, 1987).

Segundo Winston (1987) há relação positiva entre a quantidade de ovos e larvas na colônia com o número de forrageadores de pólen, pois na medida em que a rainha coloca mais ovos aumenta a proporção de operárias coletoras de pólen no campo. Assim, quando há maior quantidade de cria na colmeia as operárias podem buscar pólen três vezes a mais em 24 horas. Caso a colônia possua pouco armazenamento de pólen, esta carência pode ser resolvida com fornecimento de pólen suplementar para a colmeia, o que acarreta na diminuição de coleta a campo de cargas polínicas, o qual pode ser fornecido de outra colmeia, para que a cria não fique sem o alimento.

Uma vez que ocorra diminuição na oferta de alimento, as operárias decidem voar distâncias maiores entre as flores para a realização da coleta. Quando estão em uma área com disponibilidade, elas mudam frequentemente de direção e percorrem pequenas distâncias, permanecendo em uma área relativamente pequena. Para sobrevivência, uma colmeia necessita de 15 a 30 quilos de pólen por ano, mas se houver recursos podem coletar maiores quantidades (Winston, 1987).

2.5 VISITAS FLORAIS VS. POLINIZAÇÃO

Quando uma abelha visita uma flor, não necessariamente ela a está polinizando a mesma pois dependendo do seu comportamento, morfologia e tamanho, a abelha pode estar apenas coletando recursos florais (néctar, pólen) sem a estar polinizando.

Por outro lado, a polinização realizada por abelhas leva à melhoria na produção de frutos e sementes, contribuindo para a qualidade dos mesmos, como por exemplo, auxiliando no aumento do peso, número e tamanho de sementes e frutos. (Imperatriz-Fonseca et al., 2009).

Percebe-se o valor que as abelhas possuem quando se analisa o trabalho que realizam com a polinização cruzada, pois muitas vezes chuva e ventos não conseguem transportar pólen suficientemente, assim como ocorre com as leguminosas, onde a posição das flores muitas vezes está no interior do dossel e o pólen é mais pesado. Normalmente, possuem maior atratividade por plantas que possuem grande quantidade de alimento e são atrativas pelas cores e aromas das flores (Wolff, 2008).

Através do reconhecimento da flora apícola regional pode-se obter conhecimento a respeito da dinâmica do nicho trófico de *Apis mellifera*. Assim, é possível se aproveitar os recursos da flora nativa e melhorar manejos com o apiário (Rolim, 2015).

2.6 RELAÇÃO DAS ABELHAS COM SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO NATIVA

As comunidades de abelhas são diretamente afetadas com a retirada de vegetações nativas, pois ocorrem mudanças na disponibilidade de recursos florais, bem como redução nos locais de nidificação, onde espécies de abelhas utilizam para construir seus ninhos. Uma das principais causas é a intensificação da agricultura, sendo considerada também uma das três causas da supressão de vegetação nativa (Kremen et al., 2004).

O aumento do desmatamento trás sérias consequências para as espécies de abelhas e outros insetos. Segundo Malaspina et al. (2008) ao longo dos anos ocorrem intoxicações e morte de abelhas, sendo que os motivos destes acontecimentos são inúmeros, como as mudanças climáticas, as quais alteram o funcionamento dos ecossistemas. Existem também, intoxicações por plantas tóxicas, no entanto, o principal motivo, é o contato de abelhas aos agrotóxicos a campo.

O desaparecimento de espécies de abelhas está relacionado ao desmatamento, pois 300 a 350 espécies vivem em troncos de árvores. Além disso, há as queimadas, pois muitas espécies fazem ninhos subterrâneos superficiais, sendo mortas facilmente. Existem também fragmentações, uso de inseticidas e fome (Santos, 2010).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 LOCALIZAÇÃO DA PROPRIEDADE

O estudo foi realizado em uma unidade produtiva, no município de Lavras do Sul, a qual se localiza no Escudo Sul-Rio-grandense (Figura 1).

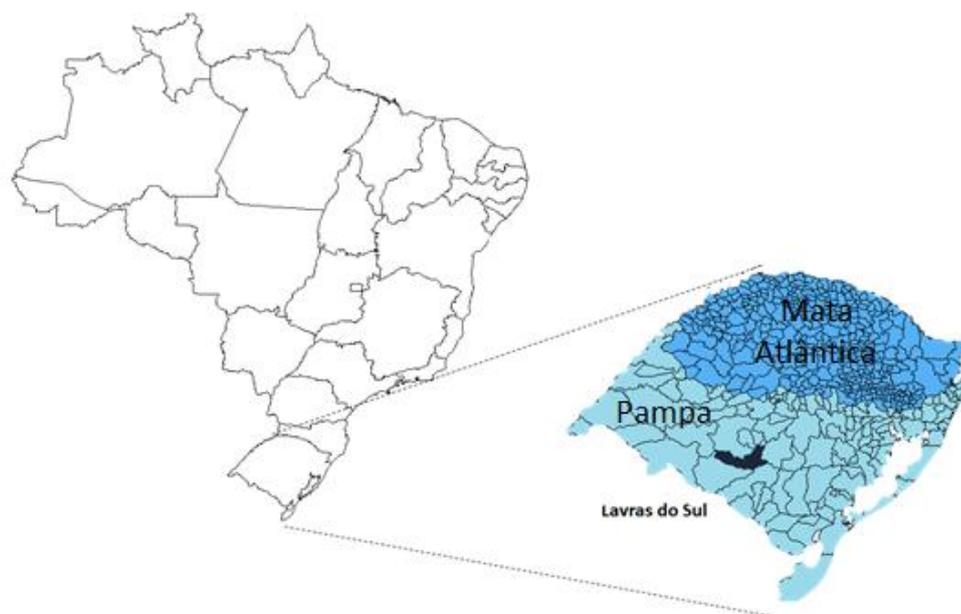


Figura 1. Mapa do RS localizando o município de Lavras do Sul.

De acordo com dados do IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, de 2017, Lavras do Sul possui uma população estimada de 7.516 pessoas e uma densidade demográfica de 2,95 habitantes por quilômetro quadrado. Estes dados mostram que a taxa de escolarização de 6 a 14 anos de idade em 2010 foi de 98,5% com um IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica) de 4,3%.

O PIB (Produto Interno Bruto) per capita é R\$ 31.583,33 e o IDHM (Índice de Desenvolvimento Humano Municipal) 0,699 (IBGE, 2010).

Este município localiza-se a 320 quilômetros da capital do estado do Rio Grande do Sul e faz divisa territorial com os municípios, Caçapava do Sul, Dom Pedrito, São Gabriel, São Sepé, Vila Nova do Sul e Santa Margarida do Sul.

3.2 A UNIDADE PRODUTIVA

A Unidade de Produção “O Parador” (30°59’49” S e 53°59’29”) possui extensão de 348 hectares. O Parador utiliza como produção a pecuária, criação de cavalos e há dois anos produz mel de abelhas *Apis mellifera*. Esta Unidade produtiva possui afloramentos rochosos espalhados pela área e conta com morros que atingem até 400 metros acima do nível do oceano. Além disso, há muitos fragmentos florestais e partes do campo são consideradas “suja” por existir muita quantidade de plantas arbustivas que se disseminam com facilidade, popularmente conhecidas como capoeiras, chircas, entre outras espécies. Na Figura 2 é possível observar a área.



Figura 2. Unidade Produtiva “O Parador”.

