

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel
Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar



Tese

Contribuição da vegetação espontânea no manejo de insetos benéficos em agroecossistemas

Leticia Hellwig

Pelotas, 2019

Leticia Hellwig

Contribuição da vegetação espontânea no manejo de insetos benéficos em agroecossistemas

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Doutora em Agronomia.

Orientador: Prof.^o Dr.^o Carlos Rogério Mauch (UFPEL)
Coorientadora: Prof.^a Dr.^a Patrícia Braga Lovatto (FURG)
Coorientador: Dr.^o Carlos Alberto Barbosa Medeiros (EMBRAPA)

Pelotas, 2019

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas
Catalogação na Publicação

H476c Hellwig, Leticia

Contribuição da vegetação espontânea no manejo de insetos benéficos em agroecossistemas / Leticia Hellwig; Carlos Rogério Mauch, orientador; Carlos Alberto Barbosa Medeiros, Patricia Braga Lovatto, coorientadores. — Pelotas, 2019.

102 f.

Tese (Doutorado) — Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, 2019.

1. Amaranthus sp.. 2. Cartilha. 3. Identificação dos insetos benéficos. 4. Manejo do habitat. 5. Planta atrativa. I. Mauch, Carlos Rogério, orient. II. Medeiros, Carlos Alberto Barbosa, coorient. III. Lovatto, Patricia Braga, coorient. IV. Título.

CDD: 595.7

Leticia Hellwig

Contribuição da vegetação espontânea no manejo de insetos benéficos em
agroecossistemas

Tese aprovada, como requisito parcial, para obtenção do grau de Doutora em Agronomia, Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas.

Data da Defesa: 12/12/2019

Banca examinadora:

Dra. Carlos Rogério Mauch (Orientador)
Doutor em Agronomia pela Universidade Politécnica de Valencia, Espanha.

Dr. Irajá Ferreira Antunes
Doutor em Agronomia pela Universidade de São Paulo-ESALQ.

Dr. Eduardo Guatimosim
Doutor em Agronomia pela Universidade Federal de Viçosa.

Dra. Maristela Watthier
Doutora em Fitotecnia pela Universidade Federal de Viçosa.

Aos meus pais, meus alicerces. Ao meu companheiro Gladistone, meu presente da vida. Às famílias agricultoras que lutam dia a dia para garantir sua sobrevivência com qualidade de vida. A todas as pessoas que sonham com um mundo onde se possa olhar pela lente do amor, dedico.

Agradecimentos

A Deus, responsável por toda a minha caminhada até aqui, sou grata pelo dom da vida e por não ter me deixado fraquejar nos momentos mais difíceis ao longo desta estrada.

À minha família por ser a minha base, é me espelhando em vocês que sigo a minha vida.

Ao meu companheiro, Gladistone Hartwig, por compreender todos meus momentos e dificuldades. Seu valioso e incansável apoio foi definitivo em todos os momentos deste trabalho.

Ao Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar da Universidade Federal de Pelotas pela oportunidade de realização do curso.

Ao orientador Dr. Carlos Rogério Mauch pela orientação e apoio para a realização do trabalho.

Ao coorientador Dr. Carlos Alberto Barbosa Medeiros pela colaboração prestada.

À coorientadora Patrícia Braga Lovatto pela imensa dedicação na elaboração deste trabalho, pela orientação, confiança, compreensão, amizade, carinho, amor e estímulo.

Ao Cristiano Machado Teixeira pelo auxílio na identificação dos insetos.

Aos colegas e amigos do curso de Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar, em especial, Amanda, Calisc, Cristine, Tamiris, Willian e Sheila.

Aos alunos de graduação, hoje amigos, que me auxiliaram na elaboração deste trabalho, Emanoela e Tiago.

Aos colegas e amigos da Estação Experimental Cascata, em especial, Guga, Rudi, Beto, Beбето, Jonathan, Paulinho, Joãozinho, Paulão, Alexandre e Artur pela amizade e auxílio nos experimentos.

À Cooperativa Sul Ecológica e ao Centro de Apoio e Promoção da Agroecologia, em especial ao Pedro e Islair, pelo incentivo junto aos agricultores, apoio e acompanhamento da pesquisa etnobotânica realizada neste trabalho.

As famílias cooperadas da Sul Ecológica e associadas a ARPA-Sul que fizeram parte deste trabalho, que me receberam com carinho e compartilharam comigo conhecimento.

À Capes pela concessão da bolsa.

Em condições de temperatura, umidade, pressão, volume, luminosidade e todas as outras variáveis possíveis, rigorosamente controladas, o organismo agirá da maneira como bem entender.

(Lei de Harvard)

Resumo

Hellwig, Letícia. **Contribuição da vegetação espontânea no manejo de insetos benéficos em agroecossistemas**. 2019. 102f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

Um conjunto de alternativas para o manejo agroecológico de insetos vem sendo desenvolvido, incorporando técnicas que mantêm e ampliam a biodiversidade nos agroecossistemas. Nessa esfera, destaca-se a manutenção da vegetação espontânea nas áreas de cultivos para aumentar a população de insetos benéficos. A pesquisa ora apresentada teve como intuito identificar e contextualizar a utilização da vegetação espontânea no manejo dos agroecossistemas, por agricultores de base ecológica, além de verificar a percepção desses agricultores sobre a importância dos insetos e sua interação com a vegetação espontânea. Assim, conjugando os elementos de investigação com dados da pesquisa experimental para legitimar o uso da vegetação espontânea como estratégia para conservação da diversidade da entomofauna em cultivo de couve. Para isso, a investigação etnobotânica foi realizada com 25 informantes-chave de base ecológica vinculado à Cooperativa Sul Ecológica e à ARPA-Sul, foi possível inferir sobre a associação de cinco espécies de plantas espontâneas para o manejo de insetos, como repelentes e atraentes, além da dificuldade de identificação dos insetos presentes nos agroecossistemas. Desta forma, na pesquisa experimental foi investigada a contribuição da vegetação espontânea ao controle biológico conservativo no cultivo de couve, através do levantamento da entomofauna presente no cultivo da couve com diferentes manejos da vegetação espontânea: couve com presença constante de vegetação espontânea nas entrelinhas, couve sem vegetação espontânea, couve com capina a cada 21 dias e com capina seletiva – manutenção das plantas de caruru. A vegetação espontânea apresentou efeito positivo na conservação da entomofauna benéfica em cultivo de couve, sobretudo as plantas de caruru, sem afetar a produção, além de ser menor a população de pulgões. Assim, a manutenção de plantas de caruru é recomendada como estratégia para incrementar a população de insetos benéficos e dessa forma, contribuir no controle biológico conservativo.

Palavras-chave: *Amaranthus* sp., cartilha, identificação dos insetos benéficos, manejo do habitat, planta atrativa.

Abstract

Hellwig, Leticia. **Contribution of spontaneous vegetation to beneficial insect management in agroecosystems**. 2019. 102f. Thesis (PhD) – Post Graduation Program in Family-Based Farming Production Systems. Federal University of Pelotas, Pelotas.

A set of alternatives for insect agroecological management has been developed, incorporating techniques that maintain and expand biodiversity in agroecosystems. In this sphere, we highlight the maintenance of spontaneous vegetation in cultivated areas to increase the beneficial insect population. The present research aimed to identify and contextualize the use of spontaneous vegetation in the management of agroecosystems by ecologically-based farmers, as well as to verify the perception of these farmers about the importance of insects and their interaction with spontaneous vegetation. Thus, combining the research elements with data from experimental research to legitimize the use of spontaneous vegetation as a strategy for conservation of entomofauna diversity in cabbage cultivation. For this, the ethnobotanical research was carried out with 25 key ecological informants linked to the Southern Ecological Cooperative and ARPA-Sul. besides the difficulty of identifying the insects present in agroecosystems. Thus, the experimental research investigated the contribution of spontaneous vegetation to conservative biological control in cabbage cultivation by surveying the entomofauna present in cabbage cultivation with different spontaneous vegetation management: cabbage with constant presence of spontaneous vegetation between rows, cabbage without spontaneous vegetation, cabbage with weeding every 21 days and selective weeding - maintenance of caruru plants. The spontaneous vegetation had a positive effect on conservation of beneficial entomofauna in cabbage cultivation, especially the caruru plants, without affecting the production, besides being smaller the aphid population. Thus, the maintenance of caruru plants is recommended as a strategy to increase the beneficial insect population and thus contribute to conservative biological control.

Keywords: Amaranthus sp., primer, identification of beneficial insects, habitat management, attractive plant.

Sumário

1 Introdução	9
2. Revisão de literatura	11
2.1 A Diversificação vegetal como estratégia de manejo de insetos.....	11
2.1.1 Biodiversidade e sua função nos agroecossistemas	11
2.1.2 Produção de base ecológica.....	12
2.1.3 Influência da diversidade vegetal na manutenção dos agentes de controle biológico.....	13
2.1.4 Benefícios da vegetação espontânea nos agroecossistemas	15
2.1.5 Interações positivas entre a vegetação espontânea e artrópodes benéficos	17
2.2 A cultura da couve (<i>Brassica oleracea</i> L. var. <i>acephala</i>)	19
3 Capítulo I – Famílias agricultoras de base ecológica do Território Zona Sul, RS, e seu olhar sobre a vegetação espontânea e sua contribuição ao manejo de agroecossistemas	22
3.1 Introdução	22
3.2 Material e métodos.....	23
3.3 Resultados e discussão	24
3.3.1 Caracterização das famílias agricultoras que compuseram a pesquisa	25
3.3.2 Caracterização das unidades produtivas	28
3.3.3 Diferentes saberes sobre a vegetação espontânea.....	33
3.4 Conclusões	40
4 Capítulo II - Percepção das agricultoras e agricultores familiares acerca da importância dos insetos benéficos e levantamento da entomofauna presente na vegetação espontânea	41
4.1 Introdução	41
4.2 Material e métodos.....	42
4.2.1 Reconhecimento dos insetos.....	42
4.2.2 Levantamento da entomofauna na vegetação espontânea	42
4.3 Resultados e discussão	43
4.3.1 Reconhecimento dos insetos causadores de dano.....	43
4.3.2 Reconhecimento dos insetos benéficos.....	45
4.3.3 Relação dos insetos com a vegetação espontânea.....	46
4.3.4 Levantamento da entomofauna na vegetação espontânea	47
4.4 Conclusões	52

5 Capítulo III – Influência da vegetação espontânea nas entrelinhas do cultivo de couve (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>acephala</i> DC.) sobre a densidade populacional de pulgões e insetos benéficos	53
5.1 Introdução	53
5.2 Material e métodos.....	54
5.2.1 Amostragem da entomofauna.....	54
5.2.1.1 Amostragem da entomofauna na vegetação espontânea e nas plantas de couve	55
5.2.1.2 Amostragem de afídeos nas plantas de couve	55
5.2.2 Produção de couve	56
5.2.3 Análise de dados	56
5.3 Resultados e discussão	57
5.3.1 Avaliação dos parâmetros ecológicos na vegetação espontânea	57
5.3.1.1 Riqueza (S), índice de diversidade (H') e equitabilidade (E')	58
5.3.1.2 Abundância	59
5.3.1.3 Dominância	62
5.3.1.4 Frequência	62
5.3.1.5 Constância	63
5.3.1.6 Espécies predominantes (indicadores ecológicos)	64
5.3.2 Avaliação dos parâmetros ecológicos nas plantas de couve.....	64
5.3.2.1 Riqueza (S), índice de diversidade (H') e equitabilidade (E') nas plantas de couve	65
5.3.2.2 Abundância, dominância, frequência, constância e espécies predominantes nas plantas de couve.....	65
5.3.3 Influência das condições climáticas e dos diferentes manejos da vegetação espontânea na população de pulgões	68
5.3.4 Influência dos diferentes manejos da vegetação espontânea na entomofauna.....	70
5.3.5 Peso médio fresco de 10 folhas de couve	76
5.4 Conclusões	78
Referências	79
Anexos	94

1 Introdução

O ser humano historicamente tem manejado os ecossistemas diversificados para o exercício da agricultura, transformando-os nos chamados agroecossistemas, os quais se diferem tanto em estrutura como em funcionamento dos ecossistemas naturais (NICHOLLS et al., 1999). A sustentabilidade do sistema, bem como a produtividade agrícola, são extremamente afetadas, com a redução da biodiversidade de plantas. Funções ecológicas como a auto-regulação dos ecossistemas naturais proporcionada pela biodiversidade são perdidas, em função das perturbações devidas ao processo produtivo, as quais alcançam sua forma extrema nas monoculturas de larga escala e, assim, requerem intervenções humanas constantes (GLIESSMAN, 2005; ALTIERI; SILVA; NICHOLLS, 2003).

A civilização há muito tempo busca estabelecer estilos de agricultura menos agressivos ao ambiente, capazes de proteger os recursos naturais e que sejam duráveis no tempo, mantendo um equilíbrio dinâmico entre os seres vivos e a natureza, imitando ao máximo os sistemas naturais. Nesses modelos de agricultura, o manejo dos agroecossistemas é realizado a partir de intervenções mínimas, viabilizando ações que levem em consideração a conservação da natureza, caminhando em direção ao desenvolvimento de tecnologias mais sustentáveis, como, por exemplo, o controle biológico (CAPORAL; COSTABEBER, 2004).

O controle biológico é definido como a ação de parasitóides, predadores e patógenos na manutenção da densidade de outro organismo a um nível mais baixo do que aquele que normalmente ocorreria nas suas ausências (DEBACH, 1968). Atende aos preceitos básicos da introdução, conservação e multiplicação, os quais determinarão os tipos de Controle Biológico. Do ponto de vista agrícola pode ser enfocado de duas formas, o natural e o aplicado, sem e com interferência do homem, respectivamente.

O controle biológico natural envolve as ações de fatores ambientais bióticos e/ou abióticos de todo o meio ambiente na manutenção da densidade populacional de um organismo, ou seja, o equilíbrio natural (DEBACH; HUFFAKER, 1964). No controle biológico aplicado a interferência humana funciona no sentido de incrementar as interações que ocorrem entre os seres vivos na natureza, podendo esse controle ser clássico, aumentativo e/ou de conservação (NICHOLLS et al., 1999; ALTIERI, 2001).

O controle biológico clássico envolve a importação dos agentes de controle de um país para outro ou de uma região para outra, de modo a estabelecer um equilíbrio biológico a um dado organismo que esteja causando danos econômicos, introduzido em uma nova área geográfica sem seus reguladores naturais. O controle biológico aumentativo trata-se da criação massal, em laboratório, de insetos benéficos para posterior liberação nas áreas de cultivo (BERTI-FILHO; MACEDO, 2011).

O controle que atende o preceito da conservação dos insetos benéficos pode ser considerado em uma das práticas mais importantes e disponíveis para o controle biológico, que, basicamente, consiste na manipulação do ambiente, para que este tenha todos os recursos necessários para aumentar a sobrevivência, fecundidade, longevidade e a eficiência dos insetos benéficos (LANDIS; WRATTEN; GURR, 2000; PFIFFNER; WYSS, 2004; VENZON et al., 2005). No entanto, sua eficácia é severamente limitada pela falta de recursos naturais, indispensáveis para a manutenção, aumento e estabelecimento das populações de insetos benéficos (ALTIERI; SILVA; NICHOLLS, 2003).

Sendo assim, nenhum outro aspecto observado nos sistemas agrícolas proporciona tantos serviços ecológicos fundamentais para assegurar a proteção de plantas contra os insetos indesejados quanto o aumento da complexidade estrutural da paisagem agrícola, por intermédio da diversificação vegetal (ANDOW, 1991). A diversificação com espécies vegetais no meio e/ou em torno às culturas, tem se mostrado uma importante ferramenta para aumentar a atividade dos insetos benéficos nos ambientes agrícolas potencializando a eficácia dos agentes de controle biológico (BIANCHI; WACKERS, 2008).

Dentre os componentes da diversidade botânica, a vegetação espontânea é considerada importante por favorecer um ambiente capaz de servir de suporte para os insetos benéficos, pois, participa da chamada “biodiversidade funcional”, a qual auxilia nos processos ecológicos por meio do sinergismo e, deste modo provém serviços benéficos nos agroecossistemas através de um conjunto restrito de espécies selecionadas pelos agricultores para atender as funções-chaves (LAVOREL et al., 1997; ALTIERI; SILVA; NICHOLLS, 2003; LANDIS; WRATTEN; GURR, 2000; LANA, 2007).

A presente proposta de trabalho alicerça-se na hipótese de que a vegetação espontânea pode atuar como mantenedoras da fauna benéfica, fundamental para a produtividade dos cultivos de hortaliças. Para isso, a pesquisa incorpora elementos da investigação etnobotânica e dados da pesquisa experimental. Estruturalmente o trabalho está dividido em três capítulos. O primeiro capítulo contempla informações referentes à caracterização das famílias agricultoras que compuseram a pesquisa bem como levantamento etnobotânico sobre a importância da vegetação espontânea e sua utilização no manejo dos agroecossistemas. No capítulo subsequente encontra-se os dados relacionados à percepção de um grupo de agricultoras e agricultores sobre a importância, interação e identificação da entomofauna associada a vegetação espontânea. E o último capítulo compreende os dados experimentais da associação da vegetação espontânea no cultivo de couve, sobre a entomofauna.

2. Revisão de literatura

2.1 A Diversificação vegetal como estratégia de manejo de insetos

2.1.1 Biodiversidade e sua função nos agroecossistemas

A biodiversidade não é apenas uma coleção de componentes isolados em vários níveis, mas principalmente é a maneira como eles estão organizados e como interagem, além de ser o principal componente dos ecossistemas naturais, também promove vários serviços ecológicos que podem inclusive ser quantitativamente mensurados e aplicados no manejo do agroecossistema (ALTIERI; SILVA; NICHOLLS, 2003).

A biodiversidade abrange desde a variação dentro de cada espécie até o número e a abundância relativa das diferentes espécies no espaço e no tempo em um sistema definido, desempenhando importantes funções para a manutenção dos ecossistemas, por meio de níveis complexos de interações entre as espécies e processos de autorregulação de fluxo de energia e ciclagem de nutrientes (GLIESSMAN, 2005).

No entanto, a história da agricultura tem sido caracterizada pela constante redução da biodiversidade nas propriedades rurais por intermédio das práticas convencionais de cultivo, baseadas principalmente no uso intensivo de produtos químicos sintéticos, conduzindo à instabilidade dos agroecossistemas, tornando-os

simplificados e vulneráveis, com baixa diversidade genética e baixa eficiência energética (ALTIERI, 2001).

Toda vez que ações humanas levam à simplificação biológica, serviços ecológicos são perdidos e os custos econômicos e ambientais daí resultantes são altos, visto que conduzem a instabilidade dos agroecossistemas, favorecendo que as populações de insetos assumam o *status* de “praga” (ALTIERI, 2001). Nesse contexto, o conceito de “praga” é artificial, pois se encontra diretamente associado ao impacto antrópico nos ambientes naturais e condicionado às formas de manejo utilizadas, constituindo sinais de alerta, algo como uma forma que a natureza tem de mostrar ao homem que o manejo adotado está incorreto e ocasionando desequilíbrios (GLIESSMAN, 2005).

Diante do cenário de insustentabilidade socioambiental, surge em nível mundial um consenso pela necessidade de novas estratégias, que contribuam para a construção de agroecossistemas mais sustentáveis, visando a segurança na produção de alimentos e a preservação ambiental (ALTIERI, 2001). Segundo Gliessman (2005), as agriculturas mais sustentáveis, são aquelas que, tem como base uma compreensão holística dos agroecossistemas, sendo capazes de atender, de maneira integrada, aos seguintes critérios: baixa dependência de insumos externos; uso de recursos renováveis localmente acessíveis; aceitação e/ou tolerância das condições locais; manutenção, a longo prazo, da capacidade produtiva; preservação da diversidade biológica e cultural; utilização do conhecimento e da cultura da população local; e produção de mercadorias para o consumo interno antes de produzir para comercialização.

Muitos agricultores familiares buscam iniciar um processo de transição dos agroecossistemas convencionais para os de base ecológica, através de práticas mais sustentáveis (MICHEREFF FILHO et al., 2013). No que se refere ao processo de transição agroecológica convém salientar que este processo não se resume à mera troca de insumos convencionais por alternativos visando atender um nicho de mercado em crescimento, mas traz consigo, além da dimensão econômica, outras dimensões da sustentabilidade, como a ambiental, a social e a cultural na mesma medida que incorpora práticas utilizadas em distintos sistemas de produção como o orgânico, o biodinâmico, o natural e o ecológico (CAPORAL; COSTABEBER, 2004).

2.1.2 Produção de base ecológica

A produção de base ecológica trabalha para restabelecer o equilíbrio dos agroecossistemas apoiando-se principalmente na melhoria das condições do solo, e recuperação e/ou manutenção da agrobiodiversidade. Nesse sentido, é considerada a importância das interações sistêmicas para a dinâmica produtiva, configurando-se como opção viável e compatível aos sistemas de produção agrícola familiar, principalmente para produção de alimentos consumidos “*in natura*” como é o caso das hortaliças (BARBOSA et al., 2011; LOVATTO; SCHIEDECK; GARCIA, 2012; MICHEREFF FILHO et al., 2013).

A produção de hortaliças, por sua vez, é uma atividade quase sempre presente em propriedades familiares, seja como atividade de subsistência ou com a finalidade da comercialização do excedente agrícola em pequena escala (MONTEZANO; PEIL, 2006). No entanto, agricultores ainda sofrem com a carência de pesquisas direcionadas ao entendimento dos mecanismos específicos da produção de base ecológica, incluindo o ataque de insetos fitófagos. Os métodos utilizados no manejo desses insetos devem ser baseados em práticas ecológicas integradas que minimizem a necessidade de soluções curativas (ZEHNDER et al., 2007).

Um dos objetivos e resultados da produção de base ecológica é a ampliação e a manutenção da biodiversidade, da conservação e do restabelecimento de habitats não-agrícolas, pois os sistemas agrícolas diversificados podem reduzir a incidência de insetos indesejados e/ou aumentar a abundância e a diversidade dos insetos benéficos (ANDOW, 1991; LANDIS; WRATTEN; GURR, 2000).

2.1.3 Influência da diversidade vegetal na manutenção dos agentes de controle biológico

Sistemas agrícolas diversificados podem reduzir a incidência de insetos indesejados, e isso é basicamente explicado por duas hipóteses. A hipótese da concentração de recursos definida por Root (1973) prevê que as populações dos insetos indesejados são fortemente influenciadas pela dispersão espacial das plantas hospedeiras, tendo, os insetos, mais facilidade de encontrar e permanecer em suas plantas hospedeiras quando estas estiverem organizadas em monocultivos, isso por que nesses ambientes não ocorrem interferências químicas e visuais, pois ocorre uniformidade dos recursos.

De acordo com Andow (1991), quanto mais baixa a concentração da planta hospedeira, mais difícil será para o inseto localizar a planta ou maior poderá ser a probabilidade de que deixe o habitat, pois não localiza o hospedeiro, resultando em menor taxa de acasalamento, oviposição e alimentação e maior taxa de emigração de insetos em sistemas diversificados que quando comparado a monoculturas.

A segunda hipótese, também definida por Root (1973), denominada hipótese do inseto benéfico, prediz que a abundância e a diversidade dos insetos benéficos são maximizadas nos agroecossistemas diversificados pela disponibilidade de micro habitats mais adequados, de locais de refúgio ou hibernação e de fontes alternativa de alimento como pólen e néctar, reduzindo assim a probabilidade de que as populações deixem o local, ou se tornem localmente extintas.

Os sistemas diversificados permitem ainda, a presença de maior diversidade de insetos, e esses podem funcionar como fontes alternativas de alimentos para os insetos benéficos generalistas em várias épocas do ano, principalmente quando a população do hospedeiro principal está baixa (ANDOW, 1991).

Portanto, a diversificação ambiental é a principal forma de assegurar a proteção das plantas contra os insetos indesejados, devido aos inúmeros serviços ecológicos que os ambientes diversificados podem oferecer. Com isso, a persistência e o incremento da abundância e riqueza de insetos benéficos presentes no agroecossistema são estimuladas, além de proporcionar recursos vitais para a sua sobrevivência e reprodução, atuando como agentes naturais de controle biológico (LANDIS; WRATTEN; GURR, 2000; ALTIERI; SILVA; NICHOLLS, 2003; HOGG et al., 2011).

O manejo do hábitat é uma forma de desenvolver o controle biológico conservativo. Nesse sentido, Pfiffner; Wyss (2004) sugeriram que pelo menos 10% da área cultivada deve ser reservada para “áreas de compensação ecológica”, que incluem habitats não-agrícolas, como cercas-viva, fragmentos florestais, faixas, ilhas, mandala e bordaduras de plantas silvestres. Essas plantas podem ser mantidas integradas às culturas de maneira prática para os agricultores e distribuídas no espaço e no tempo, para que favoreçam os insetos benéficos. (AGUIAR-MENEZES; SILVA, 2011).

Na escolha de plantas a serem utilizadas na diversificação para o incremento das populações de insetos benéficos, alguns fatores devem ser considerados, como a qualidade nutricional, disponibilidade, acessibilidade e atratividade do alimento

oferecido (VENZON; SUJII, 2009). Também deve ser considerada a utilização dos recursos fornecidos pelas plantas por outros membros da teia alimentar presente no ecossistema (VENZON et al., 2005), pois, quanto maior a diversidade e o número de relações tróficas num ambiente, maior é o incremento da estabilidade do sistema.

Além disso, o conhecimento do comportamento do predador ou parasitóide, os aspectos negativos associados com a introdução de novas plantas no agroecossistema e a aceitação por parte da comunidade agrícola da adoção do manejo do habitat, também são fatores fundamentais de serem levados em conta na escolha das plantas a serem incorporadas na diversificação (LANDIS; WRATTEN; GURR, 2000; ALTIERI; SILVA; NICHOLLS, 2003).

A presença de plantas, dentro de sistemas de produção agrícola pode ser uma importante ferramenta para aumentar a conservação e a multiplicação dos insetos benéficos, particularmente predadores e parasitóides. Dessa forma, o inseto benéfico é favorecido principalmente em períodos de escassez da presa na cultura, como no início de desenvolvimento da cultura ou após a colheita, potencializando a eficácia dos agentes de controle biológico (PFIFFNER; WYSS, 2004; BIANCHI; WACKERS, 2008).

Nesse sentido, a vegetação espontânea pode fornecer um ambiente capaz de servir de suporte para insetos benéficos, auxiliando nos processos ecológicos através do sinergismo, e assim provendo serviços funcionais nos agroecossistemas (LANDIS; WRATTEN; GURR, 2000; NORRIS; KOGAN, 2005; LANA, 2007). Portanto, dentro do contexto agroecológico é fundamental o estudo das potenciais interações entre a vegetação espontânea e os insetos, inclusive os seus efeitos nocivos (BÀRBERI et al., 2010).

2.1.4 Benefícios da vegetação espontânea nos agroecossistemas

Desde quando o homem iniciou suas atividades agrícolas, as plantas que infestavam espontaneamente as áreas de ocupação humana e que não eram utilizadas ao seu benefício, como alimento, fibra ou forragem, eram consideradas indesejáveis e recebiam o conceito de “daninhas” (PITELLI; PITELLI, 2004). Essa terminologia é baseada somente nos efeitos negativos que essas plantas causam no ambiente, através de interferências diretas e indiretas nas culturas agrícolas, com uma abordagem totalmente econômica (PEREIRA; MELO, 2008).

Entretanto, este termo não é adequado, pois tem sido cada vez mais reconhecido os benefícios que espécies de plantas “daninhas” desempenham nos agroecossistemas através de suas interações com outros elementos do meio ambiente. Em sistemas agroecológicos essas plantas são conhecidas como plantas espontâneas, por ocorrerem espontaneamente nos ambientes e também pelos inúmeros benefícios que podem trazer quando manejadas adequadamente (PEREIRA; MELO, 2008).

Dentre os principais benefícios, é que tais plantas são fundamentais para diversificação da paisagem, contribuindo para o aumento da biodiversidade, e, conseqüentemente, ofertando recursos vitais para a sobrevivência e reprodução de insetos benéficos (LANDIS; WRATTEN; GURR, 2000; ALTIERI; SILVA; NICHOLLS, 2003; ULBER, 2010). Além disso, a vegetação impõe barreiras físicas e/ou químicas que dificultam a localização, a reprodução e/ou a colonização da cultura hospedeira pelos insetos indesejados através de barreiras por repelência química ou inibição de alimentação pela presença de plantas não-hospedeiras (NICHOLLS et al., 1999). Segundo Costello; Altieri, (1995) o efeito da comunidade da vegetação espontânea tem sido relatado como um dos principais mecanismos para evitar surtos populacionais de insetos indesejados.

A vegetação espontânea também adiciona matéria orgânica no sistema e atua como cultura de cobertura protegendo a superfície do solo contra a erosão e auxiliando na ciclagem de nutrientes, melhorando a estrutura física e química dos solos. A ação alelopática sobre certos nematóides e insetos, na atividade biológica na zona das raízes, também ocorre pela ação da vegetação espontânea. Essas plantas também apresentam um elevado potencial medicinal, e podem ser comestíveis, além de serem consideradas indicadoras das condições do solo, contribuindo para a multifuncionalidade dentro do agroecossistema (SILVA, 2010; LOVATTO, 2012).

Dessa maneira, a manutenção da vegetação espontânea dentro e no entorno dos plantios, aumento da diversidade e variabilidade das espécies cultivadas, modificação do microclima e favorecimento da dispersão de espécies benéficas através do plantio de barreiras e corredores vegetacionais, são práticas que favorecem a conservação e o aumento do controle biológico, práticas essas que buscam o aumento da diversidade e devem ser orientadas para a seleção de

espécies de plantas que agregam insetos benéficos de interesse (JONSSON et al., 2010).

Outra questão importante é a elevada produção de sementes pela vegetação espontânea e sua eficiente dispersão, longevidade e especialmente dormência. Bancos de sementes são gerados no solo em grande proporção, o que garante o potencial regenerativo de várias espécies, mesmo na ausência de produção de sementes por longo período, além disso, essas espécies apresentam baixas exigências fisiológicas, são bastante rústicas, e desenvolvem-se em diversos tipos de solos, em várias altitudes e longitudes, suportando extremos de temperatura, escassez de água e injúrias (CARMONA, 1995; LORENZI, 2008).

A rusticidade da vegetação espontânea, adaptando-se de forma mais eficiente ao ambiente e a maior habilidade para sobreviver em condições adversas somada à ampla variabilidade de espécies e a disponibilidade em diferentes ambientes, as tornam estratégias fundamentais para a diversificação vegetal dos agroecossistemas. Através do entendimento dos mecanismos envolvidos nas interações entre a vegetação espontânea e insetos é possível redesenhar os sistemas de produção para o aproveitamento e manejo adequado destas plantas, minimizando seu caráter indesejado, potencializando os seus efeitos positivos, incrementando conhecimentos em sistemas com menor dependência de insumos.

2.1.5 Interações positivas entre a vegetação espontânea e artrópodes benéficos

É inquestionável que a vegetação espontânea compete e interfere no desenvolvimento das plantas cultivadas. Todavia, evidências substanciais indicam que a presença da vegetação espontânea em campos cultivados não pode ser pré-julgada como danosa. Muitas vezes essas espécies não requerem controle imediato, pois, há um enriquecimento do controle biológico mais efetivo onde a vegetação natural permanece na margem do cultivo, tendo efeito positivo sobre o parasitismo e/ou a predação de insetos indesejados em agroecossistemas (ALTIERI; SILVA; NICHOLLS, 2003).

Em levantamento etnobotânico sobre espécies importantes ao manejo agroecológico no Território Zona Sul do Rio Grande do Sul, RS, Lovatto (2012) verificou a manutenção de *Tagetes minuta* L. (Asteraceae) *Sonchus oleraceus* L. (Asteraceae), *Portulaca olareaceae* L. (Portulacaceae) e *Amaranthus viridis* L.

(Amaranthaceae) em cultivos de hortaliças para o controle populacional de insetos indesejados como estratégia utilizada pelos agricultores de base ecológica da região. No contexto da pesquisa experimental, Aguiar-Menezes (2002; 2011) reúne casos de controle biológico conservativo de insetos envolvendo a manutenção da vegetação espontânea em sistemas de produção agrícola.

Apesar de nos três estudos supracitados, terem sido contatadas plantas que favorecem os insetos benéficos, ainda há carência de conhecimentos sobre quais plantas são as fontes mais úteis de pólen, néctar, habitat e outras necessidades críticas. Dessa forma os cientistas ainda têm muito a pesquisar sobre quais plantas estão associadas a determinados organismos benéficos e como manejá-las para os organismos alvos, já que as interações positivas ocorrem em lugares específicos (ALTIERI; SILVA; NICHOLLS, 2003).

As perspectivas para o uso mais eficaz da vegetação espontânea para maximizar o controle biológico em agroecossistemas são boas, porém dependem da seleção de espécies de plantas ideais (LU et al., 2014). Nesse contexto, como cada sistema agrícola é particular, torna-se necessária a geração de conhecimentos específicos para as condições brasileiras locais, assim será possível consolidar o manejo agroecológico de insetos indesejados através da manipulação da biodiversidade nos agroecossistemas pela vegetação espontânea, gratuitamente ofertada pela natureza e cotidianamente marginalizada.

Com relação a este aspecto, ressalta-se que, especialmente no Brasil, maior consumidor de herbicida do mundo (CARNEIRO et al., 2015) essas plantas estão expostas diariamente a extinção. Preocupa, portanto, que muito da biodiversidade botânica espontânea possa estar ameaçada sem ao menos ter reconhecida a sua importância e contribuição para a consolidação de sistemas produtivos mais sustentáveis.

A ampliação de estudos com enfoque sistêmico e que elevem as relações positivas em detrimento das relações predatórias dessas plantas é importante, pois, deverá demonstrar que se bem manejada e reconhecida as suas interações, a vegetação espontânea poderá representar um bem maior do que o caráter "daninho" imposto de forma generalista a essas espécies, cuja bioatividade e multifuncionalidade agroecossistêmica ainda é pouco explorada.

O conhecimento acumulado pelas populações locais constitui uma poderosa ferramenta para resgatar a importância e as diferentes formas de usos da vegetação

espontânea. Assim, a etnobotânica busca resgatar e preservar os conhecimentos tradicionais das pessoas em relação às espécies, seus usos, manejos e relações com o ambiente e, através do saber local, permitir compreender o aproveitamento, obtendo informações sobre as espécies vegetais úteis e possibilitando o registro da estrutura de organização, composição, manejo e função das plantas (DAVID; PASA, 2015).

As populações locais, em geral, possuem uma proximidade muito grande com o meio a sua volta, isto ocorre, dentre outros motivos, pela necessidade de explorar o meio, recursos que serão utilizados para as mais variadas finalidades, e dessa forma, essas populações possuem geralmente um alto conhecimento sobre o ambiente (AMOROZO, 2002).

A etnobotânica pode servir como auxílio na identificação de práticas adequadas ao manejo da vegetação; além do mais, a valorização e a vivência das sociedades humanas locais podem embasar estudos sobre o uso adequado da biodiversidade, incentivando, não apenas o levantamento das espécies, como contribuindo para sua conservação (FONSECA-KRUEL; PEIXOTO, 2004).

2.2 A cultura da couve (*Brassica oleracea* L. var. *acephala*)

As brássicas (Brassicaceae) constituem a família botânica que abrange o maior número de culturas oleráceas. Tratam-se de hortaliças com alto valor nutricional, além de apresentarem custo de produção relativamente baixo, quando comparadas ao de outras espécies olerícolas. Muitas são as brássicas que compõem a mesa do consumidor brasileiro, dentre elas o repolho (*Brassica oleracea* var. *capitata*), couve-flor (*Brassica oleracea* var. *botrytis*), brócolis (*Brassica oleracea* var. *itálica*) e couve-de-folha (*Brassica oleracea* var. *acephala* DC) (FILGUEIRA, 2003).

Dentre todas as variedades plantadas, a couve-de-folha é a que mais se assemelha à sua ancestral silvestre. Trata-se de uma hortaliça arbustiva anual ou bienal, com caule reto que suporta a planta e emite novas folhas continuamente, não havendo formação de “cabeça”. Desenvolve-se melhor em regiões de clima ameno, é resistente a geadas e tem boa tolerância ao calor, possibilitando o seu cultivo em regiões mais quentes durante todo o ano (JUNIOR; VENZON, 2007).

A cultura é amplamente cultivada na agricultura familiar brasileira, de fácil propagação e tem sido classificada pela população, pela diversidade de aparência,

pela cor e pela textura da folha. A característica “tipo manteiga”, se refere à maciez da folha ao tato e ao tempo de cozimento, podendo ocorrer tanto em variedades de folhas de cor verde-clara até àsquelas de coloração verde-escura (TRANI et al, 2015).

No Brasil, o consumo de couve tem gradativamente aumentado devido, provavelmente, às novas maneiras de utilização na culinária e às recentes descobertas da ciência quanto às suas propriedades nutracêuticas (FILGUEIRA, 2003; NOVO et al., 2010). Comparativamente a outras hortaliças folhosas, a couve manteiga se destaca por seu maior conteúdo de proteínas, carboidratos, fibras, cálcio, ferro, vitamina A, niacina e vitamina C, além de ser uma excelente fonte de carotenóides apresentando inúmeros benefícios a saúde de seus consumidores (LEFSRUD et al., 2007).

Entretanto, cultivos de couve sofrem com alguns problemas fitossanitários, como o ataque de diversas espécies de insetos. Dentre as principais espécies de insetos que podem atingir níveis populacionais que venham a ocasionar danos econômicos estão: as lagartas que se alimentam das folhas, como o curuquerê-da-couve (*Ascia monuste orseis* (Godart) Pieridae), traça-das-crucíferas, *Plutella xylostella* (L.) Plutellidae); os insetos sugadores, tais como pulgões, (*Brevicoryne brassicae* (L.) Aphididae), (*Myzus persicae* (Sulz.) Aphididae) e (*Lipaphis erysimi* (Kaltenbach) Aphididae), moscas-brancas, (*Bemisia tabaci* (Genn.), biótipo B, Aleyrodidae), além das diversas espécies de cochonilhas, percevejos, trips e cigarrinhas (TRANI et al, 2015).

Para manejar as populações, na agricultura convencional, é comum o uso intensivo de inseticidas, que são responsáveis por efeitos nocivos ao homem e ao ambiente. Somente para cultura da couve são 63 inseticidas registrados no Ministério da Agricultura (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA, ABASTECIMENTO, 2019). Além destes, aplicações intensas de herbicidas simplificam e alteram a estrutura ecológica dos diversos ambientes agrícolas, afetando populações dos insetos e assim atingindo níveis populacionais que venham a ocasionar danos econômicos na produção (BIANCHI; BOOIJ; TSCHARNTKE, 2006).

Em contraponto, numa perspectiva de estabelecer práticas e estratégias que apoiem o manejo e desenho sustentável dos agroecossistemas, sem o uso de insumos químicos externos, a agricultura de base ecológica busca alternativas de

manejo, que incluem além da produtividade, a estabilidade, a resiliência, a equidade e a autonomia (PEREIRA, 2014).

Nesse sentido, estudos demonstram que agricultores podem fazer com que os insetos cheguem a um equilíbrio natural em unidades de produção com grande biodiversidade e, uma das maneiras mais eficientes e duradouras de impedir que os insetos causem danos econômicos à unidade de produção é favorecer os organismos benéficos existentes ou que ocorram naturalmente, dando a eles um habitat apropriado com fontes alternativas de alimento, através da diversificação vegetal nos agroecossistemas (ALTIERI; PINTI; NICHOLLS, 2007).

3 Capítulo I – Famílias agricultoras de base ecológica do Território Zona Sul, RS, seu olhar sobre a vegetação espontânea e sua contribuição ao manejo de agroecossistemas

3.1 Introdução

A etnobotânica tem como característica estudar as relações entre populações humanas e plantas, resgatando, assim, todas as relações de apropriação e uso da biodiversidade vegetal de uma determinada área geográfica, por parte de uma comunidade (ALBUQUERQUE, 2005). Segundo Cotton (1996) o acúmulo desses conhecimentos empíricos vem sendo transmitidos ao longo do tempo e das gerações. Entretanto, tende à redução ou mesmo ao desaparecimento em meio a modernização, em função da inclusão de novos elementos culturais, migração de jovens e, ainda, de forma bastante significativa, a destruição ambiental.

É preciso que haja cada vez mais a realização de trabalhos que busquem recuperar o conhecimento tradicional das variedades de plantas, usos, cultura tradicional e os elementos a elas associados, além de proteger, valorizar, e contribuir com o planejamento de estratégias de desenvolvimento sustentável (DIEGUES, 2000). Ming (2001) destaca que tal recuperação de saberes permite que outras pessoas possam fazer uso de espécies que anteriormente não utilizavam, aumentando o número de espécies úteis para os mais variados fins, elucidando a grande importância ecológica e econômica das plantas, que por muitas vezes são tratadas, apenas, como prejudiciais.

Poucas pesquisas são desenvolvidas sobre a vegetação espontânea presentes em áreas de cultivos agrícolas, isso devido serem consideradas, na maioria das vezes, somente daninhas ao meio ambiente (CHRISTOFFOLETI, 2001; SCHOTT; CANTO-DOROW, 2011). No entanto, a vegetação espontânea tem desempenhando um papel fundamental para a manutenção de funções ecológicas benéficas dentro dos agroecossistemas, principalmente os de base ecológica, de modo que não pode ser compreendida apenas pelos efeitos negativos que causam aos cultivos, mas também pelos processos de interação com o ambiente e pelos benefícios que podem trazer (PITELLI; PITELLI, 2004; LORENZI, 2008).

Dentre os principais benefícios da vegetação espontânea, podem ser citados o aporte de matéria orgânica, proteção do solo contra a erosão, ciclagem de nutrientes, ação alelopática sobre nematóides e insetos, atividade biológica na zona

das raízes, potencial medicinal e comestível, indicadoras da qualidade do solo, além de proporcionarem recursos vitais para a sobrevivência e reprodução de insetos benéficos e servirem como barreira física e/ou químicas que dificultam a localização, a reprodução e/ou a colonização da cultura hospedeira pelos insetos indesejados (ALTIERI; SILVA; NICHOLLS, 2003; TELES et al., 2013).

Portanto, dentro do contexto agroecológico, é fundamental o estudo dos potenciais usos da vegetação espontânea, bem como as suas interações com o meio e os efeitos nocivos por ela causados (BÀRBERI et al., 2010). Através do entendimento dos mecanismos das interações das espécies espontâneas nos agroecossistemas, os agricultores podem manejá-las adequadamente e potencializar os seus efeitos positivos, de forma que reduzam a necessidade de insumos externos.

Nesse contexto, estudos relacionados ao uso de plantas (espontâneas e/ou cultivadas) pela população, têm merecido cada vez mais atenção, devido à grande quantidade de informações e esclarecimentos fornecidos à ciência. Considerando o exposto acima, a pesquisa ora apresentada teve como intuito caracterizar famílias agricultoras de base ecológica do Território Zona Sul e, identificar e contextualizar a importância e utilização da vegetação espontânea no manejo dos agroecossistemas.

3.2 Material e métodos

O levantamento dos dados foi realizado de janeiro a setembro de 2016, em Unidades de Produção Familiar distribuídas em cinco municípios (Arroio do Padre, Canguçu, Morro Redondo, Pelotas e São Lourenço do Sul) do Território Zona Sul, RS, assessoradas pelo Centro de Apoio e Promoção da Agroecologia - CAPA/Pelotas - RS.

Inicialmente foram realizados encontros com os grupos vinculados à Cooperativa Sul Ecológica e a Associação Regional dos Produtores Agroecologistas da Zona Sul – ARPA-Sul, em conjunto ao Centro de Apoio e Promoção da Agroecologia - CAPA e Embrapa Clima Temperado, para exposição do trabalho e trocas de informações com os grupos de agricultores pré-estabelecidos. Por meio da discussão coletiva sobre o assunto foi proposta a realização de entrevistas e visitas individualizadas às propriedades a partir da identificação e disponibilidade (adesão voluntária) daqueles aptos a relatarem o estabelecimento de práticas de manejo associadas à utilização das plantas espontâneas.

Para identificar e contextualizar os diferentes usos da vegetação espontânea nos agroecossistemas de base ecológica, com ênfase para o manejo agroecológico de insetos, a pesquisa etnobotânica contou com 10 grupos/associação de agricultores oriundos de cinco municípios, onde foram identificados, em conjunto com os grupos, 25 informantes-chave da pesquisa, denominação dada aos entrevistados, conforme recomendado por Cunningham (2001).

A pesquisa foi realizada através de visitas e entrevistas individualizadas nas 25 Unidades de Produção Familiar (UPF), dos informantes-chave, pré-estabelecidas, com o objetivo de realizar um levantamento da vegetação espontânea de maior ocorrência na área de estudo. Utilizou-se o roteiro de entrevista semi-estruturado, que visou estabelecer o perfil dos informantes-chave e informações acerca da vegetação espontânea (ANEXO A) (AMOROZO, 1996; CUNNINGHAM, 2001; MINAYO; DESLANDES, 2002). As perguntas foram feitas de forma dialogada, possibilitando ao informantes-chave fazer comentários diversificados, expressão da sua criatividade e a reciprocidade entre os participantes.

Para o registro foram utilizados um gravador e anotações do pesquisador em diário de campo. Além das entrevistas foram realizados registros fotográficos da vegetação espontânea evidenciada de acordo com os informantes-chave, almejando a identificação taxonômica das plantas. Utilizou-se o método conhecido como “turnê-guia” para identificação em campo (ALBUQUERQUE; LUCENA, 2004), o qual consistiu de uma caminhada etnobotânica na propriedade, com pelo menos um membro da família, com o objetivo de conhecer a propriedade e os recursos vegetais existentes. A identificação, nomenclatura usual e autoria das espécies foram realizadas com base em Lorenzi (1990; 2008).

O tempo de duração da entrevista semi-estruturada foi de no mínimo uma hora e trinta minutos, e no máximo, de duas horas. A caminhada durou, em média, de trinta minutos à uma hora. A diferença no tempo de entrevista com cada família é devido à disponibilidade de cada uma, respeitando os horários das atividades.

A aplicação do questionário, entrevista e registros fotográficos foram realizados mediante autorização prévia dos informantes-chave, através do “Termo de Consentimento Livre e Esclarecido”, salientando que as informações e imagens seriam anônimas (ANEXO B).

3.3 Resultados e discussão

A investigação qualitativa expressa a fala cotidiana, e esta torna-se reveladora de condições estruturais, de sistemas de valores, normas e símbolos e ao mesmo tempo, possui a capacidade de transmitir, através de um porta-voz (informantes-chave), representações de grupos determinados em condições históricas, socio-econômicas e culturais específicas (MINAYO; SANCHES, 1993).

As famílias entrevistadas pertencem a cinco municípios e dez grupos, ficando o município de Pelotas com maior número de famílias, seguido por São Lourenço do Sul, Morro Redondo, Arroio do Padre e Canguçu (Tabela 1).

Tabela 1 - Grupos associativos que compuseram a pesquisa participativa, seus respectivos municípios de origem no Território Zona Sul, RS e número de informantes-chave.

Grupo/Associação	Município(s)	Informantes-Chave
Andrade	Pelotas	3
Associação ARPA-Sul	Arroio do Padre, Morro Redondo e Pelotas	3
Faxinal	São Lourenço do Sul	4
Monte bonito	Pelotas	3
Morro Redondo	Morro Redondo	1
Municipal	Pelotas	3
Quevedos	São Lourenço do Sul	3
Quilombo Algodão	Pelotas	1
Quilombo Cerro das Velhas	Canguçu	1
Triunfo	Pelotas	3
Total		25

No total, participaram da pesquisa, 25 informantes-chave que trabalham com agricultura de base ecológica. Todas são certificadas ou estão em processo de transição agroecológica. Ao todo 38 pessoas foram entrevistadas (o casal e os filhos), dado que nem sempre foi possível trabalhar individualmente com cada informante-chave, pois em algumas das famílias participavam duas ou mais pessoas, tornando a entrevista dialogada. Os informantes-chave na maioria das vezes recorriam aos demais membros da família para lembrar os dados mais adequadamente.

3.3.1 Caracterização das famílias agricultoras que compuseram a pesquisa

Dos 25 informantes-chave, 17 pertenciam ao gênero masculino e oito ao gênero feminino (Figura 1). O termo gênero se refere às qualidades e características que a sociedade atribui a cada sexo (BARDUNI FILHO et al., 2010).

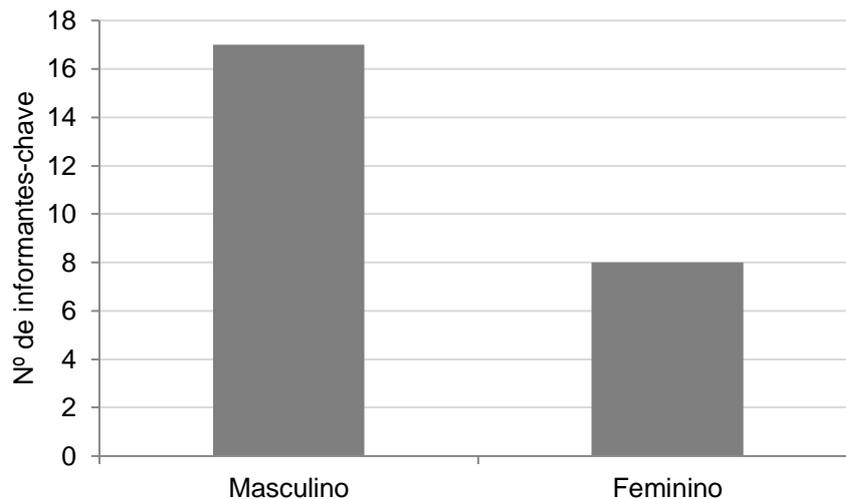


Figura 1 – Predominância de gênero entre os informantes-chave. Pelotas, RS, 2017.

A predominância do gênero masculino, na maioria dos casos, deve-se por que o trabalho da mulher no setor agrícola é praticamente invisível, reconhecem o homem como responsável pelo trabalho na roça, e a mulher, pelo trabalho doméstico (BRUMER, 2004; SILVA, 2012). No entanto, as mulheres contribuem muito mais para a agricultura do que se supõe, mas a sociedade conferiu a ela uma condição inferior e que reflete em todas as dimensões de sua vida, principalmente na divisão sexual dos papéis (MESQUITA, 2012).

A divisão do trabalho por gênero na agricultura permite concluir que as mulheres ocupam uma posição subordinada na estrutura familiar e seu trabalho geralmente aparece como ‘ajuda’ e de reprodução, mesmo quando elas trabalham tanto quanto os homens ou executam as mesmas atividades que eles (BRUMER, 2004).

As mulheres no campo estão envolvidas em diversas atividades como a ocupação de terras, plantio, colheita, cultivo, presentes em casa, na educação dos filhos e na roça. Além disso, as mulheres são responsáveis por repassar grande parte do conhecimento sobre as plantas, transmitida, através do diálogo de saberes, de geração a geração (KARAM, 2004). Tais conhecimentos são fundamentais para a preservação e valorização da biodiversidade local. Nesse contexto, Lovatto et al. (2010) ressaltam a necessidade de se trabalhar cada vez mais para a diminuição das desigualdades de gênero, de modo a fortalecer o papel da mulher na unidade produtiva.

Com relação à faixa etária, os resultados indicam que essa população de adultos é composta por atores sociais com faixa etária acima de 30 anos, sendo que do total de informantes-chave, 12, estão com faixa etária acima de 51 anos. Além disso, na maioria das famílias dos informantes-chave os filhos não estão mais na propriedade (Figura 2).

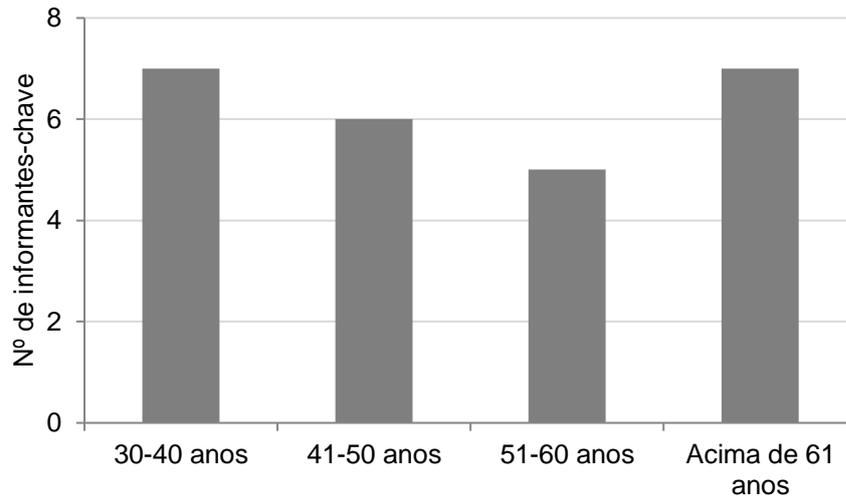


Figura 2 – Faixa etária dos informantes-chave. Pelotas, RS, 2017.

A migração dos jovens para os centros urbanos, e em maior grau feminina, é um reflexo da urbanização. Estes jovens são incentivados até pelos próprios pais, por acreditarem que nos centros urbanos terão todas as oportunidades para a concretização dos seus sonhos (SILVA et al., 2006). De acordo com Valadares et al. (2016), são vários os fatores que têm reduzido a vontade dos jovens de permanecerem na zona rural, com destaques ao, histórico de ausência de políticas públicas, como o acesso à terra, dificuldade e insuficiência aos serviços de saúde e educação de boa qualidade, bem como o acesso ao lazer, além de muitas vezes serem impossibilitados de colocarem em prática seus conhecimentos e trabalho nas unidades produtivas.

No que se refere à escolaridade, os indivíduos que apresentam ensino fundamental incompleto são os de maior número, com 18 indicações, seguido do ensino fundamental completo, três dos informantes-chave, ensino médio, dois e, ensino superior completo e incompleto um cada (Figura 3).

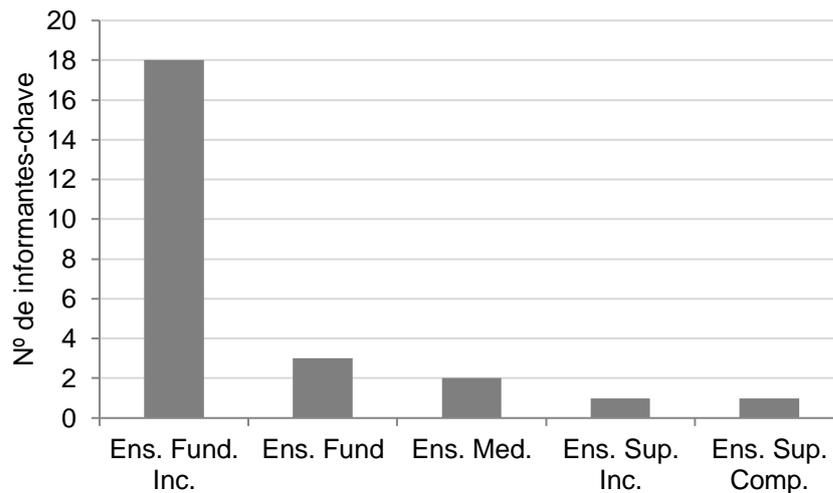


Figura 3 – Escolaridade dos informantes-chave, onde Ens. Fund. Inc. = Ensino Fundamental Incompleto; Ens. Fund. = Ensino Fundamental; Ens. Med. = Ensino Médio; Ens. Sup. Inc. = Ensino Superior Incompleto; Ens. Sup. Comp. = Ensino Superior Completo. Pelotas, RS, 2017.

Infelizmente este é um retrato apresentado por boa parte das pesquisas em comunidades rurais no país (PILLA; AMOROZO, 2009; PASA, 2011; LOVATTO, 2012; CARVALHO et al., 2013), que na maioria das vezes, ocorre devido a necessidade de se dedicar às atividades de campo, que requerem uma dedicação diária e envolvimento de todos da família, pois são atividades manuais com elevado esforço físico (COSTA, 2015), e dessa forma, impossibilitando a dedicação aos estudos.

3.3.2 Caracterização das unidades produtivas

Entre os 25 informantes-chave, cinco produzem em estabelecimentos cuja área total não excede a cinco hectares, nove em estabelecimentos na faixa de área de cinco a 10 ha, cinco com área entre 10 a 20 ha, e seis em estabelecimentos com mais de 20 ha (Figura 4). A maioria está produzindo na condição de proprietário (por herança ou compra individual) e dois são posseiros-quilombolas.

De forma geral a agricultura familiar é caracterizada pela pequena propriedade, que no caso específico da produção de base agroecológica reveste-se de importância, pois facilita a transição total do agroecossistema de uma agricultura convencional para o de base ecológica (FINATTO; SALAMONI, 2008).

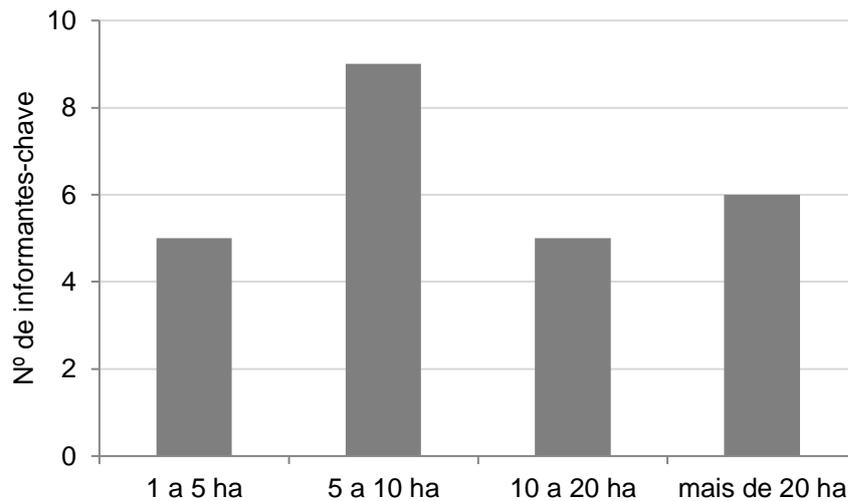


Figura 4 – Área em hectares (ha) total das propriedades segundo informações dos informantes-chave. Pelotas, RS, 2017.

O processo de transição agroecológica corresponde à conversão de sistemas agrícolas convencionais para agroecossistemas mais sustentáveis. Dos 25 informantes-chave, 17 iniciaram há mais de 10 anos a transição produtiva no cultivo de hortaliças para o sistema agroecológico, dois iniciaram o processo de transição de três a cinco anos, e seis iniciaram o processo de um a três anos (Figura 5).

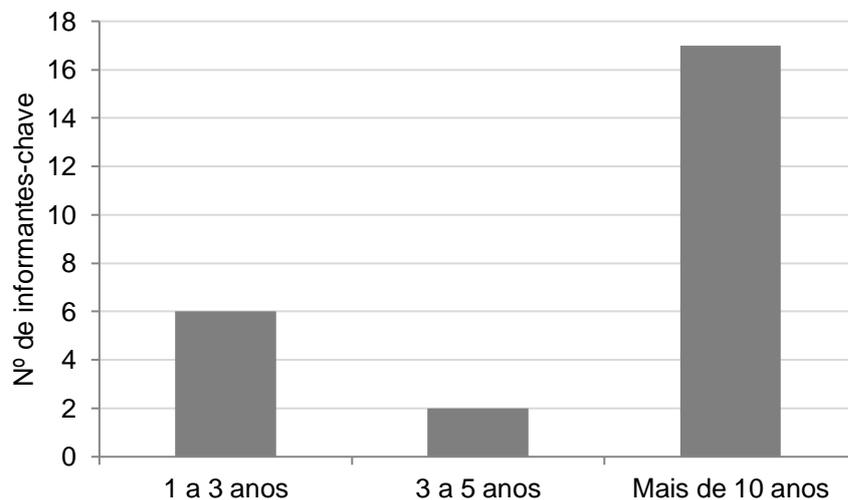


Figura 5 – Tempo estimado pelos informantes-chave para início da transição agroecológica. Pelotas, RS, 2017.

Conforme a concepção de Gliessman (2005) o processo de transição é basicamente dividido em quatro níveis, o primeiro nível corresponde ao incremento da eficiência das práticas convencionais, reduzindo o uso de insumos externos; o segundo nível refere-se à substituição dos insumos e práticas convencionais pelas

práticas alternativas; o terceiro refere-se ao planejamento e disposição dos elementos no sistema, aumentando a biodiversidade funcional, ou seja, trata-se do redesenho dos agroecossistema; e o quarto e mais complexo nível da transição proposto por Gliemann (2010) busca conectar os agricultores aos consumidores, visando estabelecer uma cultura de sustentabilidade que leve em consideração as interações entre todos os envolvidos na cadeia de produção de alimentos.

Em relação à diversificação produtiva, foram citadas pelos informantes-chave, 23 culturas produzidas, entre elas com predominância de: cenoura, beterraba, batata-doce, couve e alface (Figura 6). A adoção do sistema agroecológico por agricultores familiares tem como vantagem a menor escala de produção, a diversificação produtiva, o envolvimento direto da família na gestão da unidade e na produção dos alimentos, a menor dependência de insumos externos, a possibilidade na eliminação no uso de agrotóxicos e, conseqüentemente os menores custos com a produção (HESPANHOL, 2008).

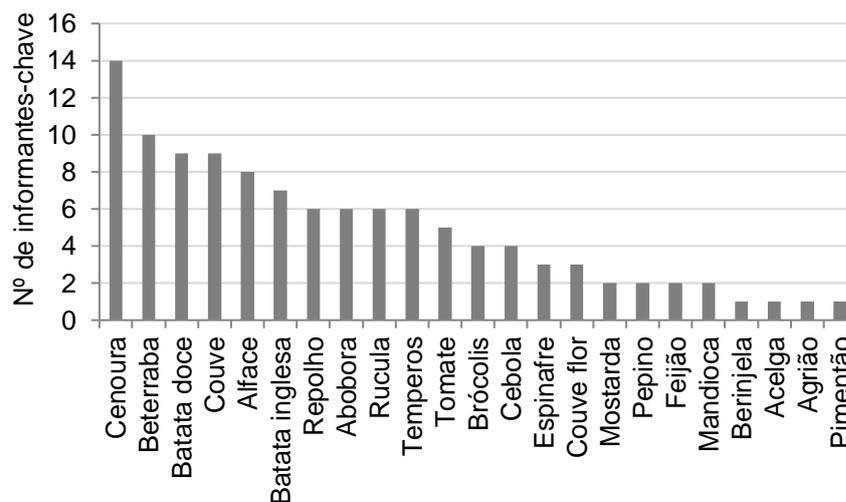


Figura 6 – Principais culturas produzidas pelos informantes-chave de acordo com o número de citações feitas para os diferentes cultivos. Pelotas, RS, 2017.

Esses cultivos ocorrem em áreas relativamente pequenas, mesmo em propriedades com uma área maior. Predominaram aqueles que declaram possuir de meio (15 informantes-chave) até um hectare (cinco informantes-chave) destinado ao cultivo de olerícolas (Figura 7).

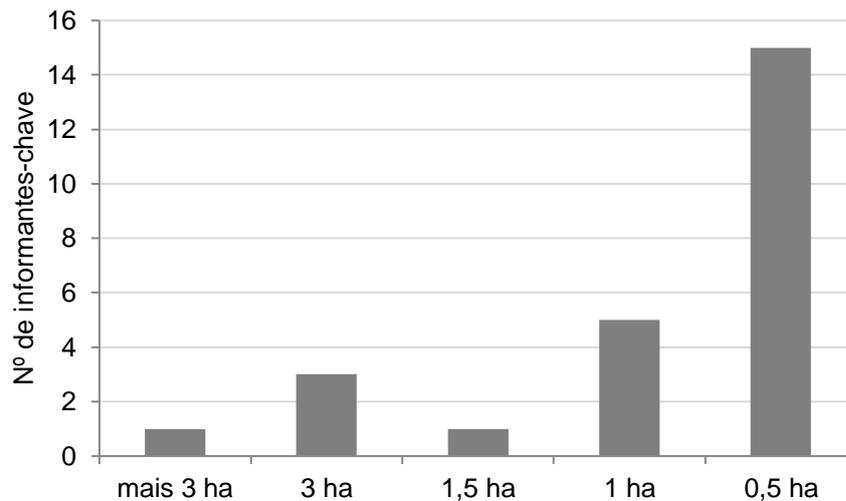


Figura 7 – Área em hectares (ha) destinada à produção de olerícolas segundo informações dos informantes-chave. Pelotas, RS, 2017.

A pequena área utilizada para o cultivo pode ser devido a diversos fatores. De acordo com Teixeira et al. (2009), muitas vezes está relacionado à falta de mecanização agrícola adequada à pequena propriedade rural, às dificuldades para sua aquisição e, sendo necessário, maior mão de obra braçal, fazendo com que o agricultor acabe limitando sua área de plantio.

Em estudo semelhante, Storch et al. (2004), encontraram área média de 18,9 ha para as propriedades e 5,6 ha para a produção agroecológica na região sul do Rio Grande do Sul, sendo a falta de mão-de-obra, acesso a mercados e a falta de incentivos, os responsáveis para o não aumento da área de produção. Em consonância com Brandenburg (2004) a ampliação do mercado é um elemento fundamental para a expansão do sistema da produção de base agroecológica, pois é o mercado que contribui para reorganizar o sistema produtivo.

Os principais locais de comercialização dos produtos citados pelos informantes-chave foram a Cooperativa Sul ecológica, além disso, os informantes-chave associados a Sul ecológica também realizam feiras livres para incremento da renda, assim como os associados da Associação de Produtores Ecológicos da Região Sul - ARPASul (Figura 8). De acordo com Shultz; Nascimento; Pedrozo (2001), os agentes da produção agroecológica consideram a comercialização direta (através de feiras) mais adequada para a distribuição de seus produtos, proporcionando aproximações de produtores e consumidores, mas em contraponto, reduzindo sua capacidade de trabalho, uma vez que, o produtor necessita se fazer presente nestes locais.

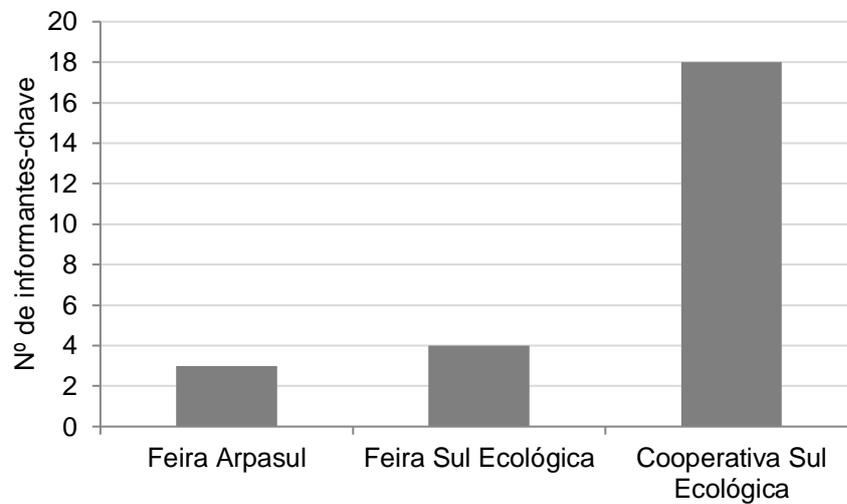


Figura 8 – Principais locais de comercialização da produção segundo informações dos informantes-chave. Pelotas, RS, 2017.

Cabe salientar que a produção de hortaliças não é prioridade como atividade econômica para algumas famílias. A fruticultura, panificados, agroindústria, pecuária e a produção de tabaco foram citadas pelos informantes como atividades importantes na geração de renda. Dentre os informantes-chave, três realizam atividades convencionais em paralelo, como o cultivo de tabaco (Figura 9).

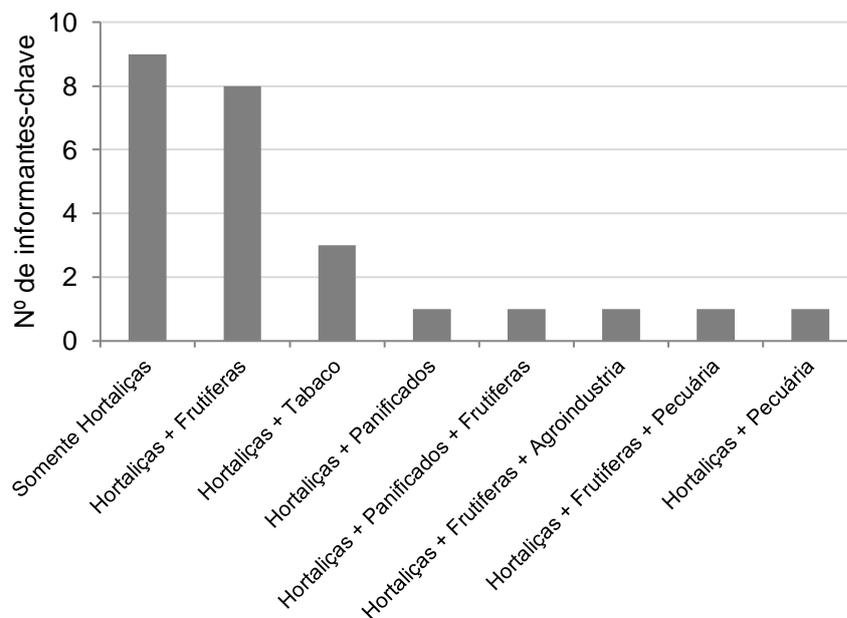


Figura 9 – Principais atividades realizadas segundo informações dos informantes-chave. Pelotas, RS, 2017.

As paisagens manejadas por agricultores familiares são mais diversas do que aquelas exploradas pela agricultura moderna mecanizada, dessa forma, o manejo realizado por esses torna-se uma das ferramentas de suma importância para uma maior possibilidade da conservação e valorização da biodiversidade vegetal (AMOROZO, 2002). Faz-se necessário reconhecer o papel desses/as agricultores/as que detêm conhecimento acumulado ao longo das gerações, bem como, valorizar o conhecimento local e empírico, a fim de promover a preservação dos recursos naturais (ALTIERI; MERRICK, 1987 *apud* ALTIERI, 1999).

3.3.3 Diferentes saberes sobre a vegetação espontânea

Quando questionados sobre o potencial de utilização benéfica da vegetação espontânea verificou-se que dos 25 informantes-chave, 18 consideram que a vegetação espontânea tem potencial de utilização benéfica, e apenas sete consideraram com função limitada à interferência causada na produção (Figura 10).

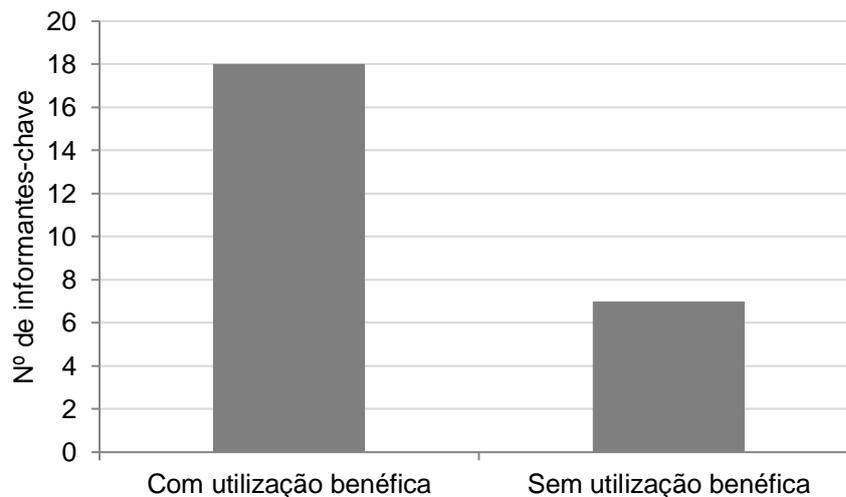


Figura 10 – Visão do potencial de utilização benéfica da vegetação espontânea segundo informações dos informantes-chave. Pelotas, RS, 2017.

Dentre a justificativa para visão benéfica da vegetação espontânea, foi mencionado: a proteção e adubação do solo, plantas espontâneas com flores vistosas atraem insetos e as “cheirosas” repelem insetos. Já em relação à visão prejudicial da vegetação espontânea se deve principalmente para as plantas da família Poaceae, conhecida popularmente como capim, grama, entre outras. O difícil manejo dessas plantas demanda muita mão-de-obra e interfere negativamente na produção, mas em contraponto, é também muito utilizada na alimentação animal (FONTES et al., 2003; LORENZI, 2008).

Em estudos e conceitos que levam em conta o equilíbrio ecológico e a sustentabilidade dos agrossistemas, sabe-se que nem todas as plantas que surgem junto às culturas são estritamente prejudiciais. Há ocasiões em que sua ocorrência pode incorporar benefícios; tudo depende da situação específica em análise (SCHOTT; DO CANTO-DOROW, 2011).

Nota-se que não são muitas as espécies citadas, no entanto, as que assim o foram, apresentam certo grau de relevância (Tabela 2). Quando questionados acerca destas espécies, os informantes-chave responderam que manejam certa planta por que ela é importante para o sistema; que uma mesma planta pode ser usada para diferentes fins, que pode ser benéfica de diferentes formas e prejudicial quando há competição direta com as espécies cultivadas.

Tabela 2 – Principais espécies de vegetação espontânea que ocorrem nas propriedades dos informantes-chave. Pelotas, RS, 2017.

Nome Científico/ Etnoespécie	Família	Nº de citações
<i>Amaranthus</i> sp. / CARURU	Amaranthaceae	15
<i>Bidens pilosa</i> / PICÃO-PRETO	Asteraceae	10
<i>Brachiaria plantaginea</i> / CAPIM PAPUÃ	Poaceae	8
<i>Calendula officinalis</i> / MAL-ME-QUER	Asteraceae	2
<i>Cynodon dactylon</i> / GRAMA SEDA	Poaceae	2
<i>Cyperus rotundus</i> / TIRIRICA	Cyperaceae	4
<i>Chloris pycnothrix</i> / CAPIM TRIPA-DE-GALINHA	Poaceae	1
<i>Digitaria horizontalis</i> / CAPIM MILHÃ	Poaceae	10
<i>Eleusine indica</i> / CAPIM PÉ-DE-GALINHA	Poaceae	1
<i>Galinsoga parviflora</i> / PICÃO-BRANCO	Asteraceae	10
<i>Paspalum notatum</i> / GRAMA FORQUILHA	Poaceae	1
<i>Plantago major</i> / TANCHAGEM	Plantaginaceae	1
Poaceas / GRAMAS	Poaceae	9
<i>Polygonum</i> sp. / ERVA-DE-BICHO	Polygonaceae	2
<i>Portulaca oleracea</i> / BELDROEGA	Portulacaceae	4
<i>Pteridium aquilinum</i> / SAMAMBAIA	Dennstaedtiaceae	1
<i>Richardia brasiliensis</i> / POAIA	Rubiaceae	1
<i>Rumex</i> sp. / LINGUA-DE-VACA	Polygonaceae	4
<i>Sida</i> sp. / GUANXUMA	Malvaceae	4
<i>Solidago chilensis</i> / LANCETA	Asteraceae	1
<i>Tagetes</i> sp. / CHINCHILHO	Asteraceae	7
<i>Taraxacum officinale</i> / DENTE-DE-LEÃO	Asteraceae	3

Adubação verde, indicadoras de qualidade de solo, alimentação animal, atraente/repelente de insetos, medicinal e alimentação humana (PANC) foram as principais formas de utilização da vegetação espontânea citada pelos informantes-chave, evidenciando a importância desta vegetação, sobretudo no manejo agroecológico dos sistemas produtivos (Figura 11).

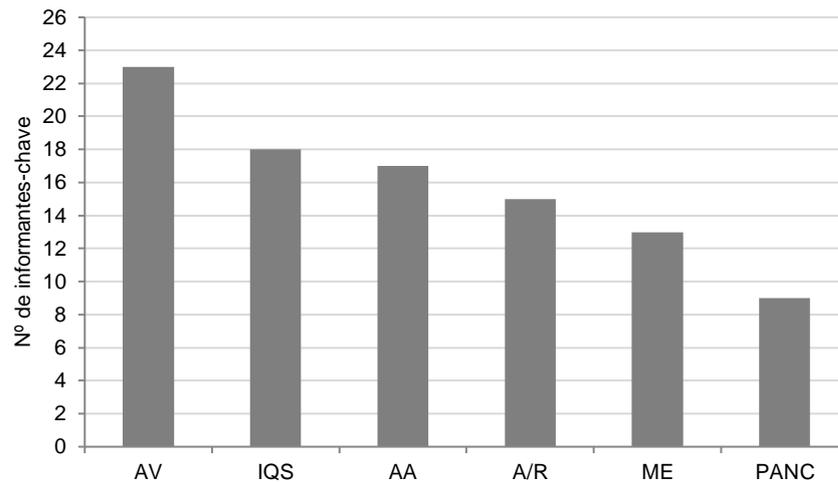


Figura 11 - Principais formas de utilização da vegetação espontânea citadas pelos informantes-chave da pesquisa, onde AV = Adubação verde; IQS = Indicador de qualidade de solo; AA = Alimentação animal; A/R = Atraente/repelente; ME = Medicinal; PANC = Plantas alimentícias não convencionais. Pelotas, RS, 2017.

Quando se entende a importância da vegetação espontânea para o agroecossistema, os agricultores podem manejá-las adequadamente, potencializando os seus efeitos positivos, de forma a reduzir a necessidade de insumos externos, contribuindo para a redução dos custos e melhorias no ambiente. A manutenção da vegetação espontânea pode-se dar de diversas maneiras, como ao redor dos cultivos, em faixas, entre canteiros ou em áreas de pousio, representando técnicas de manejo que podem ser adotadas para que não haja ausência total da flora nativa (PEREIRA; MELO, 2008).

Através das respostas relacionadas à utilidade da vegetação espontânea na propriedade foi possível identificar e reunir um conjunto de práticas envolvendo a vegetação espontânea, que incluem desde atração/repelência de insetos, ação medicinal, indicadores da qualidade do solo, e plantas alimentícias não convencionais (PANC¹) de acordo com as práticas estabelecidas e relatadas pelos informantes-chave dos distintos grupos/associação que compreendem a pesquisa (Tabela 3).

¹ O termo PANC foi criado em 2008 pelo Biólogo e Professor Valdely Ferreira Kinupp e refere-se a todas as plantas que possuem uma ou mais partes comestíveis, sendo elas espontâneas ou cultivadas, nativas ou exóticas que não estão incluídas em nosso cardápio cotidiano.

Tabela 3 – Práticas realizadas pelos informantes-chave com as espécies da vegetação espontânea que mais ocorrem nas propriedades. Pelotas, RS, 2017.

Planta espontânea	Principal forma de utilização	Forma de uso	Nº de citações
Beldroega <i>Portulaca oleracea</i>	PANC	Uso das folhas em saladas	6
	PANC	Uso das pétalas em saladas	1
Bem-me-quer <i>Calendula officinalis</i>	Indicadora de qualidade do solo	Terra fértil	1
	Indicadora da qualidade do solo	Terra fértil	2
	PANC	Uso das folhas refogadas	8
Caruru <i>Amaranthus sp.</i>	Alimentação animal	Entre cultivos	5
	Indicadora qualidade do solo	Terra fértil e rica em nitrogênio	4
	Atraente de insetos	Atraente de joaninhas	2
Chinchilho <i>Tagetes sp.</i>	Repelente de insetos	In natura em galpões e galinheiro como repelente de gorgulhos e pulgas	11
	Indicadora de qualidade do solo	Excesso de boro	2
Dente-de-leão <i>Taraxacum officinale</i>	Medicinal	Infusão das folhas em água fervente	1
	PANC	Uso das folhas refogadas	1
Guanxuma <i>Sida sp.</i>	Indicadora qualidade do solo	Terra “fraca” e solo compactado	10
Inhame <i>Dioscorea sp.</i>	Atraente de insetos	Colocar as folhas entre os cultivos para atrair formigas	1
Lanceta <i>Solidago chilensis</i>	Atraente de insetos	Entre os cultivos - Atraente de insetos nas flores	1
	Indicadora de qualidade do solo	Solo compactado Excesso de nitrogênio	2
Língua-de-vaca <i>Rumex sp.</i>	PANC	Uso das folhas refogadas	1
	Alimentação animal	Entre cultivos	1
Milhã <i>Digitaria sp.</i>	Alimentação animal	Entre cultivos	3
Papuã <i>Brachiaria sp.</i>	Alimentação animal	Entre cultivos	5
	Medicinal	Infusão das folhas em água fervente	3
Picão-branco <i>Galinsoga parviflora</i>	Indicadora da qualidade do solo	Terra fértil	1
	Indicadora de qualidade do solo	Terra fértil	2
Picão-preto <i>Bidens pilosa</i>	Atraente de insetos	Entre os cultivos para atração de insetos	1
	Medicinal	Infusão das folhas em água fervente	1
Samambaia <i>Pteridium sp.</i>	Indicadora da qualidade do solo	Terra ácida	3
Serralha <i>Sonchus oleraceus</i>	Alimentação animal	Entre cultivos	1
Tanchagem <i>Plantago major</i>	Medicinal	Infusão das folhas em água fervente para dores de garganta	8
Tiririca <i>Cyperus rotundus</i>	Indicadora de qualidade do solo	Deficiência de calcário	2

A utilização, pelos informantes-chave, da vegetação espontânea como adubação verde, se dá para todas as espécies que ocorrem nas propriedades, e muitas vezes ocorrem involuntariamente, ou seja, quando a mão de obra não é suficiente para fazer o manejo destas plantas, permitindo que cumpram seu papel no agroecossistema.

De acordo com Favero et al. (2000) as espécies de vegetação espontânea podem promover os mesmos efeitos de cobertura do solo, produção de biomassa e ciclagem de nutrientes que as espécies introduzidas ou cultivadas para adubação verde, devendo ser considerada como um recurso a disposição, visto que com manejo adequado se torna bastante útil no agroecossistema.

Outra forma de utilização da vegetação espontânea citadas pelos informantes-chave é como indicadores de qualidade do solo, sendo citados, na tabela 3, alguns exemplos mais relevantes. Como podemos observar a presença dessas espécies está relacionada a diferentes características que o solo apresenta o que pode auxiliar nas tomadas de decisões em relação ao manejo. A disponibilidade de nutrientes, a alta concentração de alumínio trocável, assim como o baixo pH do solo podem atuar como filtros na seleção dessas plantas, já que elas respondem de forma individual às variáveis ambientais nas quais estão inseridas, podendo assim, indicar, mesmo que indiretamente, a qualidade do solo (PRIMAVESI, 1992; FERREIRA et al; 2009).

O uso da vegetação espontânea para alimentação animal, principalmente para bovinos, também foi mencionado pelos informantes-chave (Figura 11), principalmente as poaceae (Tabela 3). Aqui na região essa vegetação é utilizada como complementação na alimentação, já em regiões mais secas a vegetação espontânea é fundamental na oferta de alimento da dieta animal, sobretudo em períodos de secas (FERREIRA; MACEDO; BUENDIA, 1980; BRIGHENTI; OLIVEIRA, 2011).

A utilização da vegetação espontânea como atraente/repelente também foi citado (Figura 11). Para o efeito repelência de insetos o gênero mais citado foi *Tagetes* sp. (Asteraceae), 11 vezes, conhecida popularmente como chinchilho. Basicamente, esta planta tem como função repelência de pulgas de galinheiros e galpões e, gorgulhos de galpões de armazenamento de milho (Tabela 3). O uso desta planta é um aprendizado herdado dos pais e avós.

Na literatura é comum encontrar uma amplitude de referências sobre os efeitos conferidos do chinchilho sobre diversos patógenos (CRAVEIRO et al., 1988), além das indicações de utilização empírica da espécie, atribuindo à planta efeito de repelência contra mosquitos (SEYOUM et al., 2002), pulgas e piolhos em estábulos, galinheiros e residências e efeito fitoprotetor para o manejo de insetos e doenças em hortaliças (LOVATTO, 2012), corroborando com os resultados encontrados nesta pesquisa.

Para o efeito de atração foram citadas quatro espécies, caruru (*Amaranthus* sp.), picão preto (*Bidens pilosa* L.), inhame (*Dioscorea* sp.) e lanceta (*Solidago chilensis* L.) (Tabela 3). Corroborando com dados da literatura em que o caruru, o picão preto e a lanceta foram consideradas plantas que auxiliam na conservação de diversos insetos benéficos (ALTIERI; SILVA; NICHOLLS, 2003; SILVEIRA et al., 2003; SOUZA et al., 2018).

O inhame foi mencionado como estratégia de controle de formigas, como também foi observado por Sasaki (2010), que constatou, através de relatos de agricultores, a alta preferência das formigas sobre as folhas de inhame. São necessárias mais pesquisas para entender os processos envolvidos na interação entre o inhame e as formigas cortadeiras, mas segundo relato de um agricultor a preferência por essas folhas é por que elas são macias, o que as tornam fáceis de cortar e carregar para os ninhos, e seu efeito negativo no ninho ocorre devido a formação de um fungo que causa o azedamento no ninho, e conseqüentemente a morte das formigas.

A relação da vegetação espontânea com os insetos, tanto atrativa como repelente, pode ser considerada um dos principais benefícios que estas plantas proporcionam ao agroecossistema, pois a manutenção da vegetação espontânea, nas suas mais diversas maneiras, favorece a conservação e o aumento do controle biológico natural promovendo a estabilidade nos agroecossistemas de forma mais sustentável e, assim evitando surtos populacionais de insetos indesejados (COSTELLO; ALTIERI, 1995).

Outra forma de utilização da vegetação espontânea citado pelos informantes-chave foi o uso de tais plantas como plantas medicinais (Figura 11). Dos quatro exemplos citados (Tabela 3), três espécies são da família Asteraceae, corroborando com outros estudos que também encontraram a maior representação de espécies com potencial fitoterápico nesta família (SILVA, 2010; SOUSA et al., 2011). A

transmissão de saberes entre as diferentes gerações é tradicionalmente realizada oralmente, sobretudo no que se refere à plantas medicinais, oriunda de conhecimentos acumulados mediante a relação direta dos seus membros com o meio ambiente (MOREIRA et al., 2002).

No Brasil devido à riqueza da flora e ao conhecimento popular transmitido através das gerações, inúmeras plantas medicinais foram identificadas, sendo úteis no tratamento de um grande número de doenças, sendo aplicado desde as antigas civilizações, como uma prática empírica, até os dias de hoje, quando está ganhando cada vez mais espaços na comunidade científica (SILVA, 2010; SOUSA, et al., 2011; SANTOS, CURY, 2011).

Com relação às plantas alimentícias não convencionais (PANC), dos 25 informantes-chave, 21 afirmam que conhecem sobre a utilidade e forma de uso de algumas espécies na alimentação humana, mas somente quatro possuem o hábito de consumo de tais plantas, que se resume basicamente ao caruru, beldroega (*Portulaca oleracea* L.), língua-de-vaca (*Rumex* sp.), dente-de-leão (*Taraxacum officinale* L.) e bem-me-quer (*Calendula* sp.).

Havia na humanidade uma grande variedade de plantas alimentícias utilizadas pela população, e que constituía uma base alimentar variada e rica, no entanto, apesar do potencial da biodiversidade local para suprir as demandas alimentares, a humanidade passou por um processo de especialização alimentar reduzindo a diversidade de plantas e, assim, aos poucos os alimentos nutritivos foram gradualmente sendo desvalorizados e substituídos (SHIVA, 2003; KINUPP, 2009)

As PANC são muito importantes para a agricultura familiar, pois são fontes de alimento que se desenvolvem em ambientes naturais, contribuindo assim para a diversificação da alimentação humana, colaborando com a produção para o autoconsumo, garantindo a soberania e segurança alimentar e nutricional (KINUPP; LORENZI, 2014). No entanto, o consumo das PANC ainda é baixo, muitas vezes por falta de conhecimento, que se deve, principalmente, pela escassez de divulgação das informações acerca de seu valor nutricional, formas de cultivo, manejo e consumo. Cabe ressaltar que, no geral, a perpetuação do conhecimento do saber local sobre as diferentes formas de uso das plantas está ameaçada por inúmeros fatores como mudanças nos hábitos culturais, bem como, o maciço êxodo rural ocorrido não só no Brasil, mas no mundo (COSTA, 2015).

A vegetação espontânea possui importância econômica e social pelos seus múltiplos usos, comprovados em literatura e de forma empírica. A identificação dessas espécies pode auxiliar no manejo correto dessa vegetação, tendo em vista todos os benefícios por elas oferecidos, além de um melhor aproveitamento da agrobiodiversidade, não apresentando apenas características danosas à agricultura ou a outras atividades humanas, mas também benéficas ao ecossistema (SCHOTT; CANTO-DOROW, 2011).

3.4 Conclusões

As famílias apresentaram características como predominância do gênero masculino e o envelhecimento dos informantes-chave, além da falta de sucessores nas atividades agrícolas. A produção, para o autoconsumo e comercialização, é diversificada e ocorre em áreas pequenas. Apresentam um vasto conhecimento popular acerca do uso da vegetação espontânea, sendo as principais formas de utilização citadas pelos informantes-chave a adubação verde, indicadoras de qualidade de solo, alimentação animal, atraente/repelente de insetos, medicinal e para alimentação humana (PANC).

Contudo, apesar de desempenharem papéis tão importantes, as funções da vegetação espontânea nos agroecossistemas ainda carecem de pesquisas, a fim de promover o aperfeiçoamento e melhor aproveitamento dos usos nos agroecossistemas.

4 Capítulo II - Percepção das agricultoras e agricultores familiares acerca da importância dos insetos benéficos e levantamento da entomofauna presente na vegetação espontânea

4.1 Introdução

Os insetos são o grupo de animais com maior número de espécies existentes e com distribuição em praticamente todos os ecossistemas. Como resultados das inúmeras interações entre o ser humano e os insetos, diversas experiências foram e são constantemente acumuladas. O resultado dessas experiências acumuladas ao longo do tempo irá definir o tipo de atitude a ser estabelecido entre a população de seres humanos e de insetos (ELLEN, 1997; GOODENOUGH, 2003).

Insetos desempenham funções em vários processos ecológicos, como ciclagem de nutrientes, dispersão de fungos, polinização das plantas com flores, dispersão de sementes, fonte direta de alimento para vários animais, e controle biológico de diversos organismos como plantas (por meio da herbivoria), animais (como vetores de doenças), predação e parasitismo (GULLAN; CRANSTON, 2008, REZENDE, 2010).

Na busca de agroecossistemas mais sustentáveis, a agricultura de base ecológica emprega, sempre, que possível, métodos culturais, físicos, e biológicos em contraposição ao uso de produtos sintéticos. Nesse sentido, o controle biológico pode ser aplicado como uma importante alternativa de elevada viabilidade, pois apresenta grande potencial para diminuir ou até mesmo eliminar o uso de agrotóxicos na produção agrícola (AZEVEDO; WOLFF, 2000). Pesquisas demonstram que os insetos benéficos são capazes de regular a população de insetos indesejados sem a necessidade de utilização de produtos químicos, sendo responsáveis por aproximadamente 95% do controle de insetos indesejados (STEFANELO, 2002; LENTEREN, 2009).

Para prover o equilíbrio ecológico é necessário preservar e, se possível, aumentar a população de insetos benéficos no ambiente. Para tanto, é necessário empregar práticas culturais adequadas, como a preservação do habitat, diversificação dos cultivos, manutenção de vegetação espontânea e seleção de espécies de plantas (PARRA et al., 2002; ALTIERI; SILVA; NICHOLLS, 2003). Tais práticas tendem a favorecer a população de insetos benéficos, uma vez que, áreas diversificadas apresentam os recursos necessários para potencializar a eficácia dos

agentes do controle biológico (LANDIS; WRATTEN; GURR, 2000; VENZON et al., 2006).

Considerando as experiências acumuladas até aqui, e a importância da conscientização sobre a atuação dos insetos benéficos nos agroecossistemas, este capítulo teve o objetivo de verificar a percepção de um grupo de agricultoras e agricultores sobre a importância, interação e identificação da entomofauna associada à vegetação espontânea.

4.2 Material e métodos

4.2.1 Reconhecimento dos insetos

Para o levantamento dos dados sobre a percepção dos agricultores em relação aos insetos foi utilizada a mesma metodologia descrita no Capítulo 1, através de entrevista com perguntas pré-estabelecidas e semi-estruturadas (ANEXO A) (MINAYO; DESLANDES, 2002) com objetivo de verificar a percepção dos informantes-chave sobre o reconhecimento dos principais insetos causadores de dano e os benéficos.

4.2.2 Levantamento da entomofauna na vegetação espontânea

Foi realizada uma análise preliminar da percepção dos informantes-chave, a partir dos dados obtidos nas entrevistas, sobre a principal vegetação espontânea mantida nos cultivos com os seus diferentes usos dentro dos agroecossistemas de base ecológica, correlacionando as informações colhidas com referencial bibliográfico, com especial ênfase a entomofauna associada, como está elencado no Capítulo 1, item 3.3.3.

Foram escolhidas as três espécies com maior potencial para o manejo agroecológico de insetos, de acordo com as informações obtidas a partir das entrevistas, a saber: Caruru (*Amaranthus* sp.), Picão-preto (*Bidens pilosa* L.) e Chinchilho (*Tagetes* sp.). Também foram definidas quatro Unidades de Produção Familiar (UPF), uma em cada município (Tabela 4) que apresentavam essas espécies, observadas a partir de identificação prévia.

Tabela 4. Grupos a qual a família participa e seu respectivo município de origem no Território Zona Sul, RS. Pelotas, RS, 2016.

Grupo	Município
ARPASUL	Arroio do padre
Faxinal	São Lourenço do Sul
Municipal	Pelotas
São Domingos	Morro Redondo

O levantamento da entomofauna foi realizado de janeiro a abril de 2017, em cinco plantas espontâneas de cada espécie, distribuídas aleatoriamente nas propriedades. Os levantamentos foram realizados uma vez por mês através da observação direta e com auxílio de um sugador bucal. Para os insetos não identificados na ocasião da observação, foi feita a coleta e acondicionamento em frascos com álcool 70% para posterior triagem e identificação.

4.3 Resultados e discussão

4.3.1 Reconhecimento dos insetos causadores de dano

A partir das entrevistas foi possível constatar que seis grupos de insetos são considerados como os principais causadores de dano pelos informantes-chave, sendo eles pulgões, vaquinhas, brocas, percevejos, lagartas e formigas (Tabela 5).

Tabela 5 – Principais insetos herbívoros, as culturas que atacam e método de controle citado pelos informantes-chave. Pelotas, RS, 2016.

Inseto	Cultura	Método de controle
Broca <i>Euscepes postfasciatus</i>	Batata doce	Diversificação vegetal
Formigas	Em todas as culturas	Gergelim, folhas de inhame
Lagartas	Tomate, couve, repolho e pepino	Extrato de chinchilho, urina de vaca
Percevejos	Feijão vagem	Diversificação vegetal
Pulgão	Couve, repolho, couve flor e brócolis	Cinza
Vaquinha <i>Diabrotica speciosa</i>	Abóbora	Nosódio

O pulgão foi identificado como um inseto presente em várias culturas, principalmente nas brássicas, acarretando prejuízos, devido à introdução de toxinas e transmissão de viroses (COLLIER; FINCH, 2007). A principal forma de controle deste inseto, utilizado pelas famílias, é com cinza de fogão jogando diretamente em cima dos pulgões.

A vaquinha, *Diabrotica speciosa* (Germar) (Coleoptera: Chrysomelidae), também foi relatada causando danos na cultura da abóbora, e a forma de controle utilizada pelos agricultores é nosódio do próprio inseto. O nosódio é um

medicamento homeopático, que incide diretamente nos processos fisiológicos das plantas sem gerar efeitos tóxicos, atuando como indutores de resistência a insetos, através da produção de metabólicos secundários (CASALI, 2004; ROSSI et al. 2004). Trata-se de uma opção eficiente de manejo, pois apresenta baixo custo e é completamente atóxico para o ambiente e as pessoas que o manipulam (MARTINEZ, 2003).

A broca da batata doce, *Euscepes postfasciatus* (L.) (Coleoptera: Curculionidae) também foi um problema relatado, inclusive de grande preocupação, pois o dano ocasionado por esta broca era desconhecido pelo grupo e estava ocasionando grandes perdas na produção. A broca é considerada o principal inseto que causa danos econômicos na cultura da batata doce. As larvas penetram nas ramas ou raízes formando galeria e interceptando a seiva, e os adultos alimentam-se externamente da epiderme das ramas e raízes tuberosas, também formando galerias. Como na maior parte do seu ciclo vital a broca permanece localizada no interior das ramas e raízes tuberosas, seu manejo é dificultado. Dessa forma, são recomendadas técnicas como rotação de cultura, plantio de mudas saudáveis, amontoa alta, eliminação de restos de culturas e plantio de variedades resistentes (AGUIAR-MENEZES, 2002). Como era desconhecido o manejo deste inseto, a única forma de manejo realizado pelos informantes-chave foi a diversificação vegetal.

A diversificação vegetal também é utilizada como forma de controle do ataque de percevejos no feijão-vagem (*Phaseolus vulgaris* L.), estes que injetam toxinas nas vagens ao sugarem a seiva. As lagartas, de uma forma geral, também são consideradas como danosas nas culturas, principalmente, no tomate (*Solanum lycopersicum* L.), repolho (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.), pepino (*Cucumis sativus* L.) e na couve (*Brassica oleracea* var. *acephala* L.). Para controle das lagartas é utilizado extrato de chinchilho e urina de vaca, ambas com ação repelente sobre a forma adulta das lagartas.

A bioatividade do extrato de chinchilho sobre diferentes organismos pode estar relacionada aos metabólicos secundários produzidos pela planta, sendo variável conforme a parte da planta utilizada, bem como a idade (ZYGADLO et al., 1990; GARCIA et al., 1995). A urina de vaca tem efeito fertilizante e fortificante sobre os cultivos através da complementação de nitrogênio foliar, além de efeito repelente sobre as formas adultas de mariposas e borboletas (BOEMEKE, 2002; ROCHA, 2004).

Já as formigas cortadeiras causam danos em todas as culturas. Como método de controle as famílias utilizam sementes de gergelim (*Sesamum indicum* L.) colocadas nas trilhas das formigas, assim como folhas de inhame. Link; Link (2001) relatam que o uso de sementes de gergelim podem se constituir em método eficaz no controle orgânico de formigas cortadeiras, por exercer uma ação inibitória de crescimento sobre o fungo simbiote no interior dos formigueiros.

4.3.2 Reconhecimento dos insetos benéficos

Tentou compreender se os informantes-chave tinham algum conhecimento sobre o controle biológico e se sabiam identificar algum inseto benéfico no ambiente, bem como sua função ecológica e as formas de atrair e manter estes insetos nos agroecossistemas.

Verificou-se, junto aos informantes-chave, carência no reconhecimento dos insetos benéficos (Figura 12). Das 25 famílias entrevistadas, apenas quatro sabem identificar os insetos benéficos. Entretanto de forma limitada, ou seja, poucas espécies, sendo essas principalmente da família Coccinellidae (Coleoptera), que engloba as principais espécies de joaninhas, como são popularmente conhecidos estes insetos. Fato esse relevante perante a ampla gama de insetos benéficos que atuam de maneira eficaz no manejo de insetos indesejados, sendo as principais espécies benéficas incluídas nas ordens Hymenoptera, Diptera e Coleoptera (ZACHÉ, 2009) e os citados pelos informantes-chave corresponde apenas a uma família da ordem Coleoptera.

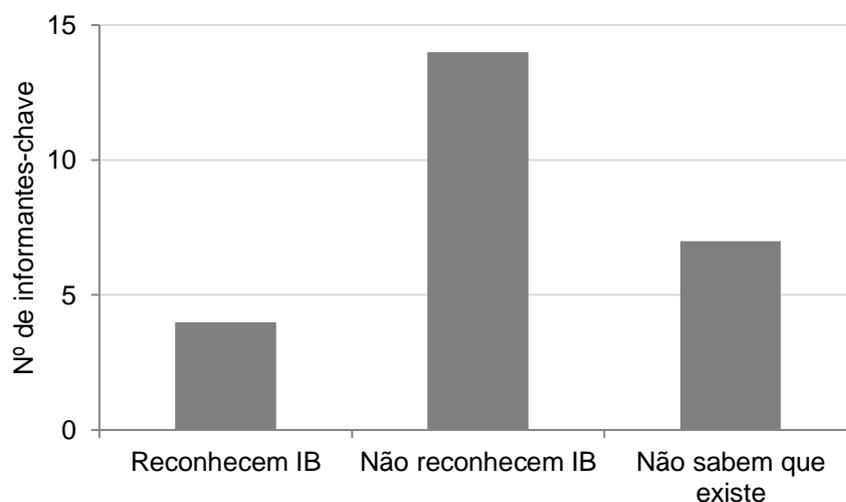


Figura 12 - Reconhecimento dos insetos benéficos (IB) pelos informantes-chave da pesquisa, Pelotas, RS, 2016.

Apesar de poucos informantes-chave reconhecerem os insetos benéficos, mesmo que de forma limitada, foi possível constatar que a maioria tem conhecimento sobre a importância destes para o manejo dos cultivos, sobretudo, relatam dificuldade em reconhecer as espécies e reiteraram a falta de um material didático que os auxiliasse em campo, evidenciando dessa forma, o que já havia sido constatado por Lovatto (2012), a demanda por informações simples e contextualizadas sobre a fauna benéfica para a Região Sul. A identificação desta necessidade deu-se a partir de relatos do público-alvo que em várias ocasiões demonstrou surpresa ao deparar-se com determinado inseto benéfico durante os cursos, palestras e oficinas, onde relataram a necessidade da existência de um material de fácil entendimento e manipulação que pudesse acompanhá-los durante o trabalho na lavoura.

Além disso, dos 25 informantes-chave, sete nem sequer sabiam da existência dos insetos benéficos e os benefícios que proporcionam. Resultados similares foram obtidos por Santos et al. (2002) e Oliveira et al. (2010) em que foi elevada a quantidade de agricultores que não reconheciam o benefício dos insetos predadores e a maioria ainda os associou como prejudiciais à cultura. Além disso, Santos et al. (2002) constataram que muitas pessoas consideram alguns insetos prejudiciais à saúde humana, como por exemplo a tesourinha (*Doru* sp.) (Dermaptera: Forficulidae) um importante predador, e isso devido a presença de um par de cercos na extremidade do abdômen, que os levam a pensar que estas estruturas são responsáveis pela injeção de veneno, quando na verdade são utilizadas para segurar suas presas ou para auxiliar na cópula.

O reconhecimento correto dos principais insetos benéficos nos agroecossistemas é de grande importância para adoção de práticas para conservação destes organismos no ambiente, sem que sejam confundidos com seus parentes fitófagos (TORRES; BASTOS; PRATISSOLI, 2009). Em suma, foi possível observar que uma das maiores dificuldades encontradas pelos informantes-chave em transição ou de base ecológica é a de estabelecer estratégias de manejo com base nos agentes naturais de controle, uma vez que, para isso é imprescindível o reconhecimento dos insetos.

4.3.3 Relação dos insetos com a vegetação espontânea

Dos 25 informantes-chave, apenas nove têm observado alguma relação da vegetação espontânea com os insetos (Tabela 6), sendo que na maioria das vezes não sabiam identificar o inseto presente, apenas caracterizá-lo de forma geral, como lagarta, besouro, cascudo, burrinho ou percevejo.

Tabela 6 – Plantas espontâneas observadas com insetos pelos informantes-chave. Pelotas, RS, 2016.

Planta espontânea	Família	Nº de citações
Beldroega (<i>Portulaca oleracea</i>)	Portulacaceae	1
Caruru (<i>Amaranthus</i> sp.)	Amaranthaceae	2
Chinchilho (<i>Tagetes minuta</i>)	Asteraceae	2
Erva-Santa-Maria (<i>Dysphania ambrosioides</i>)	Amaranthaceae	1
Lanceta (<i>Solidago chilensis</i>)	Asteraceae	1
Maria-pretinha (<i>Solanum americanum</i>)	Solanaceae	1
Picão-preto (<i>Bidens pilosa</i>)	Asteraceae	1

Conhecer a vegetação espontânea que ocorrem em determinados cultivos e a fauna a ela associada é de grande interesse ecológico e econômico e o primeiro passo para detecção de espécies potencialmente úteis para o manejo, uma vez que plantas silvestres do entorno de áreas cultivadas podem ser importantes abrigos que permitem a sobrevivência de insetos durante períodos desfavoráveis (KLEIN; REDAELLI; BARCELLOS, 2012).

Em grande parte das vezes a vegetação espontânea é reconhecida como hospedeira de insetos fitófagos que podem causar danos às culturas, bem como de doenças; no entanto, a preservação da vegetação natural dentro e no entorno de agroecossistemas tem papel fundamental na manutenção das dinâmicas populacionais de insetos benéficos, pois fornece os recursos necessários para a sobrevivência e reprodução destas espécies (ALTIERI, 1994).

4.3.4 Levantamento da entomofauna na vegetação espontânea

A partir dos dados obtidos nas entrevistas com os informantes-chave, foi realizado um levantamento da entomofauna em três espécies de plantas espontâneas, e em quatro UPF dos informantes-chave. A definição destas quatro UPF se deu a partir de vários critérios, como: localização (uma em cada município), diversificação das propriedades, “paixão” pelo trabalho e, priorizar propriedades marginalizadas, que não possuem um vínculo tão forte com instituições de pesquisa e, dessa forma, aumentar sua auto-estima (sentirem-se valorizados).

A UPF aqui definida como “1” fica localizado no município de Pelotas e o informante-chave faz parte do Grupo Municipal, e o tempo estimado de transição agroecológica é de 12 anos. A UPF “2” fica localizada no município de São Lourenço do Sul e a informante-chave faz parte do Grupo Faxinal, e o tempo estimado do processo de transição agroecológica é de 40 anos. A UPF “3” fica localizada no município de Morro Redondo, e o informante-chave faz parte do Grupo Morro Redondo, sendo 15 anos o tempo estimado de transição agroecológica. Todos os grupos fazem parte da Cooperativa Sul Ecológica e são assistido pelos técnicos do Centro de Apoio e Promoção da Agroecologia (CAPA).

Já a UPF “4” fica localizada no município de Arroio do Padre, e o informante-chave é integrante da Associação Regional dos Produtores Agroecologistas da Região Sul (ARPA-SUL), seu tempo de transição é de 14 anos. Em todas as UPF foi observada uma grande diversificação de cultivos, em formas de policultivos, manutenção da vegetação auxiliar, na forma de cercas vivas, barreiras verdes, corredores ecológicos e áreas com vegetação espontânea, as quais possuem grande importância funcional, pois favorecem diversos serviços ecológicos (MORENO et al., 2014).

Durante o período de amostragens, utilizando a coleta direta e indireta, somando as quatro propriedades avaliadas, foram encontrados um total de 217 indivíduos em plantas de caruru, 70 em picão preto e 11 em chinchilho (Tabela 7).

A variação de espécies capturados em cada uma das propriedades pode ser explicada por variações no meio ambiente. Segundo Altieri; Silva; Nicholls (2003), variações na estrutura da paisagem podem vir a modificar a flutuação populacional de insetos fitófagos e dos benéficos, e assim, afetar os estágios de desenvolvimento e a dinâmica populacional. Mesmo apresentando características semelhantes quanto à diversificação, cada agroecossistema possui suas peculiaridades, desde manejos realizados pelos agricultores, como a disposição dessas plantas no ambiente (ALTIERI; SILVA; NICHOLLS, 2003).

Tabela 7 – Número total de indivíduos observados nas plantas de Caruru (*Amaranthus* sp.), Picão preto (*Bidens pilosa*) e Chinchilho (*Tagetes* sp.) em quatro propriedades de base ecológica do Território Zona Sul do RS, onde FI – Fitófagos; PA = Parasitóides; PR = Predador; DE = Detritívoros; PO = Polinizador. Pelotas, RS, 2017.

Espécie	Número total de indivíduos		
	Caruru	Picão Preto	Chinchilho
Propriedade 1 – Grupo Municipal/Pelotas			
<i>Condylostylus</i> sp. (PR)	6	10	-
<i>Allograpta</i> sp. (PR/PO)	1	5	-
<i>Harmonia axyridis</i> (PR)	-	2	-
<i>Eriopsis connexa</i> (PR)	-	1	-
<i>Doru</i> sp.(PR)	1	-	-
<i>Augochlora amphitrite</i> (PO)	-	1	-
<i>Apis melífera</i> (PO)	1	-	-
<i>Camponotus</i> sp. (DE)	-	2	1
<i>Zica nigropunctata</i> (FI)	5	-	-
<i>Diabrotica speciosa</i> (FI)	6	4	-
<i>Epicauta atomaria</i> (FI)	7	-	-
<i>Edessa</i> sp. (FI)	1	-	-
<i>Collaria scenica</i> (FI)	-	1	-
<i>Dichelops</i> sp. (FI)	1	-	1
<i>Aleuas</i> sp. (FI)	1	-	-
<i>Pyrocoelia</i> sp. (FI)	1	-	-
<i>Phithia picta</i> (FI)	1	-	-
<i>Oncometopia</i> sp. (FI)	1	-	-
Total	33	26	2
Propriedade 2 – Grupo Faxinal/São Lourenço do Sul			
<i>Harmonia axyridis</i> (PR)	2	10	1
<i>Cycloneda sanguinea</i> (PR)	-	1	-
<i>Doru</i> sp.(PR)	2	-	-
<i>Condylostylus</i> sp. (PR)	-	1	-
<i>Camponotus</i> sp. (DE)	2	1	-
<i>Diabrotica speciosa</i> (FI)	1	1	-
<i>Astylus variegatus</i> (FI)	2	1	7
<i>Piezodorus guildinii</i> (FI)	1	-	-
<i>Piezodorus guildinii</i> (FI)	1	-	-
<i>Zica nigropunctata</i> (FI)	4	-	-
Total	14	15	8
Propriedade 3 – Grupo Morro Redondo/Morro Redondo			
<i>Condylostylus</i> sp. (PR)	6	1	1
<i>Doru</i> sp.(PR)	3	3	-
<i>Harmonia axyridis</i> (PR)	4	-	-
<i>Cycloneda sanguinea</i> (PR)	1	-	-
<i>Apis melífera</i> (PO)	12	-	-
<i>Camponotus</i> sp. (DE)	-	1	-
<i>Diabrotica speciosa</i> (FI)	3	1	-
<i>Collaria scenica</i> (FI)	-	2	-
<i>Edessa</i> sp. (FI)	1	-	-
Total	30	8	1
Propriedade 4 – ARPASul/Arroio do Padre			
<i>Doru</i> sp. (PR)	39	4	-
<i>Allograpta</i> sp. (PO/PR)	16	-	-
<i>Condylostylus</i> sp. (PR)	11	3	-
<i>Harmonia axyridis</i> (PR)	3	-	-
<i>Eriopsis connexa</i> (PR)	2	1	-
<i>Cycloneda sanguinea</i> (PR)	-	4	-
<i>Apis melífera</i> (PO)	6	-	-
<i>Camponotus</i> sp. (DE)	-	2	-
<i>Zica nigropunctata</i> (FI)	47	-	-

Continuação tabela 7....

<i>Diabrotica speciosa</i> (FI)	14	2	-
<i>Astylus variegatus</i> (FI)	-	4	-
<i>Piezodorus guildinii</i> (FI)	-	1	-
<i>Empoasca</i> sp. (FI)	1	-	-
<i>Drosophila</i> sp. (FI)	1	-	-
Total	140	21	0
Total geral	217	70	11

Nas plantas de caruru foi observado o maior número total de insetos, independente da propriedade avaliada. Apesar da quantidade de insetos coletados por propriedade é possível observar que ocorre um equilíbrio entre os insetos fitófagos e benéficos, sobretudo predadores, ou seja, quanto maior foi a população de insetos fitófagos maior foi a população de insetos predadores, estes que possuem hábito alimentar generalista e assim respondem mais rapidamente ao aumento da população de fitófagos em comparação aos parasitóides (TORRES; BASTOS; PRATISSOLI, 2009).

Nas plantas de picão preto o número total de insetos observados foi menor quando comparado ao caruru, e o número total de insetos benéficos sempre foi maior que os fitófagos. A alta incidência de predadores pode ser devido que as plantas de picão preto comumente estão infestadas com pulgão (*Uroleucon* spp.) (Hemiptera: Aphididae) (SOUZA et al., 2018) e, dessa forma, acabam por atrair muitos predadores, como joaninhas (Coleoptera), tesourinhas (Dermaptera) e moscas predadoras (Diptera). De acordo com Souza (2004) a abundância de joaninhas predadoras está associada principalmente às populações de pulgões, que são presas com baixa mobilidade.

Outros autores também observaram plantas de caruru e picão preto como espécies importantes para auxiliar na conservação de insetos benéficos. Além de alimento como pólen e néctar, estas espécies também fornecem locais para abrigo, acasalamento e postura de ovos. Também servem para a complementação de sua dieta com presas alternativas, que não são encontradas nas áreas de cultivo, fazendo com que esses insetos permaneçam nos agroecossistemas mesmo quando a presa principal não está presente. É muito importante identificar as fontes naturais de diversificação já existentes na propriedade considerando sua funcionalidade no ambiente (AGUIAR-MENEZES; SILVA, 2011; MEDEIROS et al, 2011; SOUZA et al., 2018).

Nas plantas de chinchilho observou-se o menor número de insetos, e isso se explica devido a ação repelente dessa espécie. Alguns vegetais possuem os óleos essenciais, que conferem aroma característico as folhas, esses apresentam reconhecidas propriedades repelentes aos insetos, sendo freqüentemente encontradas em tricomas glandulares que se projetam agindo de forma tóxica, atuando como mecanismo de defesa contra herbivoria, e esses efeitos são observados nas plantas de chinchilho, através da utilização de extratos, óleo essencial e da sua consorciação com cultivos agrícolas no manejo de vários organismos (TAIZ; ZEIGER, 2009; SIGNORINI, 2015).

Agrupando os insetos coletados em ambas as espécies de plantas segundo sua estratégia funcional, observou-se que os predadores foram os mais abundantes em caruru e picão preto, já no chinchilho, mesmo com uma baixa incidência de insetos, predominaram os fitófagos (Figura 13).

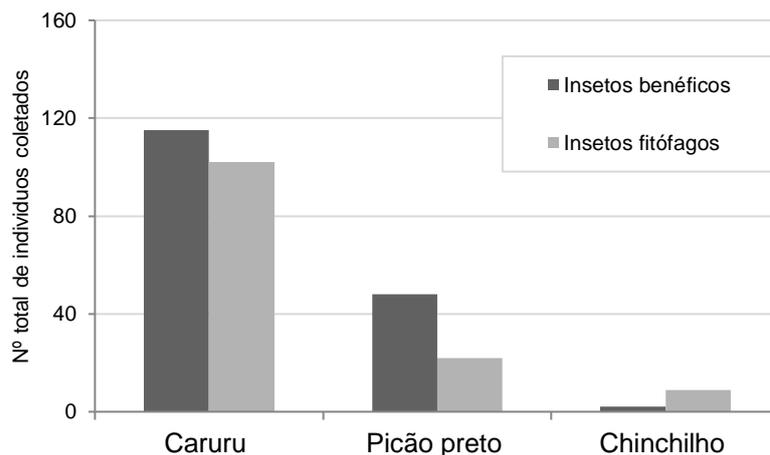


Figura 13 – Número total de insetos fitófagos e benéficos observados nas plantas de Caruru (*Amaranthus* sp.), Picão preto (*Bidens pilosa*) e Chinchilho (*Tagetes minuta*) nas quatro propriedades de base ecológica do Território Zona Sul do RS. Pelotas, RS, 2017.

Nas plantas de caruru os predadores mais abundantes foram *Doru* sp, (45 indivíduos), *Condylostylus* sp. (Diptera: Dolichopodidae) (23 indivíduos), *Apis melífera* (Linnaeus) (Hymenoptera: Apidae) (19 indivíduos) e *Allograpta* sp. (Diptera: Syrphidae) (17 indivíduos) e dentre os fitófagos, predominou as espécies *Zicca nigropunctata* (DE Geer) (Hemiptera: Coreidae) e *D. speciosa*, 56 e 24 indivíduos respectivamente. Já nas plantas de picão-preto os predadores com maior número de indivíduos foram *Condylostylus* sp e *Harmonia axyridis* (Pallas) (Coleoptera: Coccinelidae), com 16 e 12 indivíduos respectivamente, e uma espécie fitófaga, *D.*

speciosa, 8 indivíduos. E nas plantas de chinchilho predominou a espécie fitófaga, *Astylus variegatus* (Germar) (Coleoptera: Melyridae), que alimenta-se de exsudatos de plantas, de néctar e de pólen, porém não é considerado prejudicial em lavouras (VENTURA et al., 2007).

Além de influenciar indiretamente a população de fitófagos, via incremento na população dos insetos benéficos, a diversificação nos agroecossistemas tende a reduzir diretamente o ataque de fitófagos, pela diversidade de estímulos olfativos e visuais, associadas às várias espécies de plantas, que dificultam a localização e a colonização das plantas hospedeiras pelos filófagos (ROOT, 1973).

4.4 Conclusões

Diante das condições observadas neste trabalho, os dados sugerem que as plantas de crescimento espontâneo, caruru e picão preto, podem ser manejadas nos agroecossistemas com objetivo de preservar e aumentar as populações de insetos benéficos, pois fornecem os recursos necessários para a sobrevivência e reprodução destes organismos, como pólen e néctar, presas alternativas, além de servirem como locais para abrigo, acasalamento e postura de ovos.

É de extrema importância a implementação de programas de extensão a fim de conscientizar as agricultoras e agricultores sobre o potencial dos insetos benéficos para os agroecossistemas trabalhados, sobretudo, materiais de apoio para auxílio na identificação desses organismos e as principais técnicas de manejo para a sua conservação, haja visto a falta de informação por parte das agricultoras e agricultores a cerca dos insetos benéficos.

5 Capítulo III – Influência da vegetação espontânea nas entrelinhas do cultivo de couve (*Brassica oleracea* var. *acephala* DC.) sobre a densidade populacional de pulgões e insetos benéficos

5.1 Introdução

Comunidades de artrópodes são diretamente afetados pelo monocultivo, haja vista a simplificação dos habitats. Evidências apontam que de maneira geral, as monoculturas tendem a causar distorção na abundância da entomofauna, alteração na dominância trófica dos predadores em favor das presas, aumento da probabilidade de surtos populacionais de insetos fitófagos, e assim, aumento da possibilidade de ocorrer danos econômicos na produção (CHAPIN et al., 2000; HADDAD et al., 2009).

Até 50% dos efeitos negativos da simplificação da paisagem nos serviços ecossistêmicos devem-se a perdas de riqueza de organismos prestadores de serviços ecossistêmicos, polinizadores, parasitóides e predadores de insetos, e conseqüentemente perdas no rendimento das culturas (DAINESE et al., 2019). Assim, aumentar a diversidade de plantas pode conferir um ambiente próximo ao do natural e, dessa forma, melhorar a oferta de serviços ecológicos, como o controle biológico natural, através da oferta de alimentos, presas e hospedeiros alternativos, e abrigo ou microclima adequado aos insetos benéficos (NORRIS; KOGAN, 2005; LANDIS; WRATTEN; GURR, 2000; ALIGNIER et al., 2014).

Os benefícios da biodiversidade dependem em grande parte de plantas não cultivadas, dessa forma, ao permitir à vegetação espontânea coexistir com as plantas cultivadas, é uma maneira de se restaurar a diversidade dos agroecossistemas (CLOUGH; KRUESS; TSCHARNTKE, 2007). Porém, a poucos estudos focados na influência que a vegetação espontânea desempenha nos ambientes agrícolas, e sua relação de favorecimento às populações de insetos benéficos (CHAPLIN-KRAMER; KREMEN, 2012; AMARAL et al., 2013) por isso, é importante conhecer a composição, abundância, riqueza e diversidade das estratégias ecológicas, principalmente fitófagos, predadores e parasitóides em cultivos associados à vegetação espontânea (SANTOS, 2015).

As técnicas de manipulação de habitat, como a manutenção de bordas de vegetação espontânea afetam o crescimento das culturas, no entanto, o papel

indireto que esta vegetação desempenha na dinâmica populacional dos insetos fitófagos e benéficos ainda permanece incerto em muitos sistemas. Dessa forma, é de suma importância trabalhos que evidenciem a alteração da população de insetos em cultivos consorciada com vegetação espontânea (HOOKS; JOHNSON, 2003).

Considerando a couve (*Brassica oleracea* var. *acephala* DC.), uma das hortaliças mais populares do Brasil e de importância econômica considerável, especialmente para agricultores familiares (TRANI et al., 2014), optou-se em utilizar a planta como modelo para investigar se a presença da vegetação espontânea, com diferentes tipos de manejo, pode promover maior abundância de insetos benéficos e, conseqüentemente menores populações de afídeos.

5.2 Material e métodos

O experimento foi conduzido a campo, na Estação Experimental Cascata (EEC), na Embrapa Clima Temperado, no município de Pelotas, RS, entre outubro de 2016 a abril de 2017. Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições. Os tratamentos empregados se relacionam a diferentes tipos de manejo das plantas espontâneas: T1 - presença constante de vegetação espontânea nas entrelinhas; T2 - constantemente limpo nas linhas e entrelinhas; T3 - capina a cada 21 dias; T4 - capina seletiva mantendo as plantas de caruru (*Amaranthus* sp.). Cada tratamento consistiu em quatro parcelas, com 36 plantas cada uma, espaçadas em 1,0 x 0,80 m, distribuídas em 6 linhas, sendo consideradas úteis as 16 plantas centrais de cada parcela, e as linhas externas foram mantidas como bordadura.

As mudas de couve cultivar Geórgia foram produzidas através de sementes da Cooperativa Agroecológica Nacional Terra e Vida Ltda (BioNatur®), em bandejas de polietileno expandido contendo 72 células preenchidas com substrato comercial, dentro de estufas, e transplantadas 41 dias após a emergência nas parcelas.

Os dados meteorológicos, temperatura média mensal e chuvas acumuladas, foram obtidas através da Estação Meteorológica Automática (EMA), localizada na Embrapa Clima Temperado, durante todo o período experimental.

5.2.1 Amostragem da entomofauna

A amostragem da entomofauna foi realizada sempre pela manhã e se iniciaram aos 21 dias após o transplante de mudas para as parcelas. A amostragem foi realizada semanalmente durante 15 semanas consecutivas. Os distintos métodos de coletas dos insetos foram utilizados a fim de ampliar a captura.

5.2.1.1 Amostragem da entomofauna na vegetação espontânea e nas plantas de couve

A amostragem da entomofauna presente na vegetação espontânea, localizadas nas entrelinhas, foi realizada por meio de rede entomológica. Cada amostra foi composta pelo montante de indivíduos capturados por nove movimentos de rede em cada parcela (3 movimentos de rede em cada entrelinha da área útil).

Para determinação da entomofauna presente nas plantas de caruru, os indivíduos foram coletados diretamente nas plantas com o auxílio de sugador bucal, adotando esforço amostral de um minuto por planta, sugando todos os artrópodes presentes nas plantas, exceto os afídeos.

A amostragem da entomofauna presente nas plantas de couve foi realizada com auxílio de um sugador bucal, com esforço amostral de um minuto por planta sugando todos os insetos das plantas, exceto os afídeos. Foram realizadas de modo aleatório em seis plantas da área útil.

Após cada amostragem, os indivíduos coletados foram depositados em saco plástico etiquetado, onde foram mantidos em freezer até a morte de todos os indivíduos. Os indivíduos coletados foram imersos em álcool 70%, mantidos em frascos tampados, para posterior triagem e identificação. As identificações foram realizadas por meio de chaves dicotômicas, com auxílio de microscópio estereoscópio com até 80x, para as principais famílias dos insetos coletados.

5.2.1.2 Amostragem de afídeos nas plantas de couve

A determinação do número de afídeos (adultos alados e ápteros) foi realizada através da contagem direta com auxílio de contador manual, adotando esforço amostral de um minuto por planta. Foram realizadas de modo aleatório em seis plantas da área útil, onde se realizou a contagem da colônia infestante em duas folhas, sendo uma em expansão e outra totalmente expandida, localizadas na região central e externa da planta.

5.2.2 Produção de couve

Para avaliação do efeito das diferentes composições vegetais em relação à produção da couve, foi utilizado o peso da massa fresca das folhas comercializáveis, colhidas em seis plantas centrais da área útil da parcela de cada tratamento. As folhas colhidas foram organizadas em maços com dez folhas, os quais foram pesados em balança digital.

5.2.3 Análise de dados

Os parâmetros ecológicos foram calculados usando o programa ANAFAU (MORAES et al., 2003), no qual foram avaliados os índices de diversidade de Shannon-Wiener (H'), que mede o grau de incerteza em prever a que espécie pertencerá um indivíduo escolhido, ao acaso, de uma amostra com S espécies e N indivíduos. Quanto maior o valor, mais diverso é o ambiente estudado, os valores deste índice relacionam-se com a abundância de indivíduos (SCHOWALTER, 2006).

Foi considerado ainda o índice de equitabilidade de Pielou (E'), para estimar a uniformidade em termos de abundância de indivíduos entre as espécies da comunidade amostrada. Por fim foram avaliadas a frequência, abundância, dominância e constância, utilizando metodologia de Silveira Neto et al. (1995). Foram consideradas predominantes as espécies que obtiveram os maiores índices faunísticos.

Os critérios utilizados pelo software para classificar os índices faunísticos foram os seguintes:

A abundância foi classificada nas seguintes classes: Rara (r): número de indivíduos menor que o limite inferior do IC a 1% de probabilidade; Dispersa (d): número de indivíduos situado entre os limites inferiores do IC a 5% e 1% de probabilidade; Comum (c): número de indivíduos situado dentro do IC a 5% de probabilidade; Abundante (a): número de indivíduos situados entre os limites superiores do IC a 5% e 1% de probabilidade; Muito abundante (ma): número de indivíduos maior que o limite superior do IC a 5% e 1% de probabilidade.

A dominância sugere a relação entre o número de indivíduos de determinada família e o número de indivíduos total de todas as famílias coletadas. De acordo com os valores de dominância encontrados para cada família, as mesmas foram classificadas nas seguintes categorias: dominante (D) – frequência maior que o

limite da dominância e não-Dominante (ND) – frequência menor que o limite da dominância.

A frequência é a proporção de indivíduos de uma espécie em relação ao total de indivíduos da amostra. As classes de frequência foram: pouco freqüente (PF) – frequência menor que o limite inferior do IC da média; freqüente (F) – frequência entre os limites inferior e superior do IC da média e muito freqüente (MF) – frequência maior que o limite superior do IC da média.

Em relação a constância os taxons foram classificados conforme a seguir: constante (W) – presente em mais de 50% das amostras; acessória (Y) – presente em 25-50% das amostras e acidentais (Z) – presente em menos de 25% das amostras.

A riqueza foi determinada a partir do somatório do número de famílias/subfamílias/gêneros presentes nas amostras.

As análises foram realizadas usando o software R (R Development Core Team 2014) com o nível de significância estatística fixado em 5%. Para analisar o efeito dos tratamentos sobre a produção de couve, os dados foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk, em seguida foi realizada ANOVA e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. A influência dos tratamentos sobre o número de afídeos foi avaliada pelo teste Qui-quadrado, com 95% de confiança.

5.3 Resultados e discussão

5.3.1 Avaliação dos parâmetros ecológicos na vegetação espontânea

Durante o período de estudo foram realizadas 15 coletas na vegetação espontânea dos diferentes tratamentos, sendo coletados 1.436 indivíduos, distribuídos em 36 famílias e 57 espécies. Desse total, 480 indivíduos são predadores, distribuídas em 8 famílias e 11 espécies.

Através da análise faunística foi possível identificar as espécies com maior ocorrência nos quatro tratamentos da vegetação espontânea no cultivo de couve. Desta forma, é possível distinguir a preferência de determinado organismo entre os diferentes manejos, visto que, plantas hospedeiras são selecionadas a partir das motivações associadas à busca por abrigo com temperatura, umidade, radiação e ação eólica controlada (MEINERS, 2015).

5.3.1.1 Riqueza (S), índice de diversidade (H') e equitabilidade (E')

A riqueza de espécies (S), índice de diversidade Shannon-Wiener (H') e equitabilidade de Pielou (E') em cada tratamento encontram-se na Tabela 8. Os tratamentos couve com presença constante de vegetação espontânea nas entrelinhas e couve com capina seletiva – manutenção de plantas de caruru apresentaram as maiores riquezas de espécies, já o tratamento da couve com capina a cada 21 dias teve uma riqueza intermediária e a couve sem vegetação espontânea teve a menor riqueza.

Tabela 8 – Riqueza (S), índice de diversidade Shannon-Wiener (H') e equitabilidade de Pielou (E') em vegetação espontânea submetida a diferentes manejos. Pelotas, RS, 2017.

Tratamento	Riqueza (S)	H'	E'
Couve com presença constante de vegetação espontânea	36	2.8978	0.8025
Couve sem vegetação espontânea	21	2.2732	0.7354
Couve com capina a cada 21 dias	24	2.5044	0.7780
Couve com capina seletiva – manutenção de caruru	27	2.5351	0.7453

Este resultado evidencia que quanto maior a diversidade de plantas no ambiente maior a riqueza de espécies, isso se dá em razão da maior disponibilidade de recursos em ambientes diversificados, como fontes alternativas de alimento, locais para abrigo, reprodução e oviposição para os insetos (ALTIERI, 1995; LANDIS; WRATTEN; GURR, 2000).

Outro fato importante que foi observado se relaciona à presença de caruru ser muito atrativa aos insetos, uma vez que, se obteve a segunda maior riqueza de insetos neste tratamento, corroborando diversos estudos os quais apontam que o caruru serve de hospedeiro para diversos insetos, desde fitófagos até predadores, como é o caso dos insetos benéficos (MEDEIROS et al., 2011; AGUIAR-MENEZES; SILVA, 2011). De acordo com Rebek et al. (2005) o poder de atrair ou repelir alguns grupos de insetos de forma variável está relacionada a fatores intrínsecos da planta, sendo capaz de alterar a riqueza de espécies ao longo do cultivo.

O índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') foi maior no tratamento couve com presença constante de vegetação espontânea nas entrelinhas, indicando que a dominância de espécies foi menor nestes tratamentos. O índice de Shannon-Wiener (H') é calculado com base na riqueza e na abundância de espécies levando à diminuição do índice de diversidade (RODRIGUES et al., 2008), o que pode ser observado nos resultados encontrados na Tabela 9, onde a dominância das cinco espécies mais abundantes no tratamento com presença constante de vegetação

espontânea nas entrelinhas foi de 55,99% e no tratamento couve sem vegetação espontânea foi de 77,26%, indicando uma dominância maior no segundo tratamento, conseqüentemente resultando num menor índice de diversidade de Shannon-Wiener (H').

A alta diversidade aliado a grande quantidade de espécies acidentais (Z) indica um ambiente favorável para os insetos benéficos, pois a diversidade pode permitir a redução da pressão de insetos fitófagos e aumentar a atividade dos predadores e hiper-parasitas (ANDOW, 1991), tal fato ocorre nos tratamentos que tiveram vegetação espontânea entre o cultivo de couve.

De forma geral, todos os tratamentos, exceto couve sem vegetação espontânea, apresentaram a distribuição das abundâncias (E') entre as espécies de forma equilibrada. De acordo com Copatti; Gasparetto (2012) isso indica uma relação uniforme entre a oferta de recursos e a ocupação de nichos tróficos.

5.3.1.2 Abundância

Em relação à classificação de abundância, os insetos muito abundantes apareceram poucos representados, por apenas 16,67% no tratamento couve com presença constante de vegetação espontânea nas entrelinhas, 19,05% no tratamento couve sem vegetação espontânea, 13,04% no tratamento couve com capina a cada 21 dias e 14,81% no tratamento couve com capina seletiva – manutenção de plantas de caruru. Porém, em número de indivíduos, somaram 65,46% dos indivíduos coletados (Tabela 9).

Nos tratamentos couve sem vegetação espontânea e couve com capina a cada 21 dias nenhum inseto coletado foi raro, já nos tratamentos couve com presença constante de vegetação espontânea nas entrelinhas e couve com capina seletiva – manutenção de plantas de caruru sim, onde no total, 26 espécies foram categorizadas como raras, contudo, mesmo sendo consideradas raras, tratam-se de espécies de importância significativa, por apresentar elevada influência sobre a diversidade dos ecossistemas. De acordo com Krebs (1972), as espécies raras, exprimem à alta diversidade de um sistema que evolui em ambiente de sucessão ecológica.

Condylostylus sp. (Diptera: Dolichopodidae) apresentou a maior abundância relativa nos tratamentos couve com presença constante de vegetação espontânea nas entrelinhas, couve sem vegetação espontânea e couve com capina a cada 21

dias. No tratamento couve com capina seletiva – manutenção das plantas de caruru, a espécie de maior abundância foi *Zicca nigropunctata* (De Geer, 1773) (Hemiptera: Coreidae) (Tabela 9). Apesar de indivíduos fitófagos terem sido muito abundantes, não causaram injúrias e nem perdas na cultura da couve, ou seja, as espécies mais abundantes não corresponderam às principais espécies causadoras de danos econômicos na couve.

Tabela 9 – Análise faunística de insetos coletados por meio de rede entomológica e sugador em vegetação espontânea associada ao cultivo de couve, onde FI= Fitófagos, PA= Parasitóide, PR= Predador, DE= Detritívoros, PO= Polinizador. Pelotas, RS, 2016/2017.

Espécie	Abundância			Dominância	Frequência	Constância
	Total	% Rel.	Classe			
T1 - Presença constante de vegetação espontânea nas entrelinhas						
<i>*Condylostylus</i> sp. (PR)	70	24,65	ma	D	MF	W
<i>*Orphulella punctata</i> (FI)	36	12,68	ma	D	MF	W
<i>*Diabrotica speciosa</i> (FI)	20	7,04	ma	D	MF	W
<i>Dalbulus</i> sp. (FI)	18	6,34	ma	D	MF	Y
<i>Allograpta</i> sp. (PR/PO)	15	5,28	ma	D	MF	Y
<i>*Empoasca kraemeri</i> (FI)	14	4,93	ma	D	MF	W
<i>Eriopsis connexa</i> (PR)	12	4,22	c	D	F	Y
<i>Drosophila</i> sp. (FI)	12	4,22	c	D	F	Y
<i>Macugonalia leucomela</i> (FI)	11	3,87	c	D	F	Y
<i>Pyrgus</i> sp. (FI)	11	3,87	c	D	F	Y
<i>Neogriphoneura</i> sp. (FI)	8	2,82	c	D	F	Y
<i>Dichelops</i> sp. (FI)	6	2,11	c	D	F	Y
<i>Loxa</i> sp. (FI)	6	2,11	c	D	F	Z
<i>Neoconocephalus</i> sp. (FI)	5	1,76	c	ND	F	Y
<i>Harmonia axyridis</i> (PR)	4	1,41	d	ND	PF	Z
<i>Diabrotica bivittula</i> (FI)	4	1,41	d	ND	PF	Z
<i>Polybia</i> sp. (PR)	3	1,05	d	ND	PF	Z
<i>Oncometopia</i> sp. (FI)	3	1,05	d	ND	PF	Y
<i>Calligrapha polyspila</i> (FI)	3	1,05	d	ND	PF	Z
<i>Paratettix</i> sp. (FI)	3	1,05	d	ND	PF	Z
<i>Deois flexuosa</i> (FI)	3	1,05	d	ND	PF	Z
<i>Tettigidea</i> sp. (FI)	3	1,05	d	ND	PF	Z
<i>Zelus</i> sp. (PR)	3	1,05	d	ND	PF	Z
<i>Fusigonalia</i> sp. (FI)	2	0,70	r	ND	PF	Z
<i>Plutella xylostella</i> (FI)	2	0,70	r	ND	PF	Z
<i>Aspidobothrus</i> sp. (FI)	1	0,35	r	ND	PF	Z
<i>Doru</i> sp. (PR)	1	0,35	r	ND	PF	Z
<i>Liriomyza</i> sp. (FI)	1	0,35	r	ND	PF	Z
<i>Hypselonotus</i> sp. (FI)	1	0,35	r	ND	PF	Z
<i>Heza insignis</i> (PR)	1	0,35	r	ND	PF	Z
<i>Chrysoperla</i> sp. (PR)	1	0,35	r	ND	PF	Z
<i>Euglossa</i> sp. (PO)	1	0,35	r	ND	PF	Z
<i>Euchistus heros</i> (FI)	1	0,35	r	ND	PF	Z
<i>Aethalion</i> sp. (FI)	1	0,35	r	ND	PF	Z
<i>Astylus variegatus</i> (FI)	1	0,35	r	ND	PF	Z
<i>Epicauta atomaria</i> (FI)	1	0,35	r	ND	PF	Z
T2 - Sem vegetação espontânea nas linhas e entrelinhas						
<i>Condylostylus</i> sp. (PR)	31	35,23	ma	D	MF	Y
<i>Orphulella punctata</i> (FI)	14	15,90	ma	D	MF	Y
<i>Tettigidea</i> sp. (FI)	10	11,36	ma	D	MF	Y
<i>Diabrotica speciosa</i> (FI)	8	9,09	ma	D	MF	Y
<i>Empoasca kraemeri</i> (FI)	5	5,68	c	ND	F	Y
<i>Eriopsis connexa</i> (PR)	3	3,41	c	ND	F	Z
<i>Harmonia axyridis</i> (PR)	2	2,27	c	ND	F	Z
<i>Gryllus</i> sp. (FI)	2	2,27	c	ND	F	Z
<i>Doryctobracon areolatus</i> (PA)	1	1,14	d	ND	PF	Z

Continuação tabela 9 ...

<i>Macugonalia leucomelas</i> (FI)	1	1,14	d	ND	PF	Z
<i>Pyrgus</i> sp. (FI)	1	1,14	d	ND	PF	Z
<i>Cyphonia</i> sp. (FI)	1	1,14	d	ND	PF	Z
<i>Dalbulus</i> sp. (FI)	1	1,14	d	ND	PF	Z
<i>Chetogena</i> sp. (PA)	1	1,14	d	ND	PF	Z
<i>Liriomyza</i> sp. (FI)	1	1,14	d	ND	PF	Z
<i>Edessa</i> sp. (FI)	1	1,14	d	ND	PF	Z
<i>Deois flexuosa</i> (FI)	1	1,14	d	ND	PF	Z
<i>Oncometopia</i> sp. (FI)	1	1,14	d	ND	PF	Z
<i>Aleuas</i> sp. (FI)	1	1,14	d	ND	PF	Z
<i>Cosmoclopius</i> sp. (PR)	1	1,14	d	ND	PF	Z
<i>Allograpta</i> sp. (PR/PO)	1	1,14	d	ND	PF	Z
T3 - Capina a cada 21 dias						
* <i>Condylostylus</i> sp. (PR)	37	35,24	ma	D	MF	W
<i>Dalbulus</i> sp. (FI)	11	10,47	ma	D	MF	Z
<i>Orphulella punctata</i> (FI)	9	8,57	ma	D	MF	Z
<i>Empoasca kraemeri</i> (FI)	8	7,62	a	D	MF	Y
<i>Diabrotica speciosa</i> (FI)	7	6,67	c	D	F	Z
<i>Deois flexuosa</i> (FI)	5	4,76	c	ND	F	Y
<i>Tettigidea</i> sp. (FI)	4	3,81	c	ND	F	Z
<i>Aleuas</i> sp. (FI)	3	2,86	c	ND	F	Z
<i>Macugonalia leucomelas</i> (FI)	3	2,86	c	ND	F	Z
<i>Allograpta</i> sp. (PR/PO)	3	1,90	c	ND	F	Z
<i>Eriopsis connexa</i> (PR)	2	1,90	c	ND	F	Z
<i>Harmonia axyridis</i> (PR)	2	1,90	c	ND	F	Z
<i>Plutella xylostella</i> (FI)	1	0,95	d	ND	PF	Z
<i>Liriomyza</i> sp. (FI)	1	0,95	d	ND	PF	Z
<i>Zelus</i> sp. (PR)	1	0,95	d	ND	PF	Z
<i>Camponotus</i> sp. (DE)	1	0,95	d	ND	PF	Z
<i>Listroderes</i> sp. (FI)	1	0,95	d	ND	PF	Z
<i>Diabrotica bivittula</i> (FI)	1	0,95	d	ND	PF	Z
<i>Epicauta atomaria</i> (FI)	1	0,95	d	ND	PF	Z
<i>Polybia</i> sp. (PR)	1	0,95	d	ND	PF	Z
<i>Doru</i> sp. (PR)	1	0,95	d	ND	PF	Z
<i>Neoconocephalus</i> sp. (FI)	1	0,95	d	ND	PF	Z
<i>Oncometopia</i> sp. (FI)	1	0,95	d	ND	PF	Z
T4 - Capina seletiva – manutenção de plantas de caruru (<i>Amaranthus</i> sp.)						
* <i>Zicca nigropunctata</i> (FI)	255	26,70	ma	D	MF	W
* <i>Epicauta atomaria</i> (FI)	183	19,16	ma	D	MF	W
* <i>Condylostylus</i> sp. (PR)	126	13,19	ma	D	MF	W
<i>Astylus variegatus</i> (FI)	83	8,69	ma	D	MF	Y
<i>Harmonia axyridis</i> (PR)	41	4,29	c	D	F	W
<i>Allograpta</i> sp. (PR/PO)	39	4,08	c	D	F	W
<i>Largus</i> sp. (FI)	37	3,97	c	D	F	W
<i>Orphulella punctata</i> (FI)	36	3,76	c	D	F	Y
<i>Eriopsis connexa</i> (PR)	27	2,82	c	D	F	Y
<i>Doru</i> sp. (PR)	26	2,72	c	D	F	Y
<i>Diabrotica speciosa</i> (FI)	25	2,62	c	D	F	W
<i>Zelus</i> sp. (PR)	13	1,36	d	D	PF	Y
<i>Edessa mediatubunda</i> (FI)	11	1,15	d	D	PF	Y
<i>Polybia</i> sp. (PR)	10	1,05	d	D	PF	Y
<i>Calligrapha polyspila</i> (FI)	7	0,73	r	D	PF	Y
<i>Deois flexuosa</i> (FI)	7	0,73	r	D	PF	Z
<i>Neogriphoneura</i> sp. (FI)	5	0,52	r	ND	PF	Z
<i>Apis mellifera</i> (PO)	4	0,42	r	ND	PF	Z
<i>Pyrgus</i> sp. (FI)	4	0,42	r	ND	PF	Z
<i>Chlamophora</i> sp. (FI)	4	0,42	r	ND	PF	Z
<i>Cryptorhynchus</i> sp. (FI)	3	0,31	r	ND	PF	Z
<i>Piezodorus guildine</i> (FI)	3	0,31	r	ND	PF	Z
<i>Hippodamia</i> sp. (PR)	2	0,21	r	ND	PF	Z
<i>Cicloneda sanguinea</i> (PR)	1	0,10	r	ND	PF	Z
<i>Orius</i> sp. (FI)	1	0,10	r	ND	PF	Z

Continuação tabela 9 ...

<i>Aerenea quadriplagiata</i> (FI)	1	0,10	r	ND	PF	Z
<i>Euxesta</i> sp. (FI)	1	0,10	r	ND	PF	Z

*Espécies predominantes

5.3.1.3 Dominância

Acerca da distribuição dos insetos coletados nos diferentes tratamentos com relação à dominância, é possível inferir que 25 espécies foram dominantes, das quais, sete são predadores (Tabela 9).

Entre as espécies amostradas na vegetação espontânea, 13 espécies foram dominantes no tratamento com presença constante de vegetação espontânea nas entrelinhas do cultivo de couve, incluindo três predadores, a saber, *Condylostylus* sp., *Allograpta* sp. (Diptera: Syrphidae) e *Eriopis connexa* (Germar) (Coleoptera: Coccinellidae).

Nos tratamentos sem vegetação espontânea nas linhas e entrelinhas do cultivo de couve e com capina a cada 21 dias, foram dominantes quatro e cinco espécies, respectivamente, sendo que em ambos o predador, *Condylostylus* sp. foi a espécie dominante. Já no tratamento com capina seletiva – manutenção das plantas de caruru entre o cultivo de couve, 16 espécies foram dominantes, incluindo sete predadores, a saber, *Condylostylus* sp., *Harmonia axyridis* (Pallas) (Coleoptera: Coccinellidae), *Allograpta* sp., *E. connexa*, *Doru* sp. (Dermaptera: Forficulidae), *Zelus* sp. (Hemiptera: Reduviidae) e *Polybia* sp. (Hymenoptera: Vespidae).

Com excessão de *Zelus* sp. que é predador de tamanho médio a grande, e consequentemente tem preferência por presas maiores (LEÃO et al., 2009), as outras espécies predadoras que foram dominantes, são consideradas potenciais no controle biológico de pulgões, uma vez que se alimentam de pequenos invertebrados de corpos macios (ROJO et al., 2003; HARTERREITEN-SOUZA et al., 2011; BARBOSA; QUINTELA, 2014). Além disso, a determinação de espécies dominantes de insetos predadores tem sido considerada essencial para o manejo de agentes de controle biológico natural, pois essas espécies apresentam potencial para utilização em programas de controle biológico de insetos fitófagos indesejados (ELLSBURY et al., 1998).

5.3.1.4 Frequência

No que se refere à frequência dos insetos coletados, verificou-se que as espécies pouco frequentes foram os mais representativas, com diferentes valores em cada tratamento, a saber, 61,11% para o tratamento couve com presença constante de vegetação espontânea nas entrelinhas, 61,90% para o tratamento couve sem vegetação espontânea, 47,83% para o tratamento couve com capina a cada 21 dias e 59,26% para o tratamento couve com capina seletiva – manutenção das plantas de caruru (Tabela 9).

Mesmo que a classe muito frequente, tenha sido a menos representativa em todos os tratamentos (valores abaixo de 20%), ela ainda é responsável pela maioria dos insetos coletados. Comportamento semelhante, com relação ao índice frequência, também foi verificado por Viana; Costa (2001) que ao trabalhar com lepidópteros em duas comunidades florestais em Itaára (RS), perceberam que poucos insetos muito freqüentes apresentaram maioria do total de espécies coletadas.

5.3.1.5 Constância

De acordo com os índices de constância obtidos, observou-se que a maioria das espécies registradas em cada tratamento teve ocorrência acidental (Tabela 9), sendo que no tratamento couve com presença constante de vegetação espontânea nas entrelinhas 61,11% foram acidentais (Z), 27,78% acessórias (Y) e 11,11% constantes (W). Já no tratamento couve sem vegetação espontânea, 76,19% foram acidentais (Z), 23,81% acessórias (Y) e 0% constantes; no tratamento couve com capina a cada 21 dias 86,96% foram acidentais (Z), 8,70% acessórias (Y) e 4,35% constantes (W), e no tratamento couve com capina seletiva – manutenção de caruru 44,44% foram acidentais (Z), 29,63% acessórias (Y) e 25,93% constantes (W).

As espécies constantes foram: *Allograpta* sp., *Condylostylus* sp., *Diabrotica speciosa* (Germar) (Coleoptera: Chrysomelidae), *Empoasca kraemeri* (Ross & Moore, 1957) (Hemiptera: Cicadellidae), *Epicauta atomaria* (Germar) (Coleoptera: Meloidae), *H. axyridis*, *Largus* sp (Hemiptera: Largidae), *Orphulella punctata* (de Geer) (Orthoptera: Acrididae) e *Z. nigropunctata*, sendo as duas primeiras espécies importantes predadores de pulgões.

Esse resultado representa uma característica do ambiente estudado, a qual possui muitas espécies com pequenas quantidades de indivíduos. Segundo Clemente (1995), uma alta percentagem de espécies acidentais representa um

indício de que há uma resistência do meio à proliferação destas espécies. As espécies distribuídas dentro da classe constante, formaram a minoria em cada tratamento, as quais classificaram-se todas em comum, muito abundantes e dominantes.

5.3.1.6 Espécies predominantes (indicadores ecológicos)

Através da análise faunística, determinou-se as espécies predominantes, ora sejam, aquelas que se destacaram por obter os maiores índices faunísticos de abundância, frequência, constância e dominância (SILVEIRA NETO et al., 1995). Foram poucas as espécies predominantes em cada tratamento, considerando o total de espécies coletadas (Tabela 9).

Para o tratamento couve com presença constante de vegetação espontânea nas entrelinhas o predador *Condylostylus* sp., e os fitófagos *O. punctata*, *D. speciosa* e *E. kraemeri* foram determinadas como predominantes. No tratamento couve sem vegetação espontânea, não foram encontradas espécies predominantes. Já no tratamento couve com capina a cada 21 dias a única espécie predominante foi o predador *Condylostylus* sp., por fim, no tratamento couve com capina seletiva – manutenção de caruru o predador *Condylostylus* sp., além dos fitófagos *Z. nigropunctata* e *E. atomaria* foram determinados como predominantes.

Dentre as espécies predominantes, *Condylostylus* sp. foi a única que esteve presente nos três tratamentos com espécies predominantes. A predominância de tais espécies nos diferentes tratamentos pode estar relacionada à disponibilidade de alimento que favorece seu estabelecimento e desenvolvimento. As espécies fitófagas que foram determinadas como predominantes nos diferentes tratamentos não são consideradas insetos que causam danos na cultura da couve, mas representam importantes fontes de alimento para os insetos benéficos, especialmente parasitóides e predadores.

5.3.2 Avaliação dos parâmetros ecológicos nas plantas de couve

A fim de demonstrar a diversidade da entomofauna presente nas plantas de couve com diferentes tipos de manejo da vegetação espontânea, foram realizadas 15 coletas durante o período amostral. Foram coletados 183 indivíduos, distribuídos em 9 famílias e 14 espécies. Desse total, 99 indivíduos são predadores, distribuídos em três famílias e cinco espécies.

5.3.2.1 Riqueza (S), índice de diversidade (H') e equitabilidade (E') nas plantas de couve

Em comparação a riqueza observada na vegetação espontânea, a riqueza de espécies nas plantas de couve foi bem menor, demonstrando preferência pela vegetação espontânea, quando presente nos cultivos. O que vem ao encontro com a teoria ecológica, que ambientes mais heterogêneos levam a uma maior riqueza de espécies (ANDOW, 1991).

Houve maior riqueza e diversidade de insetos nas plantas de couve cultivadas sem a associação da vegetação espontânea. Isso pode ser explicado ao fato que neste tratamento, sem vegetação espontânea, a couve foi a única hospedeira disponível, assim conferindo a este maiores valores. Já para os outros tratamentos os valores observados para o índice de diversidade foram semelhantes, representando uma menor diversidade (Tabela 10).

Tabela 10 – Riqueza (S), índice de diversidade Shannon-Wiener (H') e equitabilidade de Pielou (E') em plantas de couve: com presença constante de vegetação espontânea nas entrelinhas, sem vegetação espontânea nas linhas e entrelinhas, com capina a cada 21 dias e, com capina seletiva – manutenção das plantas de caruru. Pelotas, RS, 2017.

Tratamento	Riqueza (S)	H'	E'
Couve com presença constante de vegetação espontânea	6	1.6326	0.9112
Couve sem vegetação espontânea	9	2.0301	0.8170
Couve com capina a cada 21 dias	7	1.6375	0.7875
Couve com capina seletiva – manutenção de caruru	7	1.7615	0.8471

Já a equitabilidade dos dados indica que no tratamento couve com presença constante de vegetação espontânea apresentou distribuição das espécies de forma mais equilibrada em relação aos demais tratamentos, pois foi onde obteve-se o maior valor com 0,9112. Nos outros tratamentos, couve sem vegetação espontânea, com capina a cada 21 dias e com capina seletiva – manutenção das plantas de caruru a equitabilidade foi semelhante entre elas e menor em relação ao tratamento couve com presença constante de vegetação espontânea (Tabela 10). Essa equitabilidade menor pode ser explicada pela abundância de algumas espécies ser superior em relação as demais.

5.3.2.2 Abundância, dominância, frequência, constância e espécies predominantes nas plantas de couve

Nas plantas de couve cultivadas com presença constante de vegetação espontânea foram observadas quatro espécies de insetos fitófagos (8 indivíduos) e duas espécies de predadores (4 indivíduos). Destes apenas a espécie *D. speciosa* apresentou-se como muito abundante, muito freqüente, no entanto, não dominante, e a única espécie acessória neste tratamento, demonstrando que a espécie foi observada em poucas amostragens (Tabela 11).

Tabela 11 – Análise faunística de insetos coletados por meio de sugador em cultivos de couve com e sem vegetação espontânea, capina a cada 21 dias e consorcio com caruru, onde FI= Fitófagos, PA= Parasitóide, PR= Predador, DE= Detritívoros, PO= Polinizador. Pelotas, RS, 2016/2017.

Espécie	Abundância			Dominância	Freqüência	Constância
	Total	% Rel.	Classe			
T1 - Couve com presença constante de vegetação espontânea apenas nas entrelinhas						
<i>Diabrotica speciosa</i> (FI)	4	33,33	ma	ND	MF	Y
<i>Eriopsis connexa</i> (PR)	3	25,00	c	ND	F	W
<i>Orphulella punctata</i> (FI)	2	16,67	c	ND	F	Z
<i>Condylostylus</i> sp. (PR)	1	8,33	c	ND	F	Z
<i>Calligrapha polyspila</i> (FI)	1	8,33	c	ND	F	Z
<i>Neoconocephalus</i> sp. (FI)	1	8,33	c	ND	F	Z
T2 - Couve sem vegetação espontânea nas linhas e entrelinhas						
* <i>Diabrotica speciosa</i> (FI)	16	24,61	ma	D	MF	W
<i>Eriopsis connexa</i> (PR)	13	20,00	ma	D	MF	Y
<i>Condylostylus</i> sp. (PR)	11	16,92	ma	D	MF	Z
<i>Orphulella punctata</i> (FI)	5	7,69	c	ND	F	Z
<i>Harmonia axyridis</i> (PR)	4	6,15	c	ND	F	Z
<i>Neoconocephalus</i> sp. (FI)	1	1,54	r	ND	PF	Z
<i>Tettigidea</i> sp. (FI)	1	1,54	r	ND	PF	Z
<i>Drosophila</i> sp. (FI)	1	1,54	r	ND	PF	Z
<i>Diabrotica bivittula</i> (FI)	1	1,54	r	ND	PF	Z
T3 - Couve com capina a cada 21 dias						
* <i>Diabrotica speciosa</i> (FI)	33	26,74	ma	D	MF	W
<i>Harmonia axyridis</i> (PR)	20	23,25	a	D	MF	W
<i>Eriopsis connexa</i> (PR)	19	22,09	c	D	F	W
<i>Condylostylus</i> sp. (PR)	8	9,30	c	D	F	Z
<i>Orphulella punctata</i> (FI)	4	4,65	c	ND	F	Y
<i>Coleomegilla</i> sp. (PR)	1	1,16	d	ND	PF	Z
<i>Phyllotreta cruciferae</i> (FI)	1	1,16	d	ND	PF	Z
T4 - Couve com capina seletiva – manutenção de plantas de caruru (<i>Amaranthus</i> sp.)						
<i>Eriopsis connexa</i> (PR)	12	37,50	ma	D	MF	Y
<i>Diabrotica speciosa</i> (FI)	8	25,00	a	D	MF	Y
<i>Condylostylus</i> sp. (PR)	5	15,62	c	ND	F	Y
<i>Orphulella punctata</i> (FI)	4	12,50	c	ND	F	Y
<i>Doru</i> sp. (PR)	1	3,12	d	ND	PF	Z
<i>Zica nigropunctata</i> (FI)	1	3,12	d	ND	PF	Z
<i>Harmonia axyridis</i> (PR)	1	3,12	d	ND	PF	Z

*Espécies predominantes (indicadores)

No cultivo da couve sem vegetação espontânea nas linhas e entrelinhas observou-se maior número de espécies (nove), com um total de 53 indivíduos, destes 28 eram predadores, representados pelas espécies *E. connexa*, *Condylostylus* sp. e *H. axyridis*. Das espécies observadas nesse tratamento, *D. speciosa* novamente apresentou-se como muito abundante e muito frequente, porém foi dominante e constante. Além disso, duas espécies de predadores, *E. connexa* e

Condylustylus sp., também apresentaram-se como muito abundantes, dominantes e muito frequentes, diferindo apenas na constância, onde *E. connexa* foi acessória e *Condylustylus* sp. acidental (Tabela 11).

O tratamento couve com capina da vegetação espontânea a cada 21 dias foi semelhante ao sem vegetação espontânea, evidenciando a influência da vegetação espontânea na entomofauna presente nos cultivos. Nesse tratamento *D. speciosa* apresentou-se como muito abundante, dominante, muito frequente e constante. E o predador, *H. axyridis*, apresentou-se como abundante, dominante, muito frequente e constante. Do total de indivíduos observados, 86, 49 eram predadores, além de *H. axyridis*, foram observadas as espécies *E. connexa*, *Condylustylus* sp. e *Coleomegilla* sp. (Coleoptera: Coccinellidae) (Tabela 11).

O cultivo de couve com pouca ou nenhuma vegetação espontânea foram os tratamentos que apresentaram maior número de indivíduos do fitófago *D. speciosa* nas plantas de couve, sendo a única espécie predominante (Tabela 11); em contraponto, nos tratamentos com vegetação espontânea, foram observados uma maior população desta espécie na vegetação espontânea (Tabela 9), e conseqüentemente menor população na couve, demonstrando que a diversificação dos cultivos influencia indiretamente na população de herbívoros, via diversidade de estímulos olfativos e visuais dificultando a colonização das plantas cultivadas, assim como pelo incremento na população de insetos benéficos (VENZON; SUJII, 2009).

Como exemplo o predador *Zelus* sp. que ocorreu em maior número nos tratamentos com vegetação espontânea, sobretudo no tratamento com manutenção das plantas de caruru. Esta espécie é uma importante predadora de coleópteros adultos, como a *D. speciosa* (TORRES; BASTOS; PRATISSOLI, 2009). Mesmo que não tenha ocorrido danos no cultivo da couve devido ao coleóptero predominante nas plantas, é importante que haja manejo do mesmo no ambiente, visto que a espécie é citada na literatura como potencial desfolhadora de horatíças (STÜPP, 2005).

Além disso, os mesmos tratamentos, couve sem vegetação espontânea e couve com capina a cada 21 dias, também apresentaram a maior população de predadores nas plantas de couve, 28 e 49 indivíduos respectivamente, representando mais de 50% dos indivíduos capturados em cada tratamento, 53 e 86 respectivamente. Também foram os tratamentos que apresentaram a maior infestação de pulgões, demonstrando haver uma relação de dependência entre a

densidade do predador e da presa (SANTOS, 2015), visto que, as três espécies de maior ocorrência nesses tratamentos nas plantas de couve foram *E. connexa*, *H. axyridis* e *Condylustylus* sp., importantes predadores de pulgões.

Já no tratamento da couve consorciada com caruru foi semelhante ao tratamento com vegetação espontânea, a diferença está na maior quantidade de predadores observados. Foram observadas sete espécies, sendo que destas quatro são predadores, com um total de 19 indivíduos, e o predador *E. connexa* foi a única espécie muito abundante, dominante, muito freqüente e acessória. E a população de *D. speciosa* foi inferior comparada aos tratamentos sem vegetação espontânea (Tabela 11), uma vez que, observou-se um maior número de indivíduos do fitófago nas plantas de caruru (Tabela 9), evidenciando sua preferência por estas plantas.

Provavelmente a menor riqueza de espécies observadas na couve nos tratamentos com vegetação espontânea foi promovida pela disponibilidade de diferentes recursos ofertados por essa vegetação, e, dessa forma, não permanecendo nas plantas de couve. Assim, a manutenção da vegetação espontânea promove a diversidade e estabilidade nos agroecossistemas, abrigando diversas espécies de fitófagos e benéficos, atraídos pela disponibilidade de recursos (ALTIERI; SILVA; NICHOLLS, 2003; NORRIS; KOGAN, 2005; ULBER, 2010)

5.3.3 Influência das condições climáticas e dos diferentes manejos da vegetação espontânea na população de pulgões

Referente à população média de pulgões amostradas nos meses do experimento e sua relação com os parâmetros meteorológicos, a temperatura média durante o período de amostragem foi de 22,2°C, a precipitação foi de aproximadamente 154,38 mm (Figura 14). Durante o mês de dezembro foram realizadas duas amostragens, e nos outros meses foram realizadas no mínimo quatro avaliações mensais, uma vez por semana.

A maior população de pulgões ocorreu durante o mês de dezembro, mesmo sendo o mês com menor número de amostragens, demonstrando assim forte correlação da população de pulgões com as condições ambientais, pois a amostragem com alta população de pulgões em dezembro ocorreu no dia 20, antes do período chuvoso do mês que iniciou dia 22.

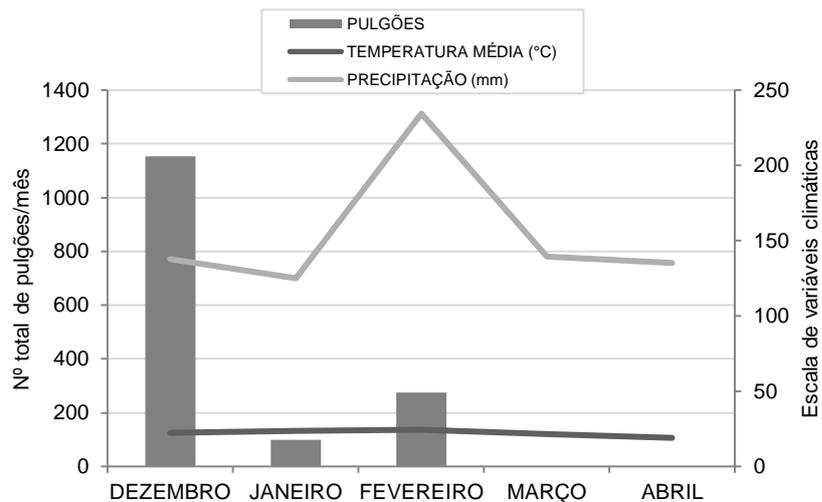


Figura 14 – Variação da população de pulgões, temperatura e precipitação durante todo o período de amostragem. Pelotas, RS, 2016/2017.

Corroborando com os resultados obtidos por Trumble (1982) e Trumble; Nakakihara; Carson (1982), que estudaram o comportamento de populações de pulgões em plantações de brócolis na Califórnia, os resultados aqui apresentados se relacionam com aqueles obtidos pelos autores, os quais perceberam que as precipitações pluviométricas durante as duas últimas semanas de janeiro afetaram as populações de insetos no campo, reduzindo-as significativamente.

De acordo com Chattopadhyay et al. (2005) as condições meteorológicas são fatores importantes na dinâmica populacional de pulgões. Isso por que plantas que sofrem estresse hídrico ou nutricional constituem melhor fonte de alimento, pois possuem maior disponibilidade de nitrogênio solúvel e sintetizam menos defesas químicas, tornando-se assim um hospedeiro atrativo (WHITE, 1969; RHOADES, 1979). Dessa forma, os fatores climáticos são os que mais influenciam o estabelecimento das populações de insetos, seja por afetar diretamente o seu desenvolvimento ou mesmo por modificar a disponibilidade de alimento (SILVEIRA-NETO et al., 1976).

Além disso, a região, a cultivar e a incidência de insetos predadores também são características que podem interferir na população de pulgões (SILVA, 2013). Nesse caso, a abundância de pulgões pode ter atraído mais predadores. Observou-se que *Condylostylus* sp., *Allograpta* sp., *H. axyridis*, *E. connexa* e *Doru* sp. foram as espécies de predadores mais abundantes.

O maior número de insetos benéficos observados foi no tratamento couve com capina seletiva – manutenção das plantas de caruru, e, conseqüentemente foi o

tratamento com menor incidência total de pulgões. De forma geral, é possível observar que os tratamentos com vegetação espontânea, constantemente presente nas entrelinhas e com manutenção das plantas de caruru, foram os tratamentos com menor índice de pulgões e maiores de insetos benéficos (Figura 15).

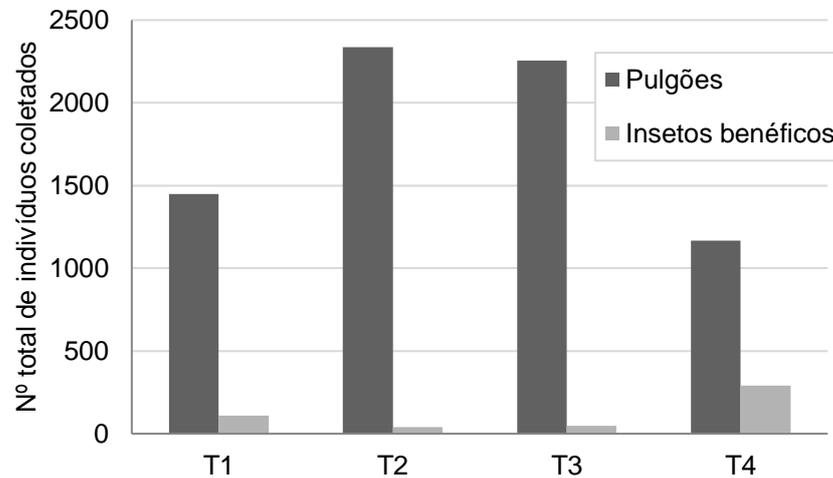


Figura 15 – Número total de pulgões e insetos benéficos observados nos diferentes tratamento, onde T1 = Couve com presença constante de vegetação espontânea apenas nas entrelinhas; T2 = Couve sem vegetação espontânea nas linhas e entrelinhas; T3 = Couve com capina a cada 21 dias; T4 = Couve com capina seletiva – manutenção de plantas de caruru (*Amaranthus* sp.). Pelotas, RS, 2017.

Broad et al. (2008), também verificaram um aumento significativo das colônias de *Brevicoryne brassicae* (Lineu, 1758) (Hemiptera: Aphididae) em monocultivo de brócolis quando comparado às plantas cultivadas com cobertura vegetal nas entrelinhas. Os autores evidenciaram que ambientes completamente livres de vegetação espontânea são mais prováveis para ocorrência de surtos de insetos indesejados (ALTIERI, 1981), pois as plantas cultivadas formam um estrato homogêneo, onde a coloração verde das plantas formam um contraste em relação ao solo, e assim os pulgões encontram o hospedeiro com maior facilidade (DÖRING, 2014).

5.3.4 Influência dos diferentes manejos da vegetação espontânea na entomofauna

Fazendo uma comparação entre os insetos fitófagos e benéficos (predadores e parasitóides) observou-se que os insetos benéficos acompanharam, de forma geral, a flutuação populacional dos insetos fitófagos, e que os tratamentos com pouca ou nenhuma vegetação espontânea entre o cultivo da couve (T2 e T3) foram os que apresentaram o menor número de indivíduos observados ao longo do

período amostral, evidenciando que a dinâmica populacional de insetos foi influenciada pela maior diversidade do ambiente (Figuras 16, 17, 18 e 19).

No tratamento couve com presença constante de vegetação espontânea nas entrelinhas é possível observar que a flutuação populacional dos insetos fitófagos e os benéficos, ao longo do período de amostragem, foram semelhantes. Mesmo que o número total de indivíduos de insetos benéficos tenha sido menor, esse resultado é importante, pois cada indivíduo, seja predador ou parasitóide, tem a capacidade de atacar mais de um fitófago por dia. O maior pico populacional dos insetos fitófagos foi devido à espécie *O. punctata*, gafanhoto da família Acrididae (Figura 16). Esta espécie possui adaptabilidade a diferentes ambientes, inclusive lavouras, no entanto, seus danos econômicos não são considerados representativos, além de ter preferência alimentar por gramíneas (GUERRA, 2011; BRAGA et al., 2013).

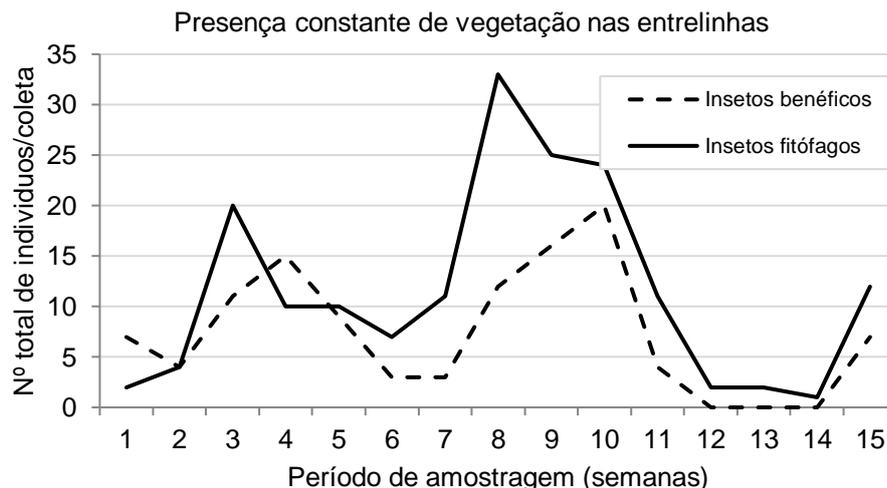


Figura 16 – Número total de insetos benéficos e fitófagos observados na vegetação espontânea associada ao cultivo de couve durante o período de amostragem de 20 de dezembro de 2016 a 12 de abril de 2017. Pelotas, RS, 2017.

No tratamento couve sem vegetação espontânea o número total de indivíduos coletados foi menor quando comparado com o tratamento com presença constante de vegetação espontânea (Figura 17), evidenciando que quanto menos diversificado o ambiente, menor será a diversidade de artrópodes no ambiente, e conseqüentemente, mais alterada será a dominância trófica dos predadores em favor das presas (HADDAD et al., 2009).

Também é possível observar que houve um pico populacional de insetos fitófagos no período sete, momento que a população de insetos benéficos foi baixa

(Figura 17). No entanto, esse pico populacional é representado por várias espécies, sendo que nenhuma tem potencial de causar danos na cultura da couve. Os insetos observados neste período foram: *Chetogena* sp. (Diptera: Tachinidae), *Cyphonia* sp. (Hemiptera: Membracidae), *Dalbulus* sp. (Hemiptera: Cicadellidae), *Edessa* sp. (Hemiptera: Pentatomidae), *Macugonalia leucomelas* (Walker) (Hemiptera: Cicadellidae), *Pyrgus* sp. (Lepidoptera: Hesperidae) e *Tettigidea* sp. (Orthoptera: Acrididae).

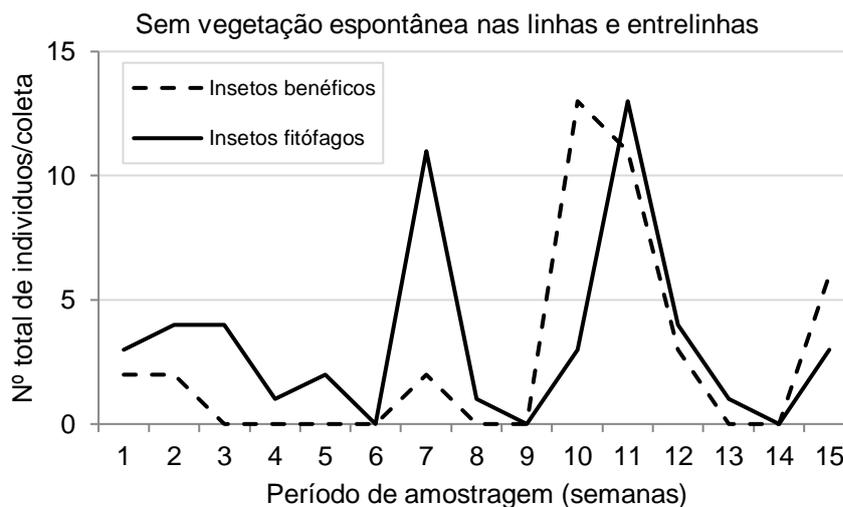


Figura 17 – Número total de insetos benéficos e fitófagos observados nas entrelinhas do cultivo de couve durante o período de amostragem de 20 de dezembro de 2016 a 12 de abril de 2017. Pelotas, RS, 2017.

Já no tratamento onde a capina foi realizada a cada 21 dias é possível observar que tanto o número total de indivíduos, bem como a flutuação populacional dos insetos fitófagos e benéficos foi semelhante ao tratamento sem vegetação espontânea nas linhas e entrelinhas do cultivo da couve, isso por que ambos apresentam a mesma característica, com pouca ou nenhuma vegetação espontânea presente, dessa forma, o número de indivíduos é menor, principalmente dos insetos benéficos (Figura 18).

Resultados semelhantes foram observados por Santos (2015), em que a intensidade de capina influenciou as populações de parasitóides e predadores coletados em plantas de couve e vegetação espontânea, ocorrendo uma redução na abundância desses insetos. Nesse sentido, é fundamental para aumento das populações de insetos benéficos a coexistência entre plantas cultivadas e vegetação espontânea (CAPINERA, 2005).

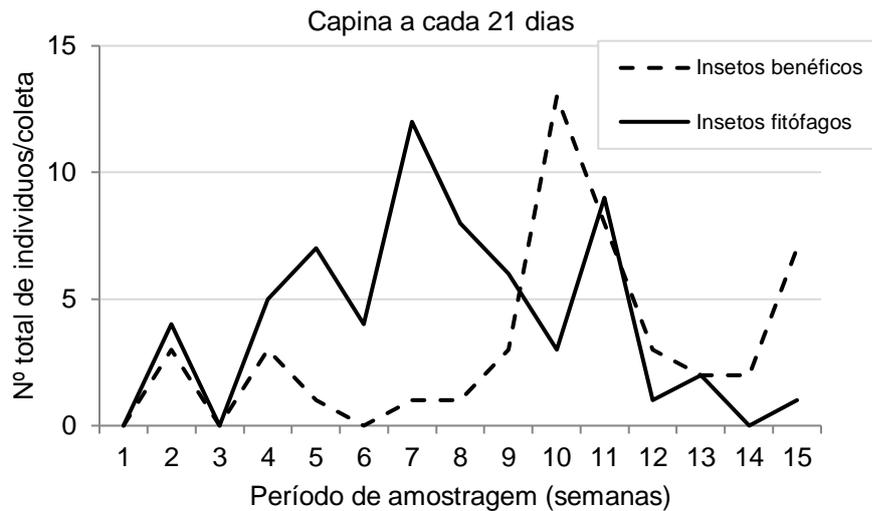


Figura 18 – Número total de insetos benéficos e fitófagos observados na vegetação espontânea, com capina a cada 21 dias, associada ao cultivo de couve durante o período de amostragem de 20 de dezembro de 2016 a 12 de abril de 2017. Pelotas, RS, 2017.

O pico populacional de insetos fitófagos que ocorreu neste tratamento é semelhante ao tratamento anterior, sem vegetação espontânea nas linhas e entrelinhas, tanto o dia que este pico populacional ocorreu, bem como em relação às espécies de insetos, não sendo somente uma espécie. As espécies que ocasionaram este pico populacional de insetos fitófagos foram: *Aleuas* sp. (Orthoptera: Acrididae), *Camponotus* sp. (Hymenoptera: Formicidae), *Dalbulus* sp., *Diabrotica bivittula* (Kirsch) (Coleoptera: Galerucidae), *Listroderes* sp. (Coleoptera: Curculionidae), *M. leucomelas* e *Tettigidea* sp., e tendo nenhuma delas potencial para causar danos na cultura da couve (Figura 18).

Apesar da população de insetos benéficos neste tratamento não ter sido favorável, é possível constatar que capinando a cada 21 dias ou capinando freqüentemente, a população de insetos, bem como sua flutuação populacional será a mesma, sendo assim, no que tange à presença de insetos no agroecossistemas, é possível diminuir a mão-de-obra com a capina.

No tratamento do cultivo de couve com capina seletiva, mantendo as plantas de caruru foi observado o maior número de insetos fitófagos e predadores em relação a todos os tratamentos (Figura 19). De acordo com Santos (2015) ambientes em que as plantas espontâneas são parcialmente capinadas oferecem maior possibilidade de sobrevivência para insetos predadores. Isso mostra que a seleção de plantas com características que atraem e mantêm os insetos benéficos é fundamental (BOTTREL et al., 1998; LANDIS; WRATTEN; GURR, 2000; ALTIERI; SILVA; NICHOLLS, 2003).

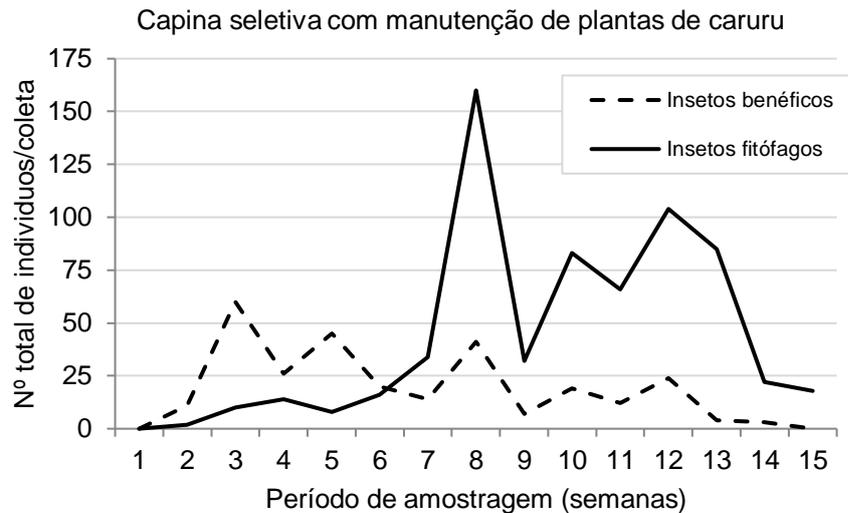


Figura 19 – Número total de insetos benéficos e fitófagos observados nas plantas de caruru associadas ao cultivo de couve durante o período de amostragem de 20 de dezembro de 2016 a 12 de abril de 2017. Pelotas, RS, 2017.

O elevado número de indivíduos benéficos observados nesse tratamento deve-se basicamente a grande quantidade de coccinelídeos predadores e as espécies dos gêneros *Allograpta* sp. e *Condylostylus* sp.. Os coccinelídeos são espécies bastante generalistas, podendo ser responsáveis pelo controle populacional de diferentes insetos no agroecossistema, além disso, têm demonstrado facilidade em se estabelecer nos agroecossistemas com diversidades de presas (OBRYCKI; KRING, 1998; SYMONDSON et al., 2002).

E as espécies, do gênero *Allograpta* sp. e *Condylostylus* sp., são consideradas importantes no que se refere a programas de controle biológico, sendo que a melhor forma de incrementar as densidades populacionais destas espécies no agroecossistema é através da conservação das populações de ocorrência natural, por meio da preservação de plantas com flores e manejo da vegetação espontânea. (TORRES; BASTOS; PRATISSOLI, 2009).

Já as espécies de insetos fitófagos, *Astylus variegatus* (Germar) (Coleoptera: Melyridae), *E. atomaria* e *Z. nigropunctata* foram as espécies mais representativas, todas observadas nas plantas de caruru. Essas também foram as espécies responsáveis pelo pico populacional que ocorreu no período 8, dos 160 indivíduos coletados, 134 são representados por estas três espécies.

O coleóptero *A. variegatus*, espécie polinífuga, foi observado em maior número de indivíduos a partir de fevereiro, o que pode indicar que esta espécie estava

visitando as flores de caruru para se alimentar de pólen, uma vez que, é um besouro freqüentemente encontrado associado às flores nativas se alimentando do pólen (MATIOLI et al., 1990). Já *E. atomaria*, espécie de coleóptero conhecida popularmente como burrinho da batata é uma espécie altamente polífaga, atacando diversas culturas, assim como a vegetação espontânea, como as plantas de caruru, mas com preferência para espécies solanáceas, alimentando-se vorazmente das folhas (MARICONI; ZAMITH, 1954). Além disso, este gênero pode variar entre o hábito predador e fitófago (TORRES; BASTOS; PRATISSOLI, 2009).

O percevejo *Z. nigropunctata* também destacou-se como abundante nas coletas feitas nas plantas de caruru. Santos (2016) observou abundância desta mesma espécie em tomateiro orgânico, tanto em monocultivo, como consorciada com coentro e sorgo, evidenciando que não houve ação repelente das plantas de coentro sobre esta espécie, e provavelmente o sorgo pode ter atuado como fonte complementar de alimento, e assim atraindo-o para o ambiente. São poucos os trabalhos brasileiros que relatam esta espécie, no presente trabalho foi possível observar que há uma preferência de *Z. nigropunctata* por plantas de caruru.

Pode-se observar que a maior abundância de insetos foi observada nos tratamentos diversificados, com presença constante de vegetação espontâneas nas entrelinhas e no tratamento com capina seletiva - manutenção das plantas de caruru (Figura 20), o que está de acordo com a "Hipótese do Inimigo Natural" proposta por Root (1973). Essa teoria afirma que os agentes de controle biológico tendem a ser mais abundantes em policultivos, pois estes oferecem todos os recursos necessários para o estabelecimento e multiplicação de tais insetos no agroecossistema. Ambientes diversificados são quimicamente mais diversos que monoculturas, e, portanto, mais atrativos e aceitáveis para insetos benéficos (ALTIERI; SILVA; NICHOLLS, 2003).

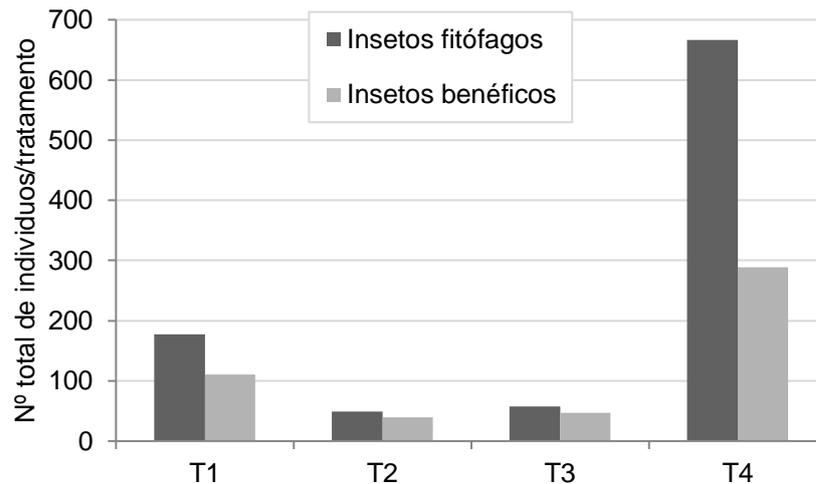


Figura 20 – Número total de insetos benéficos e fitófagos observados nos diferentes tratamentos, onde T1 = Couve com presença constante de vegetação espontânea apenas nas entrelinhas; T2 = Couve sem vegetação espontânea nas linhas e entrelinhas; T3 = Couve com capina a cada 21 dias; T4 = Couve com capina seletiva – manutenção de plantas de caruru (*Amaranthus* sp.). Pelotas, RS, 2017.

De acordo com Santos (2015), em sistemas diversificados, a densidade populacional de fitófagos específicos pode ser reduzida nas plantas cultivadas, principalmente quando a diversidade manejada nos sistemas produtivos são plantas de famílias botânicas diferentes.

5.3.5 Peso médio fresco de 10 folhas de couve

O peso médio fresco de 10 folhas, correspondente a um maço de couve, sofreu efeito em relação a presença de vegetação espontânea, pois o tratamento couve com presença constante vegetação espontânea nas entrelinhas foi o que apresentou o menor peso médio (103,12 gramas) de couve. O tratamento sem vegetação espontânea nas linhas e entrelinhas foi o que apresentou o maior peso médio fresco de 10 folhas (173,16 gramas), não diferindo estatisticamente do tratamento com capina a cada 21 dias (159,53 gramas) e do tratamento com capina seletiva – manutenção das plantas de caruru (156,56 gramas) (Figura 21).

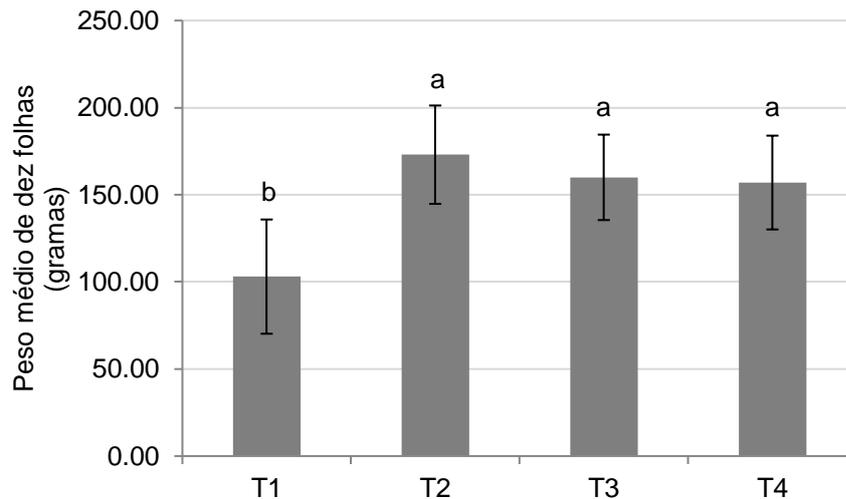


Figura 21 – Peso médio (gramas) fresco de 10 folhas de couve utilizando o teste de Tukey, onde letras distintas indicam diferenças significativas a 5% de probabilidade, onde T1 = Couve com presença constante de vegetação espontânea apenas nas entrelinhas; T2 = Couve sem vegetação espontânea nas linhas e entrelinhas; T3 = Couve com capina a cada 21 dias; T4 = Couve com capina seletiva – manutenção de plantas de caruru (*Amaranthus* sp.). Pelotas, RS, 2017.

Os resultados obtidos evidenciam que plantas de couve mantidas no limpo, sem vegetação espontânea nas linhas e entrelinhas, apresentam uma produção maior quando comparado ao cultivo de couve com presença constante de vegetação espontânea nas entrelinhas, e que os diferentes tipos de manejos realizados, capina a cada 21 dias e capina seletiva com manutenção das plantas de caruru, não apresentaram efeitos significativos na produção de matéria fresca.

Apesar de a presença constante de vegetação espontânea exercer efeitos negativos sobre a cultura principal, é inquestionável que estas plantas apresentam benefícios, somente é necessário que haja um manejo adequado, para que assim estas possam exercer seus efeitos benéficos no ambiente (SCHOTT; CANTO-DOROW, 2011). Ou seja, a seleção de variedades de plantas com características que atraem e mantêm os insetos benéficos nos agroecossistemas podem ser usadas estrategicamente para o manejo dos insetos indesejados.

Além disso, a roçada da vegetação espontânea a partir do momento que poderá prejudicar o desenvolvimento da cultura principal, também pode ser vista como estratégia para o manejo dos insetos indesejados, uma vez que a permanência desta vegetação ao cultivo principal pode propiciar uma maior abundância de insetos nos agroecossistemas e dessa forma auxiliar no controle biológico natural, sem afetar a produtividade dos cultivos.

A seleção de diferentes composições e arranjos de plantas, assim como diferentes formas de manejo da vegetação espontânea nos agroecossistemas são passíveis de uso, no entanto, ainda precisam de estudos complementares para avaliação de sua eficácia, pois compreender a multifuncionalidade da vegetação espontânea nos agroecossistemas, sobretudo no manejo dos insetos, poderá possibilitar avanços na produção agrícola com base nos princípios agroecológicos.

5.4 Conclusões

Com base nos resultados obtidos no presente trabalho, foi possível concluir que vegetação espontânea presente constantemente nas entrelinhas do cultivo da couve proporciona maior riqueza, diversidade de Shannon-Wiener (H') e equitabilidade de Pielou (E') de espécies, no entanto, apresentou menor produção em relação àquelas mantidas no limpo, com capina a cada 21 dias ou com capina seletiva – manutenção das plantas de caruru.

O cultivo de couve em consórcio com as plantas de caruru, seguido de eliminação das outras plantas espontâneas, fomentou a densidade populacional de indivíduos benéficos, menor população de pulgões, ao passo que não afetou a produtividade da hortaliça quando comparado aos tratamentos com cultivo da couve no limpo.

Assim como a vegetação espontânea exerce efeito sobre as populações de pulgões e insetos benéficos, com uma menor população de pulgões e maior de insetos benéficos quanto maior a diversidade de vegetação espontânea, as condições climáticas também influenciam as populações destes organismos.

Referências

- AGUIAR-MENEZES, E. L. A broca da batata-doce (*Euscepes postfasciatus*): Descrição, bionomia e controle, 2002, 12 p. (**Circular Técnica, 6**).
- AGUIAR-MENEZES, E. de L.; SILVA, A. de C. Plantas atrativas para inimigos naturais e sua contribuição no controle biológico de pragas agrícolas. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2011, 60 p. (**Documentos, 283**).
- ALBUQUERQUE, U. P. **Introdução à Etnobotânica**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2005. 120 p.
- ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. F. O. (Orgs.). **Métodos e técnicas de pesquisa etnobotânica**. 1. Ed. Recife: Livro Rápido/NUPEEA, 2004.
- ALIGNIER, A.; RAYMOND, L.; DECONCHAT, M.; MENOZZI, P.; MONTEIL, C.; SARTHOU, J. P.; VIALATTE, A.; OUIN, A. The effect of semi-natural habitats on aphids and their natural enemies across spatial and temporal scales. **Biological Control**, v.77, p. 76-82, 2014.
- ALTIERI, M. A. Weeds may augment biological control of insects. **Californian Agriculture**, v. 35, n. 5, p. 22-23, 1981.
- ALTIERI, M. A. **Biodiversity and pest management in agroecosystems**. New York: Haworth Press, 1994. 185 p.
- ALTIERI, M. A. Biodiversity and biocontrol: lessons from insect pest management. In: ANDREWS, J. H.; TOMMERUP, I. (Ed.). **Advances in plant pathology**. San Diego: Academic Press, p. 191–209, 1995.
- ALTIERI, M. A. **Agroecologia: a Dinâmica Produtiva da Agricultura Sustentável**. 3ª ed. Editorial UFRGS. Porto Alegre, Brasil. 120 p, 2001.
- ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C. I. Biodiversity, ecosystem function and insect pest management in agricultural systems. In: COLLINS, W. W.; QUALSET, C. O. (eds), **Biodiversity in Agroecosystems**. CRC Press, Boca Raton, 1999.
- ALTIERI, M. A.; SILVA, E. N.; NICHOLLS, C. I. **O papel da biodiversidade no manejo de pragas**. Ribeirão Preto: Holos, 2003. 226p.
- ALTIERI, M. A.; PINTI, L.; NICHOLLS, C. I. Manejando insetos-praga com a diversificação de plantas. **Agriculturas - Experiências em Agroecologia**, v. 4, n. 1, p. 20-23, 2007.
- AMARAL, D. S. S. L.; VENZON, M.; DUARTE, M. V. A.; SOUSA, F. F.; PALLINI, A.; HARWOOD, J. D. Non-crop vegetation associated with chili pepper agroecosystems promote the abundance and survival of aphid predators. **Biological Control**, v. 64, n. 3, p. 338–346, 2013.

AMOROZO, M. C. M. A abordagem etnobotânica na pesquisa de plantas medicinais. In: DISTASI, L. C. (Org.). **Plantas medicinais: arte e ciência um guia de estudo interdisciplinar**. São Paulo: UNESP, p. 47-58, 1996.

AMOROZO, M. C. M. Agricultura Tradicional, Espaços de Resistência e o Prazer de Plantar. In: ALBUQUERQUE, U. P.; ALVES, A. G.; SILVA, A. C. B.; SILVA, V. A. (Orgs.). **Atualidades em Etnobiologia e Etnoecologia**. Recife: Sociedade Brasileira de Etnobiologia e Etnoecologia, p. 123-131, 2002.

AMOROZO, M. C. M. Uso e diversidade de plantas medicinais em Santo Antonio do Leverger, MT, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 16, n. 2, p.189-203, 2002.

ANDOW, D. Vegetational diversity and arthropod population response. **Annual Review of Entomology**, v. 36, p. 561-586, 1991.

AZEVEDO, J. L.; WOLFF, J. L. C. A moderna biotecnologia como auxiliar no controle microbiológico de pragas da agricultura. In: MELO, I. S.; AZEVEDO, J. L. **Controle Biológico II**. 1ª ed. Jaguariuna: EMBRAPA, v. 2, p. 324–349. 2000.

BÀRBERI, P.; BURGIO, G.; DINELLI, G.; MOONEN, A. C.; OTOO, S.; VAZZANA, C.; ZANIN, G. Functional biodiversity in the agricultural landscape: relationships between weeds and arthropod fauna. **Weed Research**, v. 50, n. 5, p. 388–401, 2010.

BARBOSA, F. S.; AGUIAR-MENEZES, E. L.; ARRUDA, L. N.; SANTOS, C. L. R. dos; PEREIRA, M. B. Potencial das flores na otimização do controle biológico de pragas para uma agricultura sustentável. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 6, p. 101-110, 2011.

BARBOSA, F. R.; QUINTELA, E. D. **Manual de identificação de artrópodes predadores**. Brasília, DF: Embrapa, 2014.

BARDUNI FILHO, J.; DELESPOSTE A. G.; CARVALHO, A. L. de. As novas perspectivas de gênero no meio rural: o papel feminino em (re)construção. In: ENCONTRO DA REDE DE ESTUDOS RURAIS, 4., 2010, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Mundo rural, políticas públicas e atores em reconhecimento político, 2010: Programa de Pós-Graduação em Sociologia - UFPR, 2010.

BERTI-FILHO, E.; MACEDO, L. P. M. **Fundamentos do controle biológico de insetos-praga**. Natal: IFRN Editora, 2010. 141 p.

BIANCHI, F. J. J. A.; BOOIJ, C. J. H.; TSCHARNTKE, T. Sustainable pest regulation in agricultural landscapes: a review on landscape composition, biodiversity and natural pest control. **Proceedings. Biological Sciences**, v. 273, n. 1595, p. 1715–1727, 2006.

BIANCHI, F. J. J. A.; WACKERS, F. L. **Effects of flower attractiveness and nectar availability in field margins on biological control by parasitoids**. *Biological Control* v. 46, n. 3, p. 400-408, 2008.

BOEMEKE, L. R. A urina de vaca como fertilizante, fortificante e repelente de insetos. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, v. 3, n. 4, 2002.

BOTTREL, D. G.; BARBOSA, P.; GOULD, F. Manipulating natural enemies by plant variety selection and modification: a realistic strategy? **Annual Review of Entomology**, v. 43, p. 347-367, 1998.

BRAGA, C. E. de S.; NASCIMENTO, I. O.; CRUZ, J. dos S.; GUTJAHR, A. L. N. Especificidade alimentar de *Orphulella punctata* (De Geer, 1773) (Orthoptera: Acrididae) na Amazônia Oriental. In.: 65ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, 2013.

BRANDENBURG, A. Sócio-ambientalismo e novos atores na agricultura. In. CALZAVARA, O.; LIMA, R. de O. (Orgs.). **Brasil rural contemporâneo: estratégias para um desenvolvimento rural de inclusão**. Londrina: Eduel, p. 253-277, 2004.

BRIGHENTI, A. M.; OLIVEIRA, M. F. Biologia de plantas daninhas. In: OLIVEIRA, Jr. R. S. de; CONSTANTIN, J.; INOUE, M. H. **Biologia e manejo de plantas daninhas**. Curitiba: Omnipax, p. 1-36, 2011.

BROAD, S. T.; SCHELLHORN, N. A.; LISSON, S. N.; MENDHAM, N. J.; CORKREY, R. Host location and parasitism of *Brevicoryne brassicae* in diversified broccoli cropping systems. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v. 129, n. 2, p. 166–171, 2008.

BRUMER, A. Gênero e agricultura: a situação da mulher na agricultura do Rio Grande do Sul. **Estudos Feministas**, v. 12, n. 1, p. 205-227, 2004.

CAPINERA, J. L. Relationships between insect pests and weeds: na evolutionary perspective. **Weed Science**, v. 53, n. 6, p. 892–901, 2005.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. Agroecologia: Aproximando Conceitos com a Noção de Sustentabilidade. In: RUSCHEINSKY, A. (Org.). **Sustentabilidade: Uma Paixão em Movimento**, 2004, 181 p.

CARMONA, R. Banco de sementes e estabelecimento de plantas daninhas em agroecossistemas. **Planta Daninha**, v. 13, n. 1, p. 3-9, 1995.

CARNEIRO, F. F.; AUGUSTO, L. G. S.; RIGOTTO, R. M.; FRIEDRICH, K.; BÚRIGO, A. C. **Dossiê Abrasco: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde**. Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Expressão Popular, 2015, 624 p.

CARVALHO, J. S. B.; MARTINS, J. D. L.; MENDONÇA, M. da C. S.; LIMA, L. D. de. Uso popular das plantas medicinais na comunidade da Várzea, Garanhuns-PE. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 13, n. 2, p. 58-65, 2013.

CASALI, V. W. D. Homeopatia: da saúde dos seres vivos a segurança alimentar. In: Seminário sobre ciências básicas em homeopatia, IV, Lages, SC, 2004, Epagri, 97 p.

CHAPIN, F. S.; ZAVALA, E. S.; EVINER, V. T.; NAYLOR, R. L.; VITOUSEK, P. M.; REYNOLDS, H. L.; HOOPER, D. U.; LAVOREL, S.; SALA, O. E.; HOBBIE, S. E.; MACK, M. C.; DÍAZ, S. Consequences of changing biodiversity. **Nature**, v. 405, n. 6783, p. 234-242, 2000.

CHAPLIN-KRAMER, R., KREMEN, C. Pest control experiments show benefits of complexity at landscape and local scales. **Ecological Applications**, v. 22, p. 1936–1948, 2012.

CHATTOPADHYAY, C.; AGRAWAL, R.; KUMAR, A.; SINGH, Y. P.; ROY, S. K.; KHAN, S. A.; BHAR, L. M.; CHAKRAVARTHY, N. V. K.; SRIVASTAVA, A.; PATEL, B. S.; SRIVASTAVA, B.; SINGH, C. P.; MEHTA, S. C. Forecasting of *Lipaphis erysimi* on oilseed Brassicas in India - a case study. **Crop Protection**, v.24, p.1042-1053, 2005.

CHRISTOFFOLETI, P. J. Benefícios potenciais de plantas daninhas: i. nutricêