

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE AGRONOMIA  
AGR99006 - DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**Guilherme de Andrade Abreu**

**00106832**

*Manejo de polinizadores com ênfase em abelhas nativas do RS  
(HYMENOPTERA – APIDAE – MELIPONINI)*

Porto Alegre, 02 de outubro de 2013.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**  
**FACULDADE DE AGRONOMIA**  
**AGR99006 - DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO**

**Guilherme de Andrade Abreu**

**00106832**

*Manejo de polinizadores com ênfase em abelhas nativas do RS*  
*(HYMENOPTERA – APIDAE – MELIPONINI)*

Supervisora de campo do Estágio: Dr<sup>a</sup> Sidia Witter

Orientador Acadêmico do Estágio: Prof. Aroni Sattler

**COMISSÃO DE AVALIAÇÃO**

Prof<sup>a</sup>. Mari Lourdes Bernardi – Departamento de Zootecnia (Coordenadora)

Prof<sup>a</sup>. Lucia Brandão Franke – Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia

Prof. Josué Sant'Ana – Departamento de Fitossanidade

Prof. José Fernandes Barbosa Neto – Departamento de Plantas de Lavouras

Prof. Fábio de Lima Beck – Núcleo de Apoio Pedagógico

Prof. Elemar Antonino Cassol – Departamento de Solos

Prof<sup>a</sup>. Beatriz Maria Fedrizzi – Departamento de Horticultura e Silvicultura

Porto Alegre, 02 de outubro de 2013.

## AGRADECIMENTOS

Pela convivência e contribuições, a Sidia Witter, ao Bruno Lisboa, a Flávia Tirelli, a Patrícia, ao Alex, ao Darci, ao Átila, e demais funcionários da Fepagro Sede e Estação experimental Viamão.

Pela orientação e amizade, ao Prof. Aroni Sattler e ao Prof. Fábio Dal Soglio.

Pela colaboração e auxílio, a Rute, ao Ricardo, ao Fernando, ao Prof. Josué Sant'Ana, a Prof<sup>a</sup>. Simone Mundstock e a Prof<sup>a</sup>. Ana Paula Ott.

Pela motivação e inspiração, ao Nadilson Ferreira.

Pelo amor, alegria e apoio, a toda a Família: Ilce, Edson, Elisa, Nani, sobrinhos, tios, cunhados, Osama e demais amigos, especialmente a Lucile.

Pelas oportunidades a todos os amigos dos coletivos UVAIA, Rede RODA e REGA.

Pelo exemplo e ensinamentos, ao Sr. Ildo Lübke e esposa, a Juliana, ao Lauro e ao escritório municipal da EMATER de Turuçu.

Pela recepção e parceria ao Éderson, Edson, César, Júlio e família. Ao escritório municipal EMATER de Cambará do Sul.

E a todos que de alguma forma contribuíram nesta caminhada, meus sinceros agradecimentos.

## RESUMO

A polinização tem grande importância para a produção agrícola e para a conservação da biodiversidade. O estágio curricular do curso de Agronomia da UFRGS que resultou neste trabalho foi realizado na Fepagro, no Laboratório e Museu de Entomologia e Laboratório de Sementes na sede; e no Centro de Pesquisa de Viamão, e abordou o manejo de polinizadores com ênfase em abelhas nativas sem ferrão (Meliponini). Foram realizadas experimentos de campo para avaliar a eficiência de polinizadores, práticas de identificação, levantamentos, criação e manejo de abelhas nativas, saídas de campo para visitar meliponicultores, além de práticas em laboratório e participação em eventos. A sustentabilidade e o potencial produtivo de várias culturas agrícolas dependem da manutenção dos polinizadores e demais organismos benéficos nos agroecossistemas e para isto boas práticas devem ser adotadas.

## LISTA DE TABELAS

	Página
1. Médias dos tratamentos experimentais em canola ( <i>Brassica napus</i> ) ....	16
2. Lista de abelhas ameaçadas de extinção no RS .....	25

## LISTA DE FIGURAS

	Página
1. Abundância e diversidade de grupos de insetos na canola ( <i>Brassica napus</i> ) em Guarani das Missões, RS (2010-2012) .....	15
2. Número de sementes conforme tratamentos experimentais .....	16
3. Peso das sementes e síliquis conforme tratamentos experimentais .....	16
4. Comprimento de síliquis e N° de sementes conforme tratamentos experimentais: autopolinização, livre visita e polinização dirigida .....	17
5. Atividades de identificação, criação e reprodução de meliponíneos. (A) coleção de abelhas nativas – meliponini; (B) meliponário experimental, (C) colônia de Jataí transferida para caixa racional e (D) alimentação artificial e controle de forídeos em colônia nova de meliponíneos .....	18
6. Experimentos com cultura de girassol ( <i>Helianthus annuus</i> ) na EE Fepagro, em Viamão, RS. (A) Instalação de parcelas experimentais, (B) inoculação de sementes, (C) floração e (D) desenvolvimento da cultura .....	19
7. (A e B) Ninho natural de tubuna ( <i>Scaptotrigona bipunctata</i> Lepeletier) em tipuana ( <i>Tipuana tipu</i> ) na FAGRO / UFRGS .....	20
8. (A e B) Ninho natural de jataí ( <i>Tetragonisca fiebrigi</i> Schwarz) em árvore cortada na FAGRO / UFRGS .....	20
9. (A e B) Ninhos naturais de abelha-mirim ( <i>Plebeia emerina</i> Friese) na FAGRO / UFRGS .....	21
10. (A) Ninho natural de Bieira ( <i>Mourella caerulea</i> Friese) e (B) abelha-mirim ( <i>Plebeia emerina</i> Friese) na Fepagro em Viamão, RS .....	21
11. (A e B) Coletas de mirim-mosquito ( <i>Plebeia nigriceps</i> Friese) com extensionista, agricultor e pesquisadores, no município de Turuçu, RS .....	22
12. (A) Ninho rústico e (B) caixa racional de abelha mirim-mosquito ( <i>Plebeia nigriceps</i> Friese) no município de Turuçu, RS .....	22
13. (A) Observação de florações na mata nativa e (B) conversa com apicultores, em Cambará do Sul, RS .....	23
14. (A e B) Coletas de mel-branco de mandaçaia ( <i>M. quadrifasciata quadrifasciata</i> Lepeletier) .....	23
15. (A) Coleta de mel-branco de jataí ( <i>Tetragonisca fiebrigi</i> Schwarz) e (B) vista interna do ninho, em Cambará do Sul, RS .....	24

## SUMÁRIO

	Página
1. Introdução .....	8
2. Contextualização .....	9
3. Descrição da Fepagro .....	10
4. Referencial teórico .....	11
5. Atividades realizadas no estágio .....	14
5.1. Projeto Polinizadores da Canola ( <i>Brassica napus</i> ) .....	14
5.2. Identificação, criação e manejo de abelhas nativas .....	17
5.3. Experimentos em cultivos de girassol ( <i>Helianthus annuus</i> ) .....	18
5.4. Mapeamento de ninhos naturais de abelhas nativas .....	19
5.5. Saídas de campo e eventos .....	21
6. Discussões .....	24
7. Considerações finais .....	27
8. Referências bibliográficas .....	27

## 1. INTRODUÇÃO

A pesquisa científica quando articulada com o ensino e a extensão, tem relevante importância para o desenvolvimento de tecnologias e a viabilização de sistemas de produção menos impactantes e mais adaptados aos ecossistemas locais. A conservação e manejo dos polinizadores influenciam componentes importantes na formação do potencial de rendimento de várias culturas agrícolas de grande valor econômico. Além disso, os polinizadores, tem papel na manutenção da variabilidade genética de diversas populações de espécies vegetais nativas, que atuam na regulação dos ecossistemas afetando indiretamente toda a comunidade (outras plantas, e a fauna em geral, desde microrganismos, insetos até grandes mamíferos, incluindo o homem).

A criação das abelhas nativas sem-ferrão, denominada meliponicultura, é uma atividade tradicional em várias regiões brasileiras, principalmente no norte e nordeste tendo importância cultural, econômica e social, associada à manutenção da biodiversidade e a gestão dos recursos genéticos locais. O estágio foi realizado na Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária – FEPAGRO, totalizando 300 horas de trabalho entre os dias 1º de dezembro de 2012 e 08 de fevereiro de 2013. As atividades foram realizadas no Laboratório e Museu de Entomologia e no Laboratório de Tecnologia de Sementes na sede da instituição, na Estação Experimental de Viamão, no Laboratório de Apicultura e no campus da Faculdade de Agronomia (FAGRO) da UFRGS, além de saídas de campo para os municípios de Bom Princípio, Turuçu e Cambará do Sul, no estado do Rio Grande do Sul.

O tema principal do estágio foi sobre polinizadores agrícolas com ênfase em abelhas nativas e teve o objetivo de proporcionar uma experiência profissional em reconhecida instituição de pesquisa agrícola, na implantação, condução de experimentos, coleta de dados, levantamento e tratamento de informações, análise, avaliação, comunicação e divulgação das ações. Possibilitou vivenciar a dinâmica de uma entidade pública de pesquisa agropecuária e praticar atividades de pesquisa e extensão sobre manejo de polinizadores em agroecossistemas e criação de meliponíneos e assim contribuir para a divulgação, valorização e conservação das abelhas nativas, buscando a viabilização da criação racional e a manutenção dos estoques naturais de polinizadores silvestres. Através da atuação em equipes interdisciplinares proporcionou contato com a rotina de pesquisadores, técnicos, agricultores e produtores rurais consolidando conhecimentos adquiridos no curso de graduação e adquirindo experiência profissional em um campo de trabalho do engenheiro agrônomo.



## 2. CONTEXTUALIZAÇÃO

O estágio curricular supervisionado foi realizado na Fepagro, em projetos com ampla abrangência no estado do Rio Grande do Sul. A maioria das atividades foram realizadas nos municípios de Porto Alegre e Viamão. Foram realizadas saídas de campo para Bom Princípio, Turuçu e Cambará do Sul, municípios localizados em diferentes regiões fisiográficas do estado.

O estagiário acompanhou e participou em diversas atividades nos projetos: “Impacto dos insetos polinizadores nativos e manejados na produtividade da canola”, tendo sua área de estudo e atuação a região das Missões, produtora da oleaginosa, especialmente no município de Guarani das Missões e experimentos em casa de vegetação em Viamão, RS; projeto mel branco com área de abrangência geográfica na região dos Campos de Cima da Serra, especialmente o município de Cambará do Sul; e experimentos com girassol na região metropolitana de Porto Alegre, no município de Viamão.

A região metropolitana de Porto Alegre (RMPA), apresenta grande variabilidade meteorológica. A precipitação pluvial é bem distribuída durante o ano, não havendo estação seca marcante. Segundo Köppen, o clima é classificado como subtropical úmido (Cfa), pois apresenta a temperatura média do mês mais quente superior 22 °C e apresenta chuva bem distribuída com precipitação média anual de aproximadamente 1200 mm (SCHNEIDER, 2010). De acordo com STRECK et al. (2008), na RMPA, onde situam se Porto Alegre e Viamão, os solos predominantes são Argissolos Vermelho-Amarelo Distróficos, Planossolos Háplicos Eutróficos e Argissolos Vermelhos Distróficos. Por ser a região onde está localizada a capital do estado, a RMPA, concentra uma grande quantidade de estabelecimentos industriais, habitacionais e comerciais, de pequeno, médio e grande porte. As oportunidades de emprego e facilidades de acesso, atraíram população, para cidades do entorno, como Viamão, Gravataí, Alvorada e Cachoeirinha. A RMPA associa apresenta associação de elementos de bioma Pampa e Mata Atlântica, com grande degradação ambiental e alteração de habitats.

A região das Missões é caracterizada pelo clima subtropical com temperaturas médias no verão acima dos 20 °C e, no inverno atingindo graus negativos. Há formação de geadas no inverno e os ventos de origem sul/sudoeste, provocam uma sensação de frio muito intensa. O regime de chuvas é bem distribuído com precipitações mensais que chegam a 150 mm, porém há um déficit hídrico de novembro a fevereiro, ou seja, em determinados períodos chove em demasia e nos períodos críticos para diversas culturas agrícolas faltam chuvas, ocasionando as estiagens e secas frequentes, em períodos sucessivos (MDA, 2006). Na região os solos dominantes são Latossolos Vermelhos Distroféricos (U. Santo Ângelo) (STRECK, 2008). É

uma região essencialmente rural, onde predomina a agricultura familiar, e veem sofrendo drásticas modificações na paisagem nas últimas décadas. Os ambientes naturais foram ocupados por atividades agrícolas, com a intensificação do modelo de produção industrial. Isto também fez com que os agricultores descapitalizados, migrassem para os centros urbanos em busca de emprego. Também provocou queda na renda das famílias rurais, aumento do trabalho precário e a degradação dos ecossistemas (PADILHA, [20--]). A região das Missões, apresenta grande fragmentação de habitats restando pequenos fragmentos de vegetação nativa, devido ao cultivo de lavouras anuais, normalmente sem preocupação com a conservação do solo, da água e da biodiversidade.

A região dos Campos de Cima da Serra, situada no nordeste do Rio Grande do Sul com altitude média de 700 m e máxima de 1.398 m, no ponto mais alto do estado. O clima da região é predominantemente temperado úmido do tipo Cfb, segundo Köppen. A temperatura média anual é 16,3 °C e as temperaturas médias mensais variam entre 11,9 e 20,1 °C. A ocorrência média anual de geada é 22 dias. A precipitação média anual é de 1826 mm e as médias mensais variam entre 112 e 180 mm. A média anual da umidade relativa do ar é de 76%. Os ventos predominantes são de nordeste e a velocidade média dos ventos é de 2,7m/s (RIEHT, 2002). Na região, os solos predominantes são Cambissolos Húmicos Alumínicos, Cambissolos Háplicos Alumínicos, Neossolos Regolíticos Húmicos, Neossolos Litólicos Húmicos, além de inclusões de Gleissolos Melânicos e Organossolos Háplicos (STRECK, 2008). A região de Cambará do Sul, é essencialmente rural, tendo maior expressividade a apicultura, criação de gado e silvicultura. A fábrica Cambará Celulose é a indústria mais representativa da região, tendo incentivado o cultivo de *Pinus sp.* em larga escala que em alguns locais domina a paisagem, transformando a fisionomia da paisagem e as atividades tradicionais. A região dos Campos de Cima da Serra, apresenta mosaicos de campos e formações florestais, e também apresenta fragmentação dos ecossistemas naturais devido ao avanço do cultivo de *Pinus sp.* e as queimadas ilegais. A diversidade florística destes campos é extremamente alta (BOLDRINI, 2009).

### **3. DESCRIÇÃO DA FEPAGRO**

A Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (Fepagro), criada em 1994, é uma fundação pública vinculada à Secretaria Estadual da Agricultura, Pecuária e Agronegócio (SEAPA). Contudo, os trabalhos de pesquisa tiveram início em 1919, época da criação da

Estação de Seleção de Sementes de Alfredo Chaves, hoje Veranópolis. Desde então, a pesquisa agropecuária pública do Rio Grande do Sul buscou construir uma história de pioneirismo e excelência.

Esta trajetória levou ao surgimento de mais de uma dezena de estações experimentais, que formaram quatro institutos de pesquisa vinculados ao Departamento de Pesquisa da Secretaria da Agricultura. A partir da fusão dos Departamentos de Pesquisa e de Pesca, surgiu a Fepagro, unificando e potencializando a pesquisa agropecuária pública no estado.

Atualmente, a fundação dispõe de centros de pesquisa localizados em 22 municípios do Rio Grande do Sul, estando presente nas diversas regiões fisiográficas, tem a missão de produzir conhecimento e promover a geração de tecnologias e serviços, tendo como princípios a geração de renda no setor primário e a responsabilidade social e ambiental, evidenciando a pesquisa agropecuária como fator estratégico para o desenvolvimento sustentável (FEPAGRO, 2013).

#### **4. REFERENCIAL TEÓRICO**

Polinização é o processo de transferência do pólen das anteras (parte do órgão reprodutivo masculino) para o estigma (parte do órgão reprodutivo feminino) sendo um dos fatores que afetam o rendimento de várias culturas agrícolas. Para obter alta produtividade é necessária a sincronia entre a antese (processo de liberação dos grãos de pólen das anteras), a receptividade do estigma, a polinização e a fertilização (fusão dos gametas masculino e feminino), para início ao desenvolvimento dos frutos e da sementes. Este processo é fundamental para a perpetuação da maioria das angiospermas, aumento da produção e melhoria na qualidade de vários produtos agrícolas, como canola, girassol, mamona, guaraná, maracujá, melão, melancia, morango, urucum, maçã, caju, cebola, entre outros. A deficiência de polinização pode prejudicar, a qualidade dos frutos aumentando a proporção de malformação. A eficiência dos polinizadores proporciona um amadurecimento mais uniforme, facilitando o manejo da cultura especialmente a colheita, e aumento de sementes por fruto, favorecendo a produtividade e o rendimento das culturas (NASCIMENTO, 2011).

Polinizadores são essenciais para os ecossistemas, cerca de 75% das culturas e 80% das espécies de plantas com flores dependem da polinização biótica, principalmente realizada por abelhas (RICKETTS et al., 2008). A polinização cruzada é realizada por agentes bióticos e abióticos, como o vento e a água. Dentre os agentes bióticos, destacam-se aves, morcegos e especialmente, os insetos, chamados agentes entomófilos. Principalmente para as plantas

alógamas a polinização entomófila é extremamente importante. Muitos insetos são atraídos pelas flores, mas as abelhas são os mais importantes em abundância e diversidade, pois dependem das flores para obtenção dos recursos necessários para o seu desenvolvimento e das colônias, no caso das abelhas sociais. As abelhas possuem adaptações morfológicas para coleta de pólen e pelos ramificados no corpo que favorecem a polinização. As plantas atraem as abelhas, principalmente pela presença de néctar e pólen, além dos locais para acasalamento e abrigo para construção de ninhos, chamados de substratos de nidificação. Para ser considerado polinizador é preciso ter comportamento e tamanho adequado ao das estruturas reprodutivas das flores. Na última década aumentaram muito as pesquisas para o desenvolvimento de técnicas de manejo de abelhas para a polinização de cultivos (NASCIMENTO, 2011).

A crescente preocupação com o declínio das populações de polinizadores, desencadeou a Iniciativa Internacional de Polinizadores no âmbito da Convenção da Diversidade Biológica (CDB) e a Iniciativa Brasileira dos Polinizadores (IMPERATRIZ-FONSECA *et al*, 2012). A partir desta iniciativa uma série de projetos passaram a somar esforços para o estudo dos polinizadores, envolvendo identificação, classificação, distribuição geográfica, biologia, comportamento, reprodução, eficiência e do manejo necessário para manter e aumentar populações dos insetos benéficos.

As abelhas nativas tem sido estudadas no Brasil por importantes pesquisadores como Padre Jesus Santiago Moure, Warwick Estevam Kerr, Paulo Nogueira-Neto, Fernando Silveira, Vera Lúcia Imperatriz-Fonseca, entre vários outros. Muitos conhecimentos estão publicados e acessíveis, porém várias lacunas persistem assim como a dificuldade destes estudos contribuírem de forma prática para o desenvolvimento da meliponicultura nacional. O diálogo entre a pesquisa, a extensão e o ensino através de ações comunicativas, bem como a construção coletiva dos conhecimentos com agricultores e meliponicultores, podem contribuir para subsidiar políticas públicas visando qualificar os criadores de abelhas nativas e difundir boas práticas agrícolas para a manutenção de polinizadores.

A meliponicultura é uma atividade tradicional que vem sendo retomada devido as demandas por polinizadores para culturas, valorização econômica dos produtos da colmeia, lazer, conservação da natureza, educação ambiental, entre outras. Os indígenas foram os primeiros povos a utilizarem os produtos das abelhas nativas, como o cerume e mel, para uso farmacológico, ritualístico e alimentar. Além disto, conheciam aspectos do comportamento, classificação e hábitos de nidificação (IMPERATRIZ-FONSECA *et al*, 2012). Entre os produtos das criações estão o mel, cerume, própolis, novos ninhos e serviços de polinização.

Segundo SILVEIRA *et al.* (2002), estima-se que existam 3000 espécies de abelhas no Brasil, sendo 1576 espécies já descritas para a apifauna de nosso país. A diversidade de ambientes, culturas e espécies de abelhas no Brasil, reflete na diversidade de técnicas de criação de meliponíneos, como por exemplo os diferentes tipos de caixas usadas pelos meliponicultores (NOGUEIRA-NETO, 1997; VENTURIERI, 2008). Esta realidade dificulta a padronização e normatização da atividade, que atualmente passa por processo de regulamentação que deve envolver toda a sociedade.

As práticas de criação de abelhas influenciam as relações ecossistêmicas e a diversidade genética das populações naturais, assim deve se ter certos cuidados, como escolher espécies que ocorrem na região, manter a variabilidade genética dos enxames e manter as colônias fortes e livres de parasitas e demais inimigos naturais. A captura de enxames através de ninhos iscas e a pesquisa sobre os impactos desta técnica deve ser incentivada, em todas regiões do Brasil. A coleta de abelhas nativas em todo território nacional, o estudo das diferenças entre as populações, distribuição das espécies, são necessários (IMPERATRIZ-FONSECA *et al.*, 2012) e urgentes.

O uso indiscriminado de agrotóxicos causam prejuízos para as populações de abelhas, podendo inviabilizar a meliponicultura. A utilização de herbicidas no manejo de plantas espontâneas reduz enormemente os recursos floríferos para as colônias de abelhas e entomofauna em geral. O uso de inseticidas, além de potencialmente causar a morte de abelhas e a contaminação das colmeias, causa desequilíbrios nos agroecossistemas. Estudos recentes tem demonstrado também efeitos negativos do uso de fungicidas associado a outros fatores causando distúrbios nas colônias de *Apis mellifera* Linnaeus. No entanto, o conhecimento das abelhas nativas brasileiras bem como os efeitos letais e subletais dos agrotóxicos sobre as colônias ainda é insuficiente e mais esforços precisam ser direcionados para a pesquisa científica nestas áreas. Para saber o impacto dos agrotóxicos, primeiro é preciso saber o estado de conservação das populações (ROCHA, 2012).

O manejo de habitats e a conservação da biodiversidade dentro e no entorno dos cultivos agrícolas contribuem na manutenção de populações de polinizadores entre outros insetos benéficos, aumentando os serviços ambientais como a polinização, por exemplo (ALTIERI, 2012). Estratégias e práticas agroecológicas como alta biodiversidade, rotação de culturas, consórcios, policulturas em mosaicos, variedades locais, plantas de cobertura e adubação verde, corredores ecológicos, refúgios, cercas vivas, quebra-ventos multifuncionais, sistemas agroflorestais, manutenção de plantas espontâneas nas bordas dos cultivos, além de preservação

de matas ciliares e outras áreas de interesse especial, contribuem para a manutenção de insetos benéficos nos agroecossistemas (ALTIERI, 2003).

## 5. ATIVIDADES REALIZADAS NO ESTÁGIO

### 5.1. Projeto Polinizadores da Canola (*Brassica napus*)

As atividades se iniciaram a partir da Rede Brasileira para a Polinização de Canola. O projeto foi realizado em parceria entre a FEPAGRO, a PUCRS e a UCS, sendo apoiado pela FAO, MMA, FUNBIO e CNPq. Os objetivos do projeto “Impacto dos insetos polinizadores nativos e manejados na produtividade da Canola” contemplam a avaliação do incremento da produtividade da cultura pela influência da atividade de polinizadores silvestres em diferentes distâncias a partir dos remanescentes florestais, mensuração do incremento na produtividade de canola através da polinização por abelhas manejadas (abelhas melíferas e meliponíneos), avaliação do déficit de polinização na cultura de canola, teste de protocolos recentemente estabelecidos pela FAO para avaliação do déficit de polinização e a capacitação e treinamento de pesquisadores, estudantes, técnicos, agricultores e produtores.

Inicialmente foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre a importância dos polinizadores para culturas agrícolas, a cultura da canola (*Brassica napus*), biologia floral da espécie, interações com polinizadores e sistematização dos métodos de cultivo recomendados. A canola é uma cultura agrícola de inverno-primavera com importância econômica e vem sendo opção de renda e diversificação de sistemas de produção de grãos. Aproveita os investimentos para as culturas de verão, como maquinários, mão-de-obra, fertilizantes, otimizando os sistemas de cultivo, diluindo os custos fixos e trazendo benefícios para as culturas principais (ex. soja, trigo e milho). O grão possui entre 38 a 40% de óleo – que contém Omega-3, Omega-6 e vitamina E, como os demais óleos vegetais – é utilizado para a alimentação humana sendo recomendado por médicos e nutricionistas em dietas saudáveis e para prevenção de doenças cardiovasculares. O farelo é utilizado para suplementação proteica na alimentação animal contendo entre 24 a 27% de proteínas (CONAB, 2011).

Foram realizados quatro dias de trabalhos de campo para a coleta de dados dos experimentos para avaliação da eficiência de polinizadores na canola na Estação Experimental da Fepagro em Viamão. Foram observados na ocasião os comportamentos forrageiros de abelhas melíferas (*Apis mellifera* Linnaeus), abelha-mirim (*Plebeia emerina* Friese) e jataí

(*Tetragonisca fiebrigi* Schwarz) e registrados a frequência e o tempo de visitas em flores de canola em ambiente protegido.

Em outros oito dias de trabalhos, principalmente, no laboratório e museu entomológico na sede da Fepagro, foram realizadas triagens e classificações de insetos coletados em Guarani das Missões conservados em meio líquido, atividades práticas em sistemática e identificação de abelhas nativas, montagem de abelhas e etiquetagem. Estas atividades foram realizadas com acompanhamento da bióloga Flávia Tirelli, na ocasião bolsista do projeto e sob supervisão da Dr<sup>a</sup>. Sidia Witter. Foram organizadas tabelas de dados de campo em planilhas eletrônicas e gráficos de abundância e diversidade dos insetos coletados nas lavouras de canola em Guarani das Missões, RS.



Figura 1: Abundância e diversidade de grupos de insetos na canola (*Brassica napus*) em Guarani das Missões – RS (2010-2012).

Foram realizadas pesagens para determinação de umidade de sementes de canola no Laboratório de Sementes da Fepagro. Para avaliar a influência da polinização entomófila na produção de sementes de canola, foram realizados experimentos na Estação Experimental da Fepagro em Viamão. Plantas foram submetidas aos seguintes tratamentos. Autopolinização: os botões florais foram cobertos para impedir acesso de agentes polinizadores; livre visita de insetos: as plantas foram livremente visitadas por insetos; polinização manual cruzada: flores foram polinizadas manualmente com auxílio de um pincel com pólen de diferentes plantas de canola (Tabela 1). Foram realizadas pelo estagiário medidas do comprimento de síliquas com paquímetro, registro fotográfico, contagem das sementes e a pesagem dos frutos e das sementes

em balança eletrônica SHIMADZU AUY220 (Máx. 220g /Mín.10mg / e=1mg / d=0,1mg). Os resultados obtidos foram resumidos na tabela e gráficos abaixo.

Tabela 1: Médias dos tratamentos experimentais em canola (*Brassica napus*)

Tratamento	N° Sementes	Peso Sementes (g)	Comp. Sílqua (cm)	Peso Sílqua (g)
Autopolinização	6,00	0,0283	3,20	0,0521
Livre Visitação	13,63	0,0514	4,88	0,0807
Polinização dirigida	13,67	0,0514	5,30	0,0948

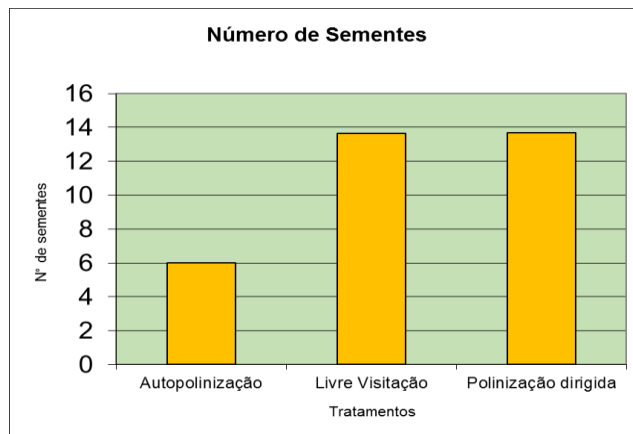


Figura 2: Número de sementes conforme tratamentos experimentais: autopolinização, livre visitação e polinização dirigida.

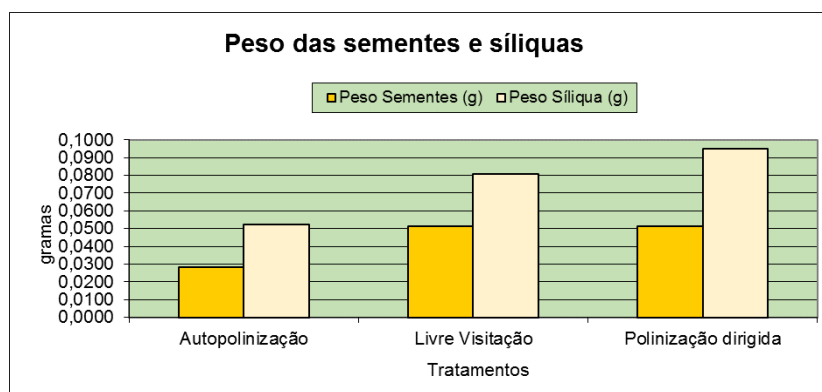


Figura 3: Peso das sementes e síliquas conforme tratamentos experimentais: autopolinização, livre visitação e polinização dirigida.



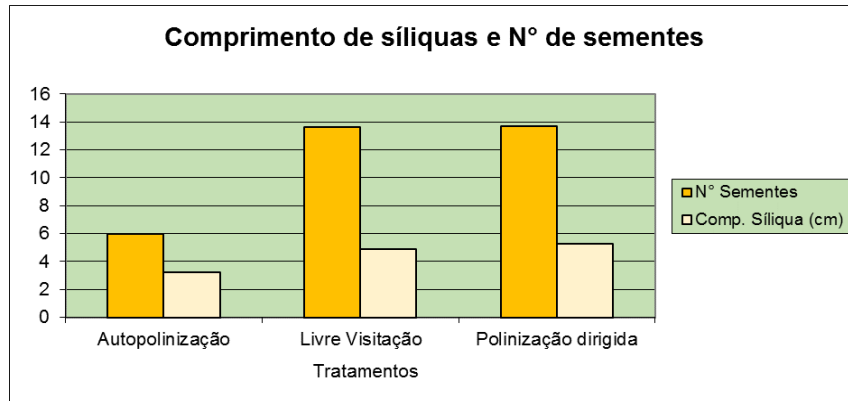


Figura 4: Comprimento de siliquas e N° de sementes conforme tratamentos experimentais: autopolinização, livre visitação e polinização dirigida.

## 5.2. Identificação, criação e manejo de abelhas nativas

Foram realizadas diversas atividades práticas e teóricas sobre identificação de abelhas nativas e meliponicultura para treinamento. As práticas de identificação, criação e manejo de abelhas nativas foram realizadas no campus da FAGRO e Estação Experimental da Fepagro em Viamão. As atividades relacionadas as práticas são citadas a seguir: auxílio para transferência de ninho isca de jataí (*Tetragonisca fiebrigi* Schwarz) para caixas racionais, no Laboratório de Apicultura da UFRGS, sob orientação do Prof. Aroni Sattler; acompanhamento e a alimentação de colônias novas de mandaçaia (*Melipona quadrifasciata quadrifasciata* Lepeletier), recém-divididas, com alimento energético e protéico; monitoramento de inimigos naturais e o controle de formigas e forídeos através de iscas atrativas com vinagre e açúcar mascavo; identificação de substratos de nidificação de meliponíneos e mapeamento de ninhos naturais no Campus da FAGRO e unidade da Fepagro em Viamão; confecção de iscas com garrafa PET para captura de enxames e distribuição de caixas iscas; discussões e sugestões sobre modelos de caixas racionais recomendadas para determinados tipos de abelhas nativas; coletas, com identificação e montagem de coleção de abelhas sociais nativas (Figura 5) para futuras atividades didáticas.

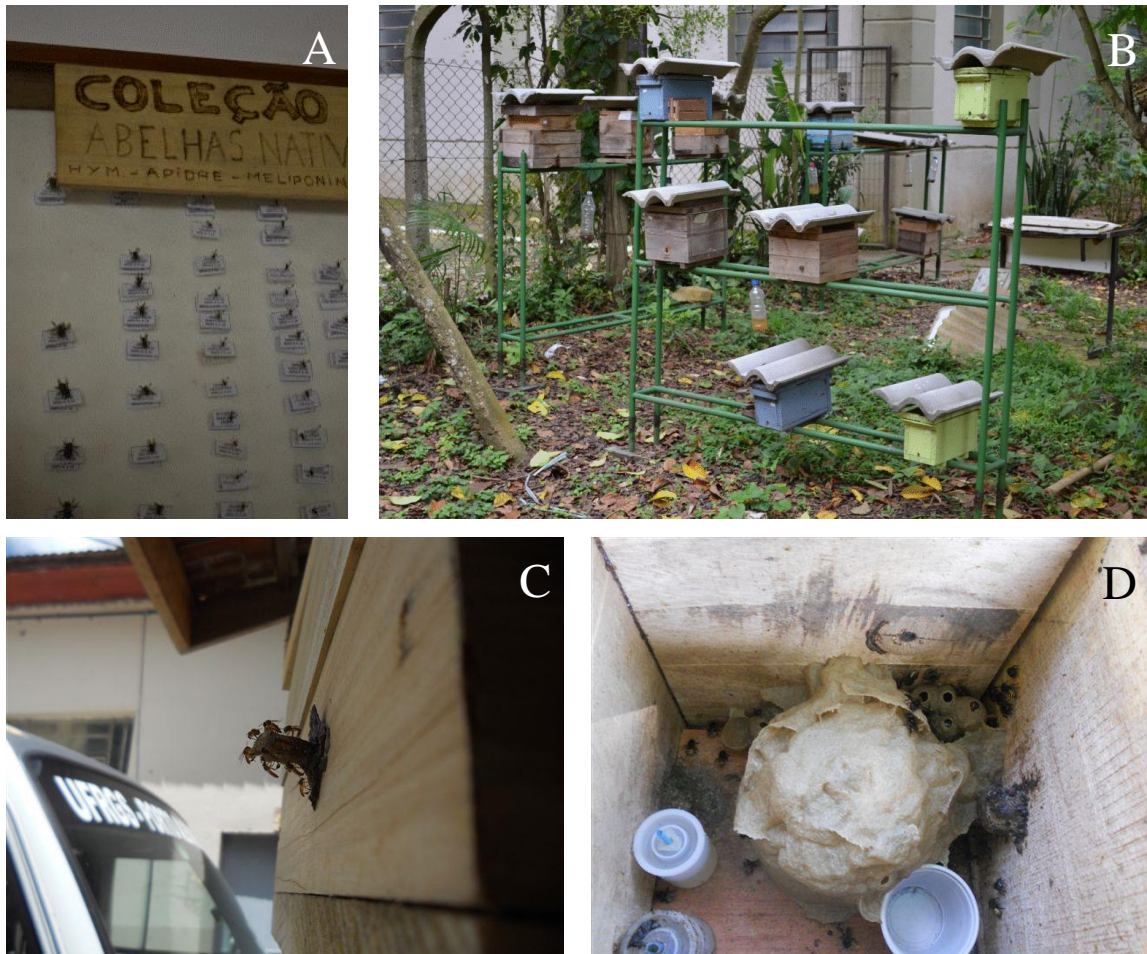


Figura 5: Atividades de identificação, criação e reprodução de meliponíneos. (A) coleção de abelhas nativas – meliponini; (B) meliponário experimental, (C) colônia de Jataí transferida para caixa racional e (D) alimentação artificial e controle de forídeos em colônia nova de meliponíneos.

### 5.3. Experimentos em cultivos de girassol (*Helianthus annuus*)

Ocorreu participação eventual em atividades do projeto “Produção de inoculantes a base de *Azospirillum brasilense* Vi22 para o benefício da cultura de girassol”. O projeto objetiva o desenvolvimento de tecnologias de avaliação e produção de inoculantes microbianos para o benefício da cultura de girassol no Rio Grande do Sul. Estão sendo analisadas diferentes propriedades sobre a eficiência agronômica de duas estirpes com potencial para o aumento da produtividade de girassol em experimentos a campo, assim como a determinação da composição do inoculante, forma de utilização, armazenamento e durabilidade.

Foi dado apoio a atividade de campo para a instalação de experimento com girassol inoculado com *Azospirillum brasilense* com diferentes tipos de adubação química, para testes do potencial de fixação biológica de nitrogênio. A atividade ocorreu na Fepagro Viamão e contou com a supervisão do Engenheiro Agrônomo Bruno Lisboa e parceria com pesquisadores

da Genética e biologia molecular da UFRGS. Foi prestado auxílio na medição, demarcação, adubação, de acordo com tratamento, e sementeira das parcelas experimentais. Posteriormente realizou-se observações dos visitantes florais e colocação armadilhas para coletas de visitantes florais e reconhecimento de potenciais polinizadores da cultura.



Figura 6: Experimentos com cultura de girassol (*Helianthus annuus*) na Estação experimental da Fepagro, Viamão, RS. (A) Instalação de parcelas experimentais, (B) inoculação de sementes com microrganismos, (C) floração e (D) desenvolvimento da cultura.

#### 5.4. Mapeamento de ninhos naturais de abelhas nativas

Foram realizadas atividades para localização, identificação de abelhas nativas e dos substratos de nidificação e mapeamento dos ninhos naturais de meliponíneos (Figuras 7, 8, 9 e 10). As coletas foram realizadas através de um aspirador de insetos, sendo feito o preenchimento de fichas para coleta de dados e registro fotográfico. Foram localizados e coletados cinco ninhos-naturais de jataí (*Tetragonisca fiebrigi* Schwarz), dois de tubuna (*Scaptotrigona bipunctata* Lepeletier) e dois de abelha-mirim (*Plebeia emerina* Friese). As

abelhas foram conservadas em meio líquido (álcool 70°) até a montagem e identificação sendo etiquetadas e compondo a coleção de abelhas nativas do RS. Também compuseram a coleção as abelhas coletadas na Fepagro Viamão e nas saídas de campo.



Figura 7: (A e B) Ninho natural de tubuna (*Scaptotrigona bipunctata* Lepeletier) em tipuana (*Tipuana tipu*) na FAGRO / UFRGS.



Figura 8: (A e B) Ninho natural de jataí (*Tetragonisca fiebrigi* Schwarz) em árvore cortada na FAGRO / UFRGS.

Em Cambará do Sul foram observados ninhos naturais de Guaraipo (*Melipona bicolor schencki* Gribodo) e de Mel-de-chão (*Schwarziana quadripunctata quadripunctata* Lepeletier). Em Turuçu foram observados ninho natural de mirim-mosquito (*Plebeia wittmanni* Moure & Camargo) em fenda de rocha granítica.



Figura 9: (A e B) Ninhos naturais de abelha-mirim (*Plebeia emerina* Friese) na FAGRO / UFRGS.



Figura 10: (A) Ninho natural de Bieira (*Mourella caerulea* Friese) e (B) abelha-mirim (*Plebeia emerina* Friese) na Fepagro em Viamão, RS.

### 5.5. Saídas de campo e eventos

Houve a participação no IV Seminário Regional de Meliponicultura em Bom Princípio, RS. No evento foi feito contato com meliponicultores, estudantes, especialistas, extensionistas, técnicos e pesquisadores. Ocorreram apresentações da EMATER, AAPIVALE, FARGS, CBA, UFRGS, FEPAGRO, pesquisadores, escolas e grupos de discussão na internet. Também ocorreram falas dos extensionistas, meliponicultores, professores, estudantes e público em geral. Por fim, ocorreram oficinas com atividades práticas de meliponicultura, como captura de enxames com iscas, transferência da isca para caixa racional, produção de caixas racionais e

divisão de colônias de Jataí (*Tetragonisca fiebrigi* Schwarz) e Mandaçaia (*Melipona quadrifasciata quadrifasciata* Lepeletier).

Também foram acompanhadas saídas de campo de projetos de pesquisa, visitas a meliponicultores e escritórios municipais da EMATER nos municípios Turuçu e Cambará do Sul. As atividades proporcionaram vivências com agricultores e produtores rurais, extensionistas e pesquisadores (Figura 11). Foram realizadas coletas de abelha-mosquito (*Plebeia nigriceps* Friese) em Turuçu, na propriedade do agricultor Ildo Lübke, que realiza a criação desta espécie em cortiços para polinização de diversos cultivos e por lazer.



Figura 11: (A e B) Coletas de mirim-mosquito (*Plebeia nigriceps* Friese) com extensionista, agricultor e pesquisadores, no município de Turuçu, RS.



Figura 12: (A) Ninho rústico e (B) caixa racional de abelha mirim-mosquito (*Plebeia nigriceps* Friese) no município de Turuçu, RS.

Em Cambará do Sul foram realizadas coletas de mel-branco de mandaçaia (*Melipona quadrifasciata quadrifasciata* Lepeletier), mirins (*Plebeia droryana* Friese) e Jataí

(*Tetragonisca fiebrigi* Schwarz) para análises físico-químicas, sensoriais e determinação de florada predominante (Figura 14 e 15). Foram coletadas abelhas para identificação das espécies das caixas e coletados exemplares de guaraipe (*Melipona bicolor schencki* Gribodo) em ninho natural. Foi observado um ninho natural da abelha mel-de-chão (*Schwarziana quadripunctata quadripunctata* Lepeletier). Também foram observadas florações de plantas nativas locais com valor apícola e conversado com agricultores sobre preferências das abelhas (Figura 13).

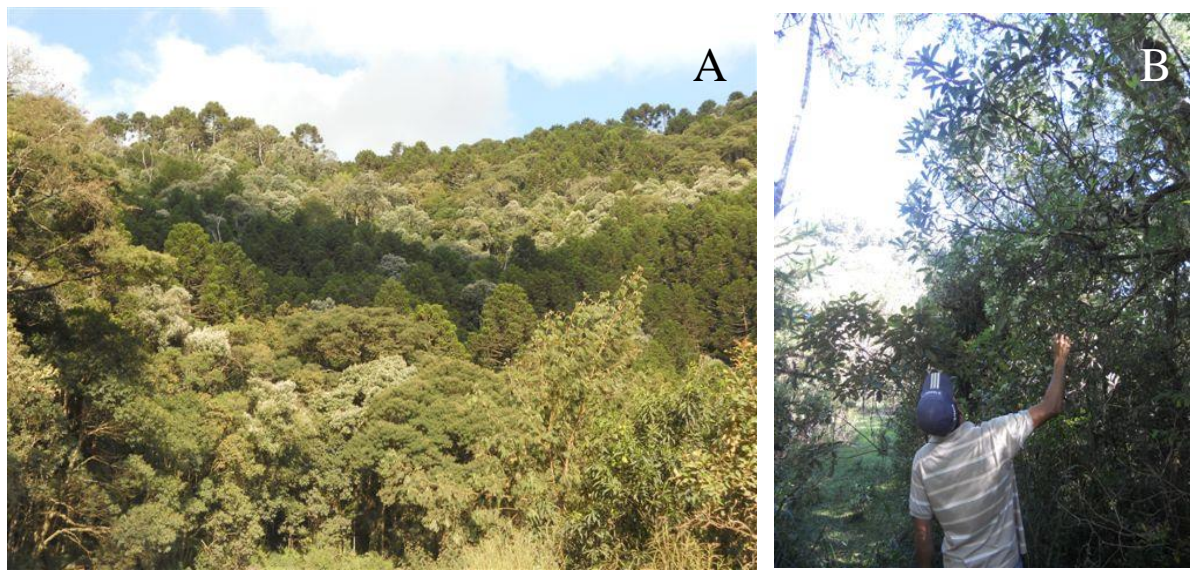


Figura 13: (A) Observação de florações na mata nativa e (B) conversa com apicultores, em Cambará do Sul, RS.



Figura 14: (A e B) Coletas de mel-branco de mandaçaia (*Melipona quadrifasciata quadrifasciata* Lepeletier), em Cambará do Sul, RS.



Figura 15: (A) Coleta de mel-branco de jataí (*Tetragonisca fiebrigi* Schwarz) e (B) vista interna do ninho, em Cambará do Sul, RS.

## 6. DISCUSSÕES

A criação de abelhas nativas sem ferrão para polinização e produção de mel é uma alternativa ecologicamente sustentável e de baixo custo para diversificação da agricultura familiar que visa otimizar os agroecossistemas, pois ao trazer benefícios ecológicos contribui para a conservação da biodiversidade e pode proporcionar geração de renda e alimentos de alta qualidade nutricional (MAGALHÃES, 2010).

No entanto, é necessário investimento em pesquisas sobre a biologia, levantamentos e estudos de distribuição geográfica, bem como o desenvolvimento de técnicas de criação e manejo de abelhas nativas (IMPERATRIZ-FONSECA *et al*, 2012). A realização de coletas, identificação e acompanhamento de ninhos naturais pode contribuir para previsão de impactos na distribuição das espécies decorrentes de mudanças climáticas, do uso de agrotóxicos e de práticas inadequadas de manejo dos cultivos.

Algumas consequências das revoluções tecnológicas modernas e do avanço do modelo industrial na agricultura, foi o empobrecimento da maioria da população e a crescente urbanização. Este processo de modernização conservadora da agricultura provocou diversas transformações ambientais, sociais e econômicas, e sua implantação foi parte do processo global de modernização da economia (PADILHA, [20--]).



A perda de habitats, decorrente do avanço da urbanização, do desmatamento e principalmente da expansão de monoculturas agrícolas, reduz a diversidade e abundância de polinizadores e demais insetos benéficos. Na região neotropical a fauna de abelhas (APIDAE) é rica e diversa, no entanto é pouco conhecida e pesquisada. Segundo levantamentos recentes são apontadas 391 espécies de meliponíneos conhecidas (IMPERATRIZ-FONSECA *et al.*, 2012).

Nos últimos anos a maioria da sociedade percebeu que os serviços ecossistêmicos são vulneráveis e estão ameaçados pelas atividades humanas. A expansão de culturas agrícolas intensivas, tem comprometido a capacidade dos ecossistemas oferecer serviços essenciais ao ambiente, as pessoas e para a própria agricultura. Entre as principais causas do declínio de polinizadores em áreas agrícolas está o uso inadequado de práticas de cultivo e o uso abusivo de agrotóxicos, principalmente em monoculturas. Além dos efeitos de toxicidade aguda, que levam a morte das abelhas, os inseticidas podem provocar alterações comportamentais e com o passar do tempo causar prejuízos para as colônias (ROCHA, 2012). Os herbicidas, chamados desseccantes, também comprometem as populações de insetos benéficos a medida que eliminam recursos alimentares.

Várias espécies de abelhas nativas são listadas em listas regionais de espécies ameaçadas de extinção, como se pode verificar na Tabela 2. Inclusive espécies importantes para a meliponicultura, que se encontram nesta situação devido ao manejo e exploração irracional e também ao desmatamento e ao avanço das monoculturas. Estes números provavelmente são subestimados pelo fato que levantamentos de identificação das espécies nativas são insuficientes e as pesquisas científicas ainda são incipientes. De qualquer forma deve ser um compromisso moral de todos atuar para que novas extinções sejam evitadas devido a atividades humanas.

Tabela 2: Lista de abelhas ameaçadas de extinção no RS

<b>Táxon</b>	<b>Nome popular</b>	<b>Categoria de ameaça</b>
Hymenoptera		
<b>ANDRENIDAE</b>		
<i>Arhysosage cactorum</i> , Moure, 1999	-	Vulnerável
<b>APIDAE</b>		
<i>Epicharis dejeanii</i> Lepeletier, 1841	-	Em perigo
<i>Melipona bicolor schenkii</i> Gribodo, 1893	Guaraipo	Vulnerável
<i>Melipona marginata obscurior</i> Moure, 1971	Manduri	Vulnerável

<i>Melipona quadrifasciata quadrifasciata</i> Lepeletier, 1836	Mandaçaia	Em perigo
<i>Monoeca xanthopyga</i> Harter-Marques & Moure, 2001	-	Vulnerável
<i>Plebeia wittmanni</i> Moure e Camargo, 1989	Mirim-mosquito	Em perigo

#### **COLLETIDAE**

<i>Bicolletes franki</i> Friese, 1908	-	Em perigo
<i>Bicolletes pampeana</i> Urban, 1995	-	Em perigo
<i>Leioproctus fulvoniger</i> Michener, 1989	-	Vulnerável

(Adaptado do Decreto Estadual nº 41.672/2002)

A categoria em perigo inclui as espécies que não se encontram criticamente em perigo mas correm um risco muito alto de extinção em um futuro próximo. A categoria vulnerável inclui as espécies que não se encontram criticamente em perigo nem em perigo, mas correm um alto risco de extinção a médio prazo. Algumas espécies de abelhas nativas com potencial para a meliponicultura estão ameaçadas de extinção. Outras podem estar ameaçadas não tendo sido incluídas devido à falta de estudos científicos.

A regulamentação da atividade de criação de abelhas nativas sem ferrão, bem como a comercialização dos produtos das colmeias, deve estabelecer os critérios técnicos para o desenvolvimento da meliponicultura. Este processo pode viabilizar comercialmente a atividade como alternativa para a agricultura familiar, gerando renda, alimentos e contribuindo para a reposição dos estoques de polinizadores e manutenção de serviços ambientais.

O domínio das técnicas de criação artificial em larga escala de rainhas de meliponíneos poderão possibilitar atender a demanda de expansão da meliponicultura comercial, com formação de novas colônias produtivas. Novas tecnologias de criação de rainhas foram recentemente desenvolvidas por instituições de pesquisa brasileiras como Embrapa Amazônia Oriental, Universidade de São Paulo – USP e Universidade Federal Rural do Semiárido – UFRSA, possibilitando a reprodução e o melhoramento genético de colônias produtivas (GLOBORURAL, 2013).

O enfoque agroecológico no manejo de agroecossistemas sustentáveis veem contribuindo para a sustentabilidade da agricultura e para conservação da biodiversidade (GLIESSMAN, 2005). Através do desenvolvimento de tecnologias adequadas para a produção de alimentos, combustíveis, fibras e madeiras, pode se gerar renda para os agricultores e produtores rurais e ainda assim não comprometer a capacidade dos ecossistemas naturais gerar benefícios para toda a sociedade.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estágio realizado contribuiu para a formação profissional a medida que proporcionou um aprofundamento em uma área pouco abordada no curso de graduação em Agronomia. Possibilitou uma visão ampla do campo de trabalho em pesquisas agronômicas e manejo de polinizadores, principalmente em estilos de agricultura familiar de base ecológica.

A abordagem agroecológica fornece subsídios para a gestão ambiental e o desenvolvimento rural sustentável. Para atuar nestas importantes áreas, que veem crescendo e se institucionalizando nos últimos anos, é preciso estar preparado para a articulação de diversos agentes sociais, como agricultores, pesquisadores, extensionistas, estudantes, políticos, gestores e suas associações e entidades.

A indissociabilidade entre o ensino, pesquisa e extensão fornece a base para a atuação da Universidade de forma a trazer benefícios para a sociedade. Sobretudo a Universidade pública deve estar atenta as demandas da sociedade e com esta criar alternativas viáveis para enfrentar desafios na busca por sociedades sustentáveis, mais equilibradas e com menos desigualdades sociais.

A atividade de estágio permitiu um aprofundamento em várias questões desde adequação de metodologias científicas, avaliação de resultados, sistematização e publicação de dados, dificuldades rotineiras enfrentadas por pesquisadores no campo de atuação, descompasso entre o ensino, a pesquisa e a extensão. Até mesmo as dificuldades enfrentadas foram inspiradoras e serviram para sentir na prática os possíveis desafios a serem enfrentados no campo de atuação profissional.

A partir dos dados e informações obtidas nas atividades realizadas, se buscou a elaboração para apresentação dos resultados em eventos científicos e a realização de atividades complementares de ensino, pesquisa e extensão no âmbito da Universidade.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AIDAR, D. S. **A mandaçaia: Biologia de abelhas, manejo e multiplicação artificial de colônias de *Melipona quadrifasciata* Lep.** 2ed. Ribeirão Preto: FUNPEC, 2010.

ALTIERI, M. **Agroecologia: A dinâmica produtiva da agricultura sustentável.** 4ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004.

ALTIERI, M. A.; SILVA, E. N.; NICHOLLS, C.I. **O papel da biodiversidade no manejo de pragas**. Ribeirão Preto: Holos, 2003.

BESTÉTTI, C. **Canola**. Brasília: Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB / MAPA, 2010.

BLOCHTEIN, B.; MARQUES, B.H. Himenópteros. In: MARQUES, A. A. B.; FONTANA, C. S.; VÉLEZ, E.; BENCKE, G.A.; REIS, R.B. **Lista de referência da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul**. Decreto nº 41.672, de 11 junho de 2002. Porto Alegre: FZB/MCT–PUCRS/PANGEA, 2002. p. 27 (Publicações Avulsas FZB, 11).

BLOCHTEIN, B.; FERREIRA, N. R.; TEIXEIRA, J.S.G.; FERREIRA JUNIOR, N. T.; WITTER, S.; CASTRO, D. **Manual de boas práticas para a criação e manejo racional de abelhas sem-ferrão no RS: guaraipo – *Melipona bicolor schencki*, manduri – *Melipona marginata obscurior*, tubuna *Scaptotrigona bipunctata***. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008.

BOLDRINI, I. I. **Biodiversidade dos campos do planalto das araucárias**. (Série Biodiversidade, v.30). Brasília: MMA, 2009.

FEPAGRO. **Institucional**. Disponível em: <http://www.fepagro.rs.gov.br/>. Acesso em: 14 de fevereiro de 2013.

FREITAS, B. M. **Meliponíneos**. Fortaleza: UFC, 2003.

GEHRKE, R. **Meliponicultura : o caso dos criadores de abelhas nativas sem ferrão no Vale do Rio Rolante (RS)**. Porto Alegre: UFRGS, 2010.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: Processos ecológicos em agricultura sustentável**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2005.

GLOBORURAL. **Meliponíneas: Rainhas em escala**. Ano 28, nº329, p. 20. São Paulo: Editora Globo, 2013.

IMPERATRIZ-FONSECA, V.L.; CANHOS, D.A.L.; ALVES, D.A.; SARAIVA, A.M. **Polinizadores no Brasil: Contribuições e perspectivas para a biodiversidade, uso sustentável, conservação e serviços ambientais**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2012.

IPAGRO. **Girassol: Indicações para o cultivo no Rio Grande do Sul**. 3ed. Porto Alegre: Ed. da Universidade/UFRGS; Faculdade de Agronomia; IPAGRO, 1990.

JARVIS, D.I.; PADOCH, C.; COOPER, H.D. (Org.). **Manejo de la Biodiversidad em los Ecosistemas Agrícolas**. Roma: Biodiversity International, 2007.

MAGALHÃES, T. L.; VENTURIERI, G. C. **Aspectos econômicos da criação de abelhas indígenas sem ferrão (Apidae: Meliponini) no Nordeste Paraense**. Belém: EMBRAPA Amazônia Oriental, 2010.

MASSOUD, Z. **Terra Viva**. Perspectivas Ecológicas. Lisboa: Instituto PIAGET, 1992.

MDA. **Plano territorial de desenvolvimento sustentável: Território das Missões**. Santo Ângelo: CODETER Missões, 2006.

NASCIMENTO, W. M. **Hortaliças: Tecnologia de Produção de Sementes**. Brasília: EMBRAPA Hortaliças, 2011.

NICHOLLS, C.I.; ALTIERI, M. A. **Plant biodiversity enhances bees and other insect pollinators in agroecosystems**. (Agronomy for Sustainable Development). France: INRA, 2012.

NOGUEIRA-NETO, P. **A vida e criação de abelhas indígenas sem ferrão**. São Paulo: Editora Nogueirapis, 1997.

PADILHA, P. R. P.; TRENTIN, I. C. L. **Reconstituição sócio-econômica da Região das Missões / RS**. [S.l.]: [20--]. Disponível em: <http://www.sober.org.br/palestra/12/100461.pdf>. Acesso em: 19 de fevereiro de 2013.

RICKETTS, T.H. ET AL. **Landscape effects on crop pollination services: Are there general patterns?**. [S.l.]: Ecology Letters, 2008.

RIETH, C; BERLATO, M. A. **Caracterização climática da região dos Campos de Cima da Serra no estado do Rio Grande do Sul**. Salão de Iniciação Científica (14 : 2002). Livro de resumos. Porto Alegre: UFRGS, 2002.

ROCHA, M.C.L.S. **Efeitos dos agrotóxicos sobre as abelhas silvestres no Brasil: Proposta metodológica de acompanhamento**. Brasília: IBAMA, 2012.

SCHNEIDER, M. O. **Análise das Fragilidades Ambientais da Bacia Hidrográfica do arroio Lami, município de Porto Alegre e Viamão – RS**. Porto Alegre: UFRGS, 2010.

SILVEIRA, F. A.; MELO, G. A. R.; ALMEIDA, E. A. B. **Abelhas Brasileiras: Sistemática e identificação**. Belo Horizonte: F. A. Silveira, 2002.

STRECK, E. V.; KÄMPF, N.; DALMOLIN, R. S. D.; KLAMT, E.; NASCIMENTO, P. C.; SCHNEIDER, P.; GIASSON, E. & PINTO, L. F. S. **Solos do Rio Grande do Sul**. 2ª. ed, Porto Alegre: EMATER/RS-ASCAR, 2008.

TOMM, G. O.; WIETHÖLTER, S.; DALMAGO, G. A.; SANTOS, H. P. **Tecnologia para Produção de canola no Rio Grande do Sul**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2009.

VENTURIERI, G.C. **Criação de abelhas sem-ferrão**. 2. ed. Belém: EMBRAPA Amazônia Oriental, 2008.

WITTER, S., BLOCHTEIN, B. **Espécies de abelhas sem-ferrão de ocorrência no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Versátil Artes Gráficas, 2008.

WITTER, S.; LOPES, L. A.; LISBOA, B.B.; BLOCHTEIN, B.; MONDIN, C. A.; IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. **Abelhas sem ferrão no Rio Grande do Sul: distribuição geográfica, árvores importantes para nidificação e sustentabilidade regional**. Mensagem Doce, n°100, 2009. Disponível em: <http://www.apacame.org.br/mensagemdoce/100/artigo10.htm>. Acesso em: 26 de janeiro de 2013.

WITTER, S.; LOPES, L. A.; LISBOA, B. B. L.; BLOCHTEIN, B.; MONDIN, C. A.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. **Ninhos da abelha guaraipe (*Melipona bicolor schencki*), espécie ameaçada, em remanescente de Mata com Araucária no Rio Grande do Sul**. Série Técnica, n.5. Porto Alegre: FEPAGRO, 2010.