3.3 MELISSOPALINOLOGIA

Foi utilizada uma amostra de mel colhida em abril de 2019, correspondente às floradas dos meses janeiro, fevereiro, março e abril. Esta amostra foi centrifugada com outras seis caixas para uma maior homogeneização.

Para se analisar o pólen de amostras de mel obtidas, a amostra foi levada para o laboratório Labapis, na Faculdade de Agronomia/UFRGS, onde as lâminas foram prontadas semelhantemente de acordo ao método padronizado de Maurizio e Louveaux (1965). Assim, de cada amostra foram retiradas 10 gramas de mel, as quais foram dissolvidas em 20 ml de água destilada. Após, as amostras foram centrifugadas e no término, no tubo de ensaio, permaneceu o sedimento para a preparação das lâminas, sem

acetólise. Este resíduo foi retirado com um estilete contendo cubo de gelatina glicerinada de aproximadamente 3 mm de lado.

Este pequeno cubo passou levemente pelo sedimento para se retirar o conteúdo polínico, sendo colocado em uma lâmina, onde por cima ficou uma lamínula. Para cada lâmina foram feitas duas lamínulas, as quais ficaram aderidas com o uso de uma lamparina. Uma vez pronto, era possível levar o material para o microscópio Olympus Bx41 para analisar a montagem, o que torna possível a análise do pólen.

A gelatina glicerinada utilizada neste trabalho foi preparada de acordo com Kissler (1935), em que, segundo Barth (1989) dissolve-se 7g de gelatina branca em pó em 24,5 ml de água destilada. Esta solução deve permanecer uma hora em repouso e, após, deve ser aquecida em banho-maria, cuidando para não ultrapassar 50°C. Desta forma, a gelatina deve ficar dissolvida e após este processo, se adiciona 21 ml de glicerina a 82% e 1 grama de cristais de fenol. Uma vez pronta, a gelatina deve ser guardada na geladeira e em potes fechados.

Com as lâminas prontas, foi possível analisar no microscópio os tipos polínicos encontrados na amostra, realizando a análise qualitativa, ao se contar os mesmos e se identificando os grãos de pólen que estavam na amostra. Isto ocorreu com a inspeção das lâminas criadas pela aluna a partir das flores coletadas nas áreas selecionadas, a qual foi utilizada como uma palinoteca de referência.

Para a amostra quantitativa foram contados ao menos 500 grãos de pólen por amostra no microscópio, sendo que destes, foi utilizado a classificação de Barth (1970) e Louveaux et al. (1970, 1978) para se determinar: o pólen dominante (PD), o qual deve possuir mais de 45% do total de grãos de pólen, o pólen acessório (PA), que corresponde de 15 a 45%, pólen isolado importante, de 3 a 15% do total e pólen isolado ocasional, que corresponde a até 3% do total de grãos de pólen da amostra.

Foram tiradas fotos dos tipos polínicos que apareceram na amostra de mel na Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, no Laboratório de Pesquisa - Biologia Celular e Tecidual, com o microscópio Olympus BX50 com uma câmera Opton acoplada ao mesmo.

3.4 AMOSTRAS DE FLORES E/OU BOTÕES FLORAIS DA VEGETAÇÃO CIRCUNDANTE

Foram selecionadas, aleatoriamente, três áreas da Unidade produtiva, a fim de se apanhar amostras das flores presentes no local, para se verificar posteriormente, em laboratório, o pólen das flores recolhidas. Desta forma, a partir de um sorteio, as áreas selecionadas possuem aproximadamente 300 metros e isto ocorreu através de georreferenciamento, em que foi feito um raio de um quilômetro e 11 áreas criadas para participar do sorteio. Por 5 minutos se cronometrava e se recolhia todas as plantas com flores presentes nestas três áreas, através do método transecto, em linha reta.

O intuito de se coletar estas flores foi o de que as mesmas irão auxiliar na identificação do pólen no mel, pois será criada uma pequena palinoteca com as flores encontradas nestas áreas. Foi desenhado um raio de um quilômetro pelo fato de que as abelhas voam, normalmente, de um a dois quilômetros, exceto quando há pouca oferta de alimento e as mesmas necessitam voar maiores distâncias para obter alimento.

Estas plantas foram identificadas pela bióloga Fernanda Schmidt em colaboração com o Herbário do Instituto de Ciências Naturais, da UFRGS, localizado no Campus do Vale, no Departamento de Botânica.

Para a criação da palinoteca das flores coletadas, três botões florais de cada amostra foram colocados em um microscópio estereoscópio, onde se coloca o material para ser analisado e quando encontrado pólen, retira-se uma amostra do mesmo com ajuda de um estilete com gelatina glicerinada de aproximadamente 3 mm e coloca-se este cubo em uma lâmina e por cima uma lamínula. Com uma lamparina de álcool, se derrete o cristal de gelatina glicerinada para aderir o pólen na lâmina e desta forma, esta lâmina é levada para um microscópio Olympus Bx41 para analisar a montagem, o que torna possível a análise do pólen de cada flor. A primeira análise realizada no Labapis, localizado na Faculdade de Agronomia/UFRGS, foi a do pólen das flores coletadas a campo.

Estes polens analisados servirão como uma informação importante, pois estas flores podem aparecer no pólen do mel, facilitando na identificação de cargas polínicas.

3.5 AVALIAÇÃO DA UMIDADE DO MEL

No Labapis, na Faculdade de Agronomia/UFRGS, foi utilizado um refratômetro manual para se realizar a medição da umidade. O prisma do refratômetro foi apontado

em direção à luz, ajustando o anel de foco até que o retículo fosse visto nitidamente. Após, foi aberto o prima, colocando duas gotas de água destilada, ajustando o parafuso de correção para ter marca de luz e sombra e o limite coincidir com a linha de “0”. O ajuste do refratômetro foi feito à temperatura ambiente de 20°C. Depois, foi colocado uma gota de mel no prisma, em seguida, fechando o mesmo e assim era possível ler a escala correspondente do limite de luz e sombra, que é o valor em Brix da solução medida.

3.6 AVALIAÇÃO DO pH DO MEL

Foi utilizado um pHmetro para analisar a amostra de mel, onde se mistura em um copo de Becker 10 gramas de mel em 70 ml de água destilada. Dentro deste copo se coloca um eletrodo que aponta qual o pH da amostra.

3.7 AVALIAÇÃO DA COR DO MEL

Para a avaliação de cor, foi utilizada “USDA Color Standards Designations”, a qual possui uma escala de cores e uma amostra do mel é colocada sobre as escalas para se verificar em qual faixa o mel é classificado. As cores desta escala variam de muito branco ao âmbar escuro.

3.8 ANÁLISE SENSORIAL

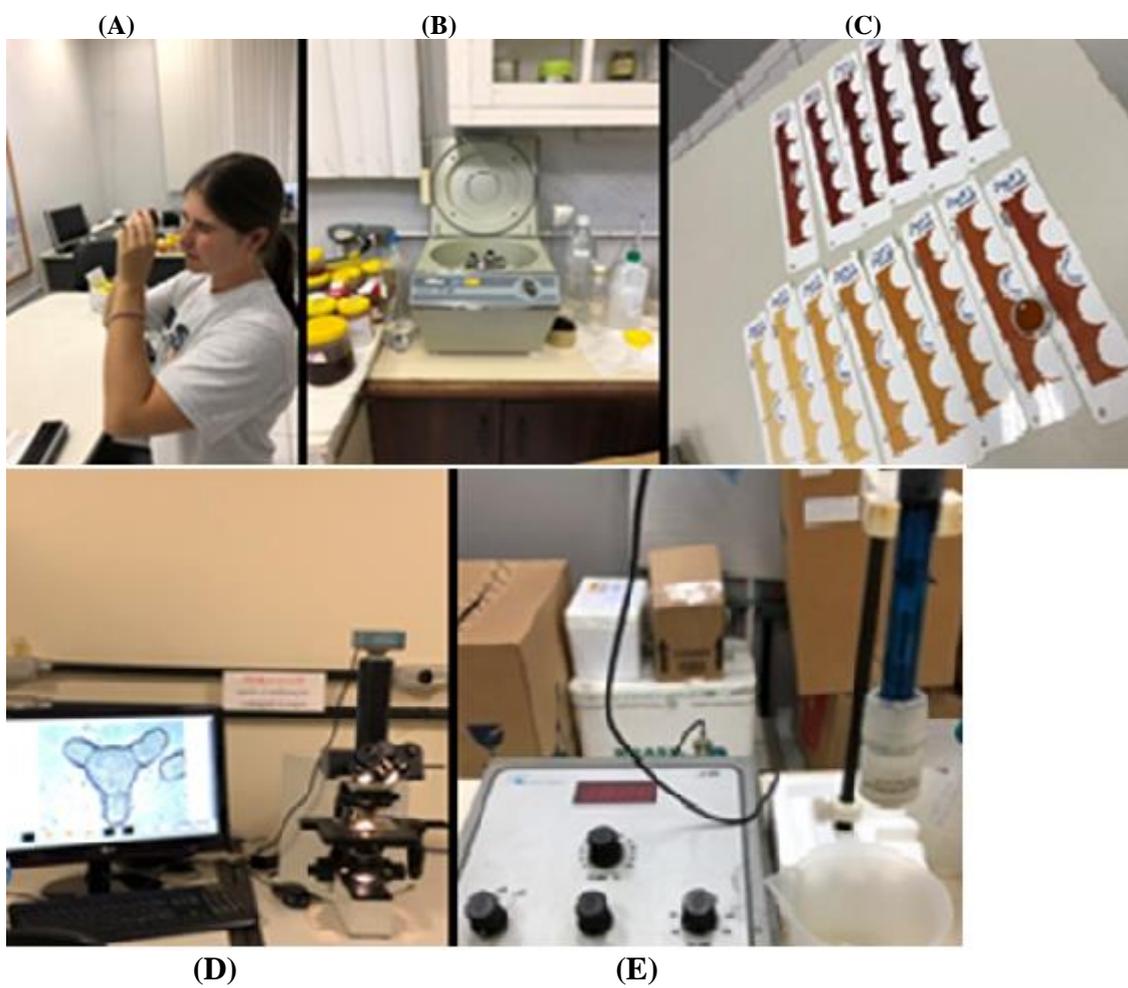
Foi criado um teste de aceitabilidade para se verificar como o público manifestava o interesse pelo mel. Foram utilizadas 15 pessoas aleatórias, as quais responderam algumas perguntas para auxiliar na caracterização da amostra utilizada.

Figura 3: Teste de aceitabilidade.

Qual nota você atribui a este mel?
5 – Gostei muito
4 – Gostei moderadamente
3 – Indiferente
2 – Desgostei
1 – Desgostei muito
Qual a sua impressão geral deste mel?

Figura 4. Materiais utilizados.

(A): Refratômetro utilizado para medir umidade. (B): Centrífuga utilizada com a amostra de mel. (C) Avaliação da cor do mel. (D): Microscópio Olympus BX50 com uma câmera Opton acoplada. -(E): pHmetro utilizado na avaliação do pH.



4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Diversidade florística e origem botânica do mel “o parador”

Na localidade estudada foi encontrada uma alta diversidade de plantas em floração alcançando cerca de 52 espécies pertencentes a 18 famílias botânicas (Figura 5).

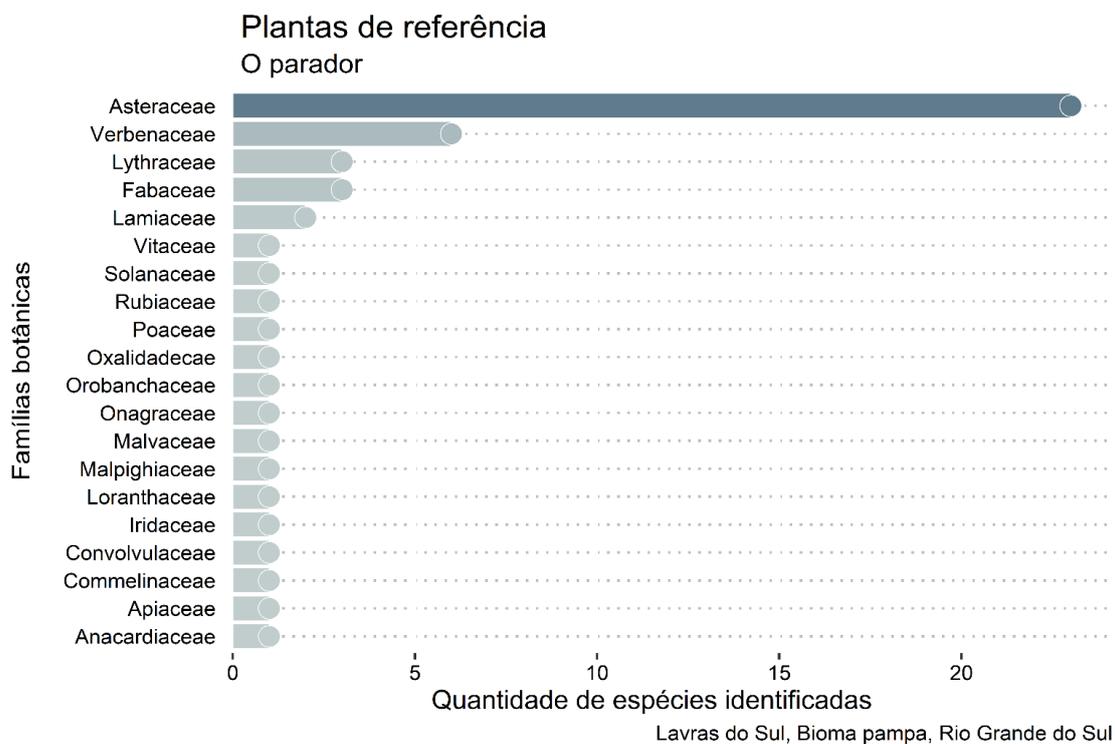


Figura 5. Plantas encontradas em floração nos meses de fevereiro a abril na unidade produtiva.

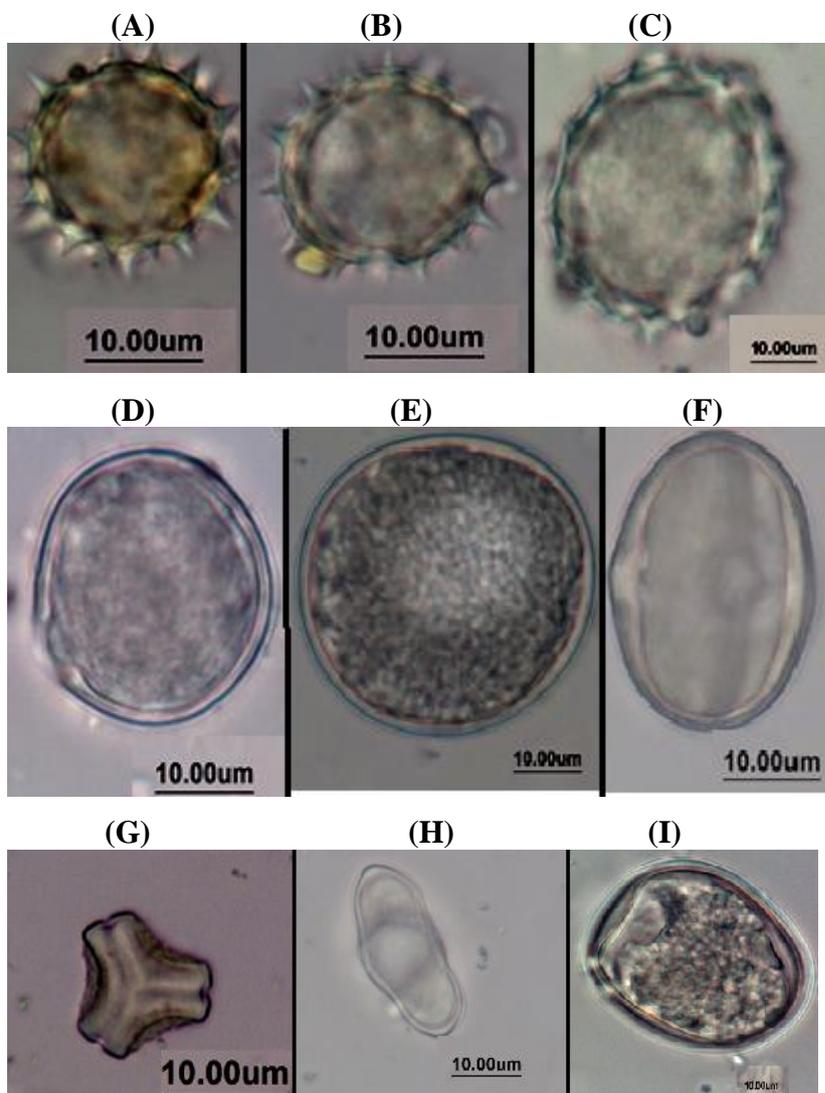
Tabela 1. Espécies botânicas coletadas nos meses de fevereiro a abril.

Família	Espécie (mais autor)
Anacardiaceae	<i>Schinus polygama</i> (Cav.) Cabrera
Apiaceae	<i>Eryngium eriophorum</i> Cham. & Schltl.
Asteraceae	<i>Aspilia montevidensis</i> (Spreng.) Kuntze
Asteraceae	<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.
Asteraceae	<i>Acanthostyles buniifolius</i> (Hook. ex Arn.) R.M. King & H. Rob.
Asteraceae	<i>Chromolaena</i> cf. <i>elliptica</i> (Hook. & Arn.) R.M. King & H. Rob.
Asteraceae	<i>Conyza blakei</i> (Cabrera) Cabrera
Asteraceae	<i>Conyza</i> sp.
Asteraceae	<i>Pseudognaphalium</i> sp.
Asteraceae	<i>Achyrocline flaccida</i> (Weinm.) DC.
Asteraceae	<i>Solidago chilensis</i> Meyen
Asteraceae	<i>Conyza</i> sp.
Asteraceae	<i>Chromolaena squarrosa</i> (Hook. & Arn.) R.M.

	King & H. Rob.
Asteraceae	<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.
Asteraceae	<i>Stenachaenium megapotamicum</i> Bake
Asteraceae	<i>Elephantopus mollis</i> Kunth
Asteraceae	<i>Austroeupatorium inulaefolium</i> (Kunth) R.M.King & H.Rob
Asteraceae	<i>Sommerfeltia spinulosa</i> (Spreng.) Less.
Asteraceae	<i>Baccharis coridifolia</i> DC.
Asteraceae	<i>Baccharis</i> sp.
Asteraceae	<i>Chromolaena cf. hirsuta</i>
Asteraceae	<i>Baccharis crispa</i> Spreng.
Asteraceae	<i>Eupatorium</i> sp.
Asteraceae	<i>Cardus</i> sp.
Asteraceae	<i>Eupatorium</i> sp.
Commelinaceae	<i>Commelina cf. erecta</i>
Convolvulaceae	<i>Dichondra sericea</i> Sw.
Fabaceae	<i>Desmodium incanum</i> (Sw.) DC.
Fabaceae	<i>Mimosa ramulosa</i> Benth.
Fabaceae	<i>Mimosa cf. pedersenii</i> Barneby
Iridaceae	<i>Cypella amplimaculata</i> Chaveau & L. Eggers
Lamiaceae	<i>Cantinoa mutabilis</i> (Rich.) Harley & J.F.B. Pastore
Lamiaceae	<i>Salvia</i> sp.
Lythraceae	<i>Heimia apetala</i> (Spreng.) S.A. Graham & Gandhi
Lythraceae	<i>Cuphea glutinosa</i> Cham. & Schltl.
Lythraceae	<i>Heimia myrtifolia</i> Hort.Berol. ex Cham. & Schltl.
Loranthaceae	<i>Tripodanthus acutifolius</i> (Ruiz & Pav.) Tiegh.
Malvaceae	<i>Sida</i> sp.
Malpighiaceae	<i>Janusia</i> sp.
Onagraceae	<i>Oenothera</i> sp.
Orobanchaceae	<i>Agalinis communis</i> (Cham. & Schltl.) D'Arcy
Oxalidaceae	<i>Oxalis</i> sp.
Poaceae	<i>Paspalum notatum</i> Flügge
Rubiaceae	<i>Galianthe fastigiata</i> Griseb.
Verbenaceae	<i>Aloysia</i> sp.
Verbenaceae	<i>Aloysia cf. chamaedryfolia</i> Cham.
Verbenaceae	<i>Lippia hieraciifolia</i> Cham.
Verbenaceae	<i>Verbena montevidensis</i> Spreng.
Verbenaceae	<i>Glandularia peruviana</i> (L.) Small
Verbenaceae	<i>Lantana montevidensis</i> (Spreng.) Briq.
Vitaceae	<i>Cissus</i> sp.
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.

Figura 6. Tipos polínicos encontrados no mel.

(A), (B), (C): Tipo Asteraceae; (D): Não identificado; (E): Poaceae; (F): Não identificado; (G): *Phrygilanthus sp* (Loranthaceae). (H): Não identificado; (I): Tipo Arecaceae.



Foram contados pelo menos 500 grãos de pólen por lâmina para ser feita a porcentagem dos grãos na amostra. Foram encontrados dois polens acessórios (PA), sendo o primeiro identificado como pertencente à família Asteraceae, com 37% e também *Phrygilanthus sp.* (29,3%) da família Loranthaceae. Os grãos de pólen da família Poaceae (gramínea) (3,3%), da família Asteraceae-tipo II (11,30%) e Asteraceae-tipo III (11,5%) e um tipo não identificado (tipo I, 3,4%) foram classificados como polens isolados importantes. Como pólen isolado ocasional, foram identificados grãos de pólen pertencentes à família Arecaceae (palmeiras) (0,33%) e mais dois tipos, os quais não puderam ser identificados, com 2,66% (tipo II) e 1,66% (tipo III), Figura 6).

Com o pólen do mel é possível a determinação de famílias, porém, os gêneros são mais complexos e muitas vezes não ficam identificados pela morfologia polínica. Assim, muitas vezes não é possível se determinar a espécie, permanecendo, assim, com o tipo polínico, o qual é conhecido por tipo morfológico do pólen. A identificação pode ser dificultada também pela contaminação secundária do néctar ou mel proveniente dos grãos de pólen de abelhas, os quais podem ficar aderidos durante alguma visita a flores, ou pode ocorrer contágio em flor de espécie nectarífera. Inúmeras espécies poliníferas e melíferas em nosso país estão na forma de pólen isolado e para o fornecimento de néctar, tais espécies não são essenciais. Na categoria de pólen isolado, podem aparecer espécies anemófilas, as quais podem não auxiliar na identificação da origem da amostra. Também podem ocorrer espécies poliníferas, como gramíneas e palmeiras, onde as abelhas contaminam o mel após a coleta do pólen. Ambos são tipos polínicos encontrados na amostra como pólen isolado ocasional e importante, respectivamente (Barth, 1989). Desta forma, aqueles polens que não puderam ser identificados, foram denominados de Tipo I, Tipo II e Tipo III.

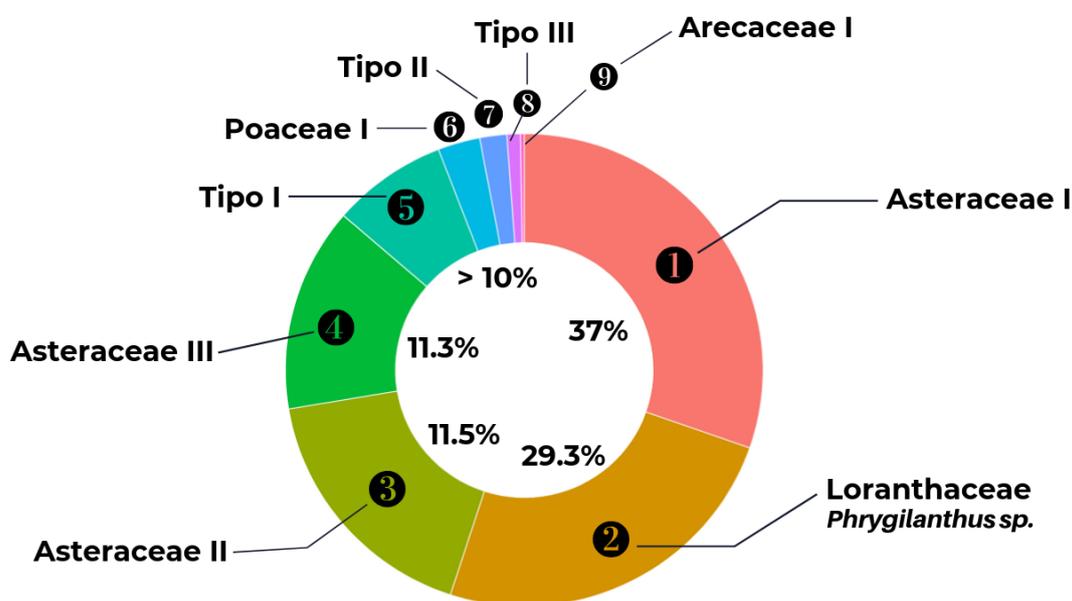


Figura 7. Tipos polínicos encontrados no mel.

Houve presença de *Phrygilanthus* sp., da família Loranthaceae, a qual constitui um grupo representado por 12 gêneros e 135 espécies. No Brasil ficaram conhecidas popularmente como ervas-de-passarinho (Reif et al., 2011).

Foi encontrado um tipo polínico pertencente à família Poaceae, o qual segundo Goncalves et al. (2013) é relacionado com as espécies forrageiras utilizadas para herbívoros. A família Arecaceae foi uma das mais frequentes em amostras de Bonito-MS, e foram encontrados também tipos polínicos da família Asteraceae (Gonçalves et al, 2013). A família Arecaceae é conhecida por coletar altas taxas de produção de pólen, mas mesmo assim, pode haver coleta de néctar, pois as flores também produzem néctar (Küchmeister et al., 1997).

O primeiro trabalho que realizou a análise do pólen do mel no bioma Pampa brasileiro foi o de Pinheiro (2017). Foram encontrados como resultados, uma grande diversidade de tipos polínicos e como pólen dominante (PD), foram identificados a família Laureaceae, gênero *Eucalyptus* e *Eugenia uniflora*, onde 90% das amostras são multiflorais. Nestas amostras foram encontrados tipos de pólen da família Asteraceae e *Butia capitata*, da família Arecaceae, ambas famílias encontradas neste trabalho.

De acordo com Barth (2004), mel plurifloral ou heterofloral é aquele que não possui pólen dominante de qualquer espécie de planta. Assim, a amostra de mel utilizada está de acordo com esta classificação, já que a mesma possui polens acessórios, polens isolados importantes e polens isolados ocasionais.

Na região do Vale do Taquari/ RS, o tipo Arecaceae foi classificado como pólen dominante, contribuindo demasiadamente para a produção de mel. A espécie *Tripodanthus acutifolius* da família Loranthaceae foi identificada como pólen isolado ocasional assim como o tipo Asteraceae (Osterkamp, 2013).

As abelhas carregam o pólen consigo ao visitar o néctar das flores, o qual passa a ser regurgitado nos alvéolos melíferos, conseguindo, assim, ficar preservado no mel, de maneira que seja possível a sua identificação e dados a respeito das flores visitadas por abelhas na procura pelo néctar (Silveira, 1996)

Foi possível perceber que de todas as flores coletadas e das respectivas lâminas que foram criadas para se analisar o pólen em microscópio, nenhuma destas 54 espécies apareceram na análise melissopalínológica do mel. O que explica este fato pode ser que as plantas coletadas não produziam néctar ou o néctar presente era pouco atrativo para elas, fazendo com que as abelhas voassem mais longe à procura do néctar.

As campeiras, normalmente, se especializam em um tipo de espécie de flor por vez e visitam este recurso até que acabe a produção de pólen e/ou néctar ou até que uma nova fonte mais atrativa esteja disponível. Isto pode ocorrer porque desta forma, as

abelhas economizam energia e tempo, já que não precisam procurar alimento em muitas flores. Elas podem visitar o mesmo local na mesma hora do dia, por muitos dias consecutivos, enquanto existe a produção de néctar. Inúmeras flores irão secretar néctar e pólen durante apenas um horário por dia e as operárias que visitam estas plantas retornarão na hora certa para buscar os recursos (Winston, 1987). Porém, tal fato não ocorreu com o mel analisado, visto que não houve nenhum pólen dominante na amostra, mostrando que as abelhas utilizam melhor a diversidade de plantas, pois elas não permaneceram em uma planta apenas. Com recursos florais alternativos, as abelhas e outros polinizadores, terão sempre opções para forragear diversas espécies, contribuindo com serviços polinizadores, conservando o bioma Pampa e também espécies de abelhas.

A definição da vegetação nativa e exótica é um importante recurso para auxiliar na recuperação de áreas degradadas, uma vez que já existem espécies pertencentes ao local que estão adaptadas de acordo com o clima do ambiente local (Liskoski et al., 2018). Por isto a importância deste trabalho, pois com a identificação de alguns tipos polínicos, que apareceram na amostra de mel utilizada, pode-se perceber a notabilidade que possui a flora local para com a conservação de abelhas das mais diversas espécies, já que estes insetos participam no fornecimento de serviços ecossistêmicos, dentre eles, a polinização, auxiliando na manutenção de espécies vegetais e levando ao aumento da produção de sementes.

Dados de Morse e Calderone (2000) mostram que apenas as abelhas melíferas aumentaram a produtividade de frutos em 14,6 milhões de dólares americanos, nos Estados Unidos, com a polinização. No Brasil existem 3 mil espécies de abelhas, sendo que 240 são sem ferrão. Ainda que *Apis mellifera* seja a mais utilizada é importante lembrar que existem tantas outras espécies, muitas delas nativas, e que devem ser mais exploradas, pois contribuem também para a polinização e necessitam ser conservadas.

Neste contexto, todas as espécies de abelhas da região estão interligadas com o desaparecimento de áreas naturais do bioma Pampa e também de outras regiões, já que é um fenômeno que está ocorrendo em todo o país. Este trabalho mostrou que uma área que possua grande diversidade de espécies botânicas irá auxiliar na dieta das abelhas e também contribui para que muitas espécies possam sobreviver na região. Campos considerados “sujos” possuem importância para o Pampa e para todas as espécies que o habitam, sejam botânicas, de animais, insetos, entre outros. É válido lembrar que ainda que o estabelecimento de monoculturas cresça, medidas devem ser tomadas para não prejudicar os polinizadores que habitam o local, como por exemplo, fazer aplicações de

agrotóxicos em horários estratégicos, sem a presença dos mesmos e respeitar áreas de Reserva Legal.

4.2. Qualidade físico-química do mel “o parador”

A legislação brasileira recomenda que algumas análises para a qualidade do mel sejam realizadas a fim de se comercializar um produto padronizado, as quais são: umidade, açúcares redutores, acidez, atividade diástica, hidroximetilfurfural, sacarose aparente, sólidos insolúveis em água e minerais (Brasil, 2000). Este trabalho realizou apenas análise de umidade e pH como parâmetros físico-químicos, pois as mesmas foram feitas no Labapis da Faculdade de Agronomia/UFRGS, onde estas são as principais análises feitas e por se tratar de uma caracterização mais simples deste produto.

A avaliação da umidade da amostra mostrou um valor de 18,1% e a legislação nacional determina que para a comercialização adequada deste produto, o valor de umidade deve estar até 20% (Brasil, 2000), mostrando que o mel estava em conformidade com a legislação.

O teor de umidade é um fator importante para evitar a fermentação e é o principal indicativo de fluidez e viscosidade do mel (Bertoldi et al., 2007). A umidade pode influenciar no peso específico, maturidade, aroma, sabor e cristalização do mel e a água compõe 15 a 20% do mel (Bera et al., 2007). A umidade pode ser influenciada por condições climáticas e o momento em que o mel foi colhido, pois os favos nas melgueiras devem estar operculados para não serem coletados antes do tempo (Santos et al., 2013).

A análise do pH não é obrigatória segundo a legislação brasileira e não existem valores máximos e mínimos que os produtos devem possuir para estar em conformidade, porém, se optou em realizar a mesma como complemento (Brasil, 2000). Assim, no Labapis, se utiliza como valor máximo para ser aceito, um valor de 4,6, o qual foi o limite utilizado na amostra de mel deste trabalho, sendo que a amostra apontou um valor de 4,2 no pH do mel.

O valor do pH está intimamente relacionado à florada que habita o local onde as abelhas coletam alimento, já que o pH do mel pode ser influenciado pelo o do néctar que as abelhas coletam (Crane, 1983).

Os valores do pH variaram de 3,35 a 4,50 para amostras do sul de Tocantins (Finco et al., 2010) e 3,58 a 4,95 em amostras do Rio Grande do Sul, mostrando que valores baixos auxiliam a evitar proliferação de microrganismos (Nascimento, 2016).

Com relação à cor, a amostra foi classificada como âmbar claro. Esta classe de cor está em conformidade com a legislação, pois deve haver uma variação de branco d'água a âmbar escuro (Brasil, 2000). Esta cor foi observada como predominante em méis brasileiros provenientes de amostras de São Paulo (Almeida-Anacleto & Marchini, 2004). Para Nascimento (2016), amostras do estado do Rio Grande do Sul possuíram variações do extra branco ao âmbar, sendo que para méis de aroeira, houve variação do âmbar claro ao âmbar e méis de eucalipto do âmbar extra claro ao âmbar, os quais apresentaram uma coloração mais escura.

De acordo com a análise dos resultados do teste de aceitação observou-se que a amostra de mel foi aceita pelos provadores quanto ao sabor e à impressão geral. Foi obtida 60% para os degustadores que votaram na nota 5 (gostei muito), 26,66% para aqueles que votaram na nota 4 (gostei moderadamente) e 13,3% para os que votaram na nota 3 (indiferente).

Com relação a impressão geral do mel, a qual inclui sabor e aroma, os resultados foram positivos. 73% dos entrevistados disseram que o aroma do mel é forte enquanto 33% votaram na opção de aroma suave. Por outro lado, 40% das pessoas disseram que o sabor do mel é doce, enquanto 60% apontaram para um sabor forte.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A população de abelhas e o bioma Pampa estão em declínio. Neste sentido, é muito importante que mais trabalhos a respeito destas questões atentem aos indivíduos para que ocorram soluções e formas de conservar o Pampa e estes insetos. Existem pouquíssimos trabalhos a respeito da melissopalínologia desta região. Esta é uma área muito importante que necessita ser mais explorada, para haver um maior conhecimento a respeito das floradas da região e das espécies de polinizadores que habitam o local.

A apicultura e meliponicultura se enquadram no perfil do bioma Pampa, como atividades produtivas que se adaptam bem à diversidade florística que existe no ambiente, podendo realizar serviços de polinização nas lavouras, aumentando a produtividade do agricultor e coletando pólen e néctar para a colmeia, mas para este beneficiamento mútuo, medidas devem ser levadas em conta, de maneira que não prejudique os insetos.

Este trabalho demonstrou que o mel do bioma Pampa no período e na localidade estudada não é composto predominantemente por um tipo de pólen específico, sugerindo que as abelhas têm mais opções de coleta de néctar para produzirem o mel. Desse modo, este bioma que parece ser pouco diverso botanicamente em relação a outros ecossistemas parece oferecer às abelhas uma boa diversidade botânica para a produção de mel. Adicionalmente, o mel oriundo daquela localidade e, novamente, daquele período possuem propriedades físico-químicas adequadas para comércio e consumo agradando a maioria das pessoas expostas ao seu consumo.

A criação de abelhas ajuda na conservação deste bioma e também de espécies de abelhas e polinizadores, além de servir como uma renda a mais para a propriedade, a partir dos produtos produzidos por estes insetos, os quais agregam valor ao mercado sustentável. Finalmente, o bioma pampa tão bem aproveitado por produtores rurais e pecuaristas deve desempenhar um papel importante para o setor apícola gaúcho, necessitando ser mais explorado nesta área. Além disso, um bioma tão ameaçado como este, necessita que práticas de conservação sejam aplicadas para que o mesmo consiga seguir demonstrando todo seu potencial

REFERÊNCIAS

ABADIO FINCO, F. D. B., MOURA, L.L., SILVA, I.G.. Propriedades físicas e químicas do mel de *Apis mellifera* L. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** [online]. 2010, vol.30, n.3 Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612010000300022&lng=en&nrm=iso> Acesso em: 25 de maio de 2019.

ALMEIDA, E.R. **Plantas medicinais brasileiras.** São Paulo: Hemus, 1993, 341 p.

ALMEIDA-ANACLETO, D.; MARCHINI, L.C. Composição físico-química de amostras de méis de *Apis mellifera* L. provenientes do cerrado paulista. **B Indústria Anim, Nova Odessa**, v.61, n.2, p.161-172, 2004. Disponível em: <<http://www.iz.sp.gov.br/pdfsbia/1180468103.pdf>> Acesso em: 12 de junho de 2019.

ARAÚJO, D. F. D. Mel de abelhas *Apis mellifera* (L.) como ferramenta para bioindicação de poluição ambiental. Dissertação (Mestrado em Ciências Animais)-Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz. Piracicaba, São Paulo, 2012. Acesso em: 17 de junho de 2019. Disponível em: <file:///C:/Users/ADMIN/Downloads/Diogo_Feliciano_Dias_Araujo.pdf>

BARTH, O. M. Análise microscópica de algumas amostras de mel. 1. Pólen dominante. **An. Acad. Bras. Cien.** V.42, p. 351-366. 1970. Acesso em: 28 de maio de 2019.

BARTH, O.M. Melissopalynology in Brazil: a review of pollen analysis of honeys, própolis and pollen loads of bees. **Scientia Agrícola**, vol. 61, pag. 342-350. 2004. Disponível em: < <http://www.periodicos.usp.br/sa/article/view/21997/24021> > Acesso em: 03 de fevereiro de 2019.

BARTH, O.M. O pólen no mel brasileiro. Rio de Janeiro. **Instituto Oswaldo Cruz – Fiocruz.** 1989. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Ortrud_Barth/publication/311946380_O_Polen_no_Mel_Brasileiro/links/5863c31a08ae8fce490b6c80.pdf > Acesso em: 02 de abril de 2019.

BARTH, O. M. Análise polínica de mel: avaliação de dados e seu significado. Revista **Mensagem Doce**, n. 81, Maio, 2005. Disponível em: <<https://www.apacame.org.br/mensagemdoce/81/artigo.htm>> Acesso em: 11 de junho de 2019.

BERA, A., ALMEIDA-MURADIAN, L.B. Propriedades físico-químicas de amostras comerciais de mel com própolis do estado de São Paulo. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**,

Campinas, 27(1): 49-52, jan.-mar. 2007. Acesso em: 28 de maio de 2019. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v27n1/08.pdf>>

BERTOLDI, F., REIS, V., GONZAGA, L., & CONGRO, C. Caracterização físico-química e sensorial de amostras de mel de abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.) produzidas no pantanal. **Evidência - Ciência E Biotecnologia**, 7(1), 63-74.

BOLDRINI, I.I., OVERBECK, G., TREVISAN, R. **In: Os campos do Sul**. Porto Alegre: Rede Campos Sulinos – UFRGS, 2015. Cap. 5.

CRANE, E. O livro do mel. **São Paulo: Noel**, 1983. Acesso em: 04 de maio de 2019.

COUTO, R.H.N., COUTO, L.A. Apicultura: manejo e produtos. 3 ed. Jaboticabal: Funep, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000028&pid=S1807-8672201100020001100002&lng=pt> Acesso em: 20 de fevereiro de 2019.

CARPES, S.T, CABRAL, I.S.R., LUZ, C.F.P, CAPELETTI, J.P. **Palynological and physicochemical characterization of *Apis mellifera* L. bee pollen in the Southern region of Brazil**. Journal of Food, Agriculture & Environment Vol.7 (3&4) : 667-673. 2009. Acesso em: 17 de maio de 2019. Disponível em: <https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/42396935/Palynological_and_physicochemical_charac20160208-12612-yyy6cz.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1558133686&Signature=guQi198efsR5DGU3dW6Azpl68y0%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DPalynological_and_physico_chemical_chara.pdf>

FREITAS, B. M.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; MEDINA, L. M.; Matos Peixoto Kleinert, A.; Galetto, L.; Nates-Parra, G.; Quezada-Euán, J.J.G. (2009). Diversity, threats and conservation of native bees in the neotropics. *Apidologie*, 40, p332–346. *Apidologie*.

IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. et al. Polinizadores no Brasil: Contribuição e perspectivas para a biodiversidade, uso sustentável, conservação e serviços ambientais. **São Paulo: Edusp, 2012. 488 p.**

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Indicadores de desenvolvimento sustentável: Brasil, 2015. Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv94254.pdf>> Acesso em: 04 de março de 2019.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Panorama/Lavras do Sul. 2010. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/lavras-do-sul/panorama>>. Acesso em: 03 de março de 2019.

Kisser, J., 1935. Bemerkungen zum Einschluss in glycerin gelatine. Z. Wiss. Mikr 51pp. apud Erdtman, G. Pollen Morphology and Plant Taxonomy – Angiosperms, 1952, pp. 7-8.

Klein AM, Vaissiere BE, Cane JH, Steffan-Dewenter I, Cunningham SA, Kremen C, Tscharntke T. Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. Proceedings of the royal society B: biological sciences. 2006 Oct 27;274(1608):303-13. Disponível em: <<https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rspb.2006.3721>> Acesso em: 24 de junho de 2019.

KREMEN, C. **Pollination services and community composition: does it depend on diversity, abundance, biomass or species traits?** Pp. 115-124. In: Freitas B. M.; Portela, J. O. B. (eds.). Solitary bees: conservation, rearing and management for pollination. Imprensa Universitária – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE. 285p. 2004.

Küchmeister H, Silberbauer-Gottsberger I, Gottsberger G. Flowering, pollination, nectar standing crop, and nectaries of *Euterpe precatoria* (Arecaceae), an Amazonian rain forest palm. **Plant Systematics and Evolution** 206: 71–97. 1997. Acesso em: 17 de junho de 2019. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/BF00987942>>

GONÇALVES, A.B., SILVA, A.P.C, CEREDA, M.O., SANTOS, F.D.A.R. Identificação botânica do pólen encontrado em amostras de mel de *Apis mellifera* L. produzido no município de Bonito-MS. **Cadernos de Agroecologia**, v. 8, n. 2, Porto Alegre, RS. 2013. Disponível em: < file:///C:/Users/ADMIN/Downloads/14658-1-62799-1-10-20131229.pdf> Acesso em: 11 de junho de 2019.

LIANDA, R. L. P.; CASTRO, R. N. Isolamento e identificação da morina em mel brasileiro de *Apis mellifera*. **Química Nova**, vol.31, nº.6 São Paulo, 2008. Acesso em: 17 de junho de 2019. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422008000600036&lng=en&nrm=iso&tlng=pt>

LISKOSKI, P.E., EVALDT, A.C.P., RADAESKI, J.N., BAUERMANN, S.G., SECCHI, M.I. Descrição morfológica dos grãos de pólen dos campos e florestas do município de arvorezinha, planalto do rio grande do sul, Brasil. **Revista Estudo & Debate**, Lajeado, v. 25, n. 3, 2018. Acesso em: 21 de maio de 2018. Disponível em: <<http://www.univates.br/revistas/index.php/estudoedebate/article/view/1858/1435>>

LOUVEAUX, J., MAURIZIO, A. e VORWOHL, G. Methods of melissopalynology. *Bee World* V.51, p. 25-138. 1970.

LOUVEAUX, J., A. MAURIZIO e G. VORWOHL. Methods of melissopalynology. *Bee World*. V.59, p. 139-157. 1978.

MALASPINA, O; SILVA-ZACARIN, E.C.M; FAVARO DE SOUZA, E.; SILVA CRUZ, A.; JESUS, D. **Efeitos** provocados por agrotóxicos em abelhas no Brasil. **Anais do VIII Encontro sobre Abelhas**, 2008. Ribeirão Preto - SP, Brasil.

MORSE, R.A.; CALDERONE, N.W. The value of honey bees as pollinators of U.S. crops in 2000. **Medina: A.I. Root company**, 2000. 15p. Acesso em: 17 de junho de 2017. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.554.5898&rep=rep1&type=pdf>>

MORETI, A.E. de C.C. A coleta e utilização do pólen pelas abelhas. **In: Produção de pólen**. Pindamonhangaba, SP, p.1-13, 1994. Acesso em: 23 de junho de 2019.

NASCIMENTO, K.S. do. Compostos fenólicos, capacidade antioxidante e propriedades físico-químicas de méis de *Apis mellifera* do estado do Rio Grande do Sul. São Paulo: Faculdade de Ciências Farmacêuticas. University of São Paulo. 2016. Disponível em:

<file:///C:/Users/ADMIN/Downloads/Kelly_Souza_do_Nascimento_ME_Corrigida.pdf> Acesso em: 13 de junho de 2019.

OSTERKAMP, I.C., JASPER, A. Análise palinológica em méis da região do vale do taquari, rio grande do sul, brasil: ferramenta para a definição de origem botânica. **Revista destaques acadêmicos**, vol. 5, N. 3, 2013 - CCBS/UNIVATES. Acesso em: 17 de maio de 2019. Disponível em: <<http://univates.br/revistas/index.php/destaques/article/view/287/283>>

OVERBECK, G.E. et al. **In: Os campos do Sul**. Porto Alegre: Rede Campos Sulinos – UFRGS, 2015. Cap. 3.

PICOLLI, L.R., SCHNADELBACH, C. V. [coord.] O Pampa em Disputa: A biodiversidade ameaçada pela expansão das monoculturas de árvores – **Amigos da Terra Brasil**. Porto Alegre, 2007.

PINHEIRO, S. E. B. Apicultura na região do pampa gaúcho: caracterização do mel e da cadeia produtiva. Tese de doutorado. UFSM, Santa Maria, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/14093/TES_PPGEA_2017_PINHEIRO_SUZY.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso em: 14 de junho de 2019. NÃO ACHE nas citações

RAMOS, J.M., de CARVALHO, N.C. Estudo morfológico e biológico das fases de desenvolvimento de *Apis mellifera*. **Revista eletrônica de engenharia florestal**, ANO VI, número 10, 2007. Disponível em: <http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/h4KxXMNL19aDCab_2013-4-26-15-37-3.pdf>. Acesso em: 20 de março de 2019.

Reif, C., & Andreato, R.H.P Contribuição à taxonomia de Loranthaceae no Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Pesquisas, Botânica*, 62, 71-115. 2011. Disponível em: <<http://www.anchietano.unisinos.br/publicacoes/botanica/botanica62/02.pdf>> Acesso em: 09 de junho de 2019.

ROLIM, G. da S. Flora apícola para *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) em municípios sergipanos. Dissertação (mestrado em Agricultura e Biodiversidade)– Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão. 2015. Disponível em: <https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/3006/1/GABRIELA_SILVA_ROLIM.pdf> Acesso em: 01 de março de 2019.

SALGADO-LABOURIAU, M.L. Contribuição a palinologia dos cerrados. **Acad. Bras. de. Ciên.** Rio de Janeiro. 291 p. 1973.

SALGADO-LABOURIAU, M.L. Key to the Compositae pollen of the Northern Andes. *Sociedade Venezolana de Ciências Naturales*, 141:127-152. 1983. Acesso em: 09 de junho de 2019.

SANTOS, A.B. **Abelhas nativas: polinizadores em declínio.** . *Natureza on line* 8 (3): 103-106. 2010. Disponível em: <http://www.naturezaonline.com.br/natureza/conteudo/pdf/01_santosab_103106.pdf> Acesso em: 03 de março de 2019.

da COSTA SANTOS, D., & DE OLIVEIRA, E. N. A. Características físico-químicas e microbiológicas de méis de *Apis mellifera* L. provenientes de diferentes entrepostos. **Comunicata Scientiae**, 4(1), 67-74. 2013. Acesso em: 28 de maio de 2019. Disponível em: <<file:///C:/Users/ADMIN/Downloads/Dialnet- CaracteristicasFisicoquimicasEMicrobiologicasDeMei-4256609.pdf>>

SILVA, R.A., MAIA, G.A., de SOUSA, P.H.M., da COSTA, J.M.C. Composição e propriedades terapêuticas do mel de abelha. **Alim. Nutr.**, Araraquara v.17, n.1, p.113-120, jan./mar. 2006. Acesso em: 21 de maio de 2019. Disponível em: < <http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/viewArticle/120>>

SILVEIRA, F. A. A importância da Palinologia nos estudos apícolas. **In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA**, 11. Teresina: Confederação Brasileira de Apicultura, 1996, p. 269 - 273. Acesso em: 11 de junho de 2019.

SLESSOR, K.N., WINSTON, M.L., LE CONTE, Y. Comunicação de Feromônio na Abelha (*Apis mellifera*L.) Journal of chemical ecology, vol. 31, issue 11, 2005. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10886-005-7623-9>> Acesso em: 01 de março de 2019.

OLIVEIRA, F. P. M., CARREIRA, L. M. M., & JARDIM, M. A. G. Caracterização Polínica do mel de *Apis mellifera* L. em área de floresta secundária no município de Igarapé-Açu-Pará.1998. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Mario_Jardim/publication/265886003_CHARACTERIZACAO_POLINICA_DO_MEL_DE_APIS_MELLIFERA_L_EM_AREA_DE_FLORESTA_SECUNDARIA_NO_MUNICIPIO_DE_IGARAPE-ACU-PARA/links/568bb40e08ae1975839f8fe8/CARACTERIZACAO-POLINICA-DO-MEL-DE-APIS-MELLIFERA-L-EM-AREA-DE-FLORESTA-SECUNDARIA-NO-MUNICIPIO-DE-IGARAPE-ACU-PARA.pdf> Acesso em: 06 de junho de 2019.

WOLFF, L.F., ALBA, J.M.F., SATTLER, A., MACIEL, R.C. Apicultura: zoneamento florístico do Bioma Pampa. Alternativas para diversificação da agricultura ecológica de base ecológica. **Embrapa**, 2017. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/168073/1/Luis-wolff-Documento-443-web.pdf>> Acesso em: 22 de fevereiro de 2019.

WOLFF, L.F. DOS REIS, V.D.A., DOS SANTOS, R.S.S. Abelhas melíferas: bioindicadores de qualidade ambiental e de sustentabilidade da agricultura familiar de base ecológica. **Pelotas: Embrapa Clima Temperado**, 2008. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/792720/1/documento244.pdf>> Acesso em: 02 de fevereiro de 2019.

YAMAMOTO, M., ALMEIDA BARBOSA, A.A., MACEDO DE OLIVEIRA, P.E.A. A polinização em cultivos agrícolas e a conservação das áreas naturais: o caso do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* F. *flavicarpa* DENEGER). **Oecol. Aust.**, 14(1): 174-192, 2010. Disponível em: <<https://revistas.ufrj.br/index.php/oa/article/view/8093>> Acesso em: 03 de março de 2019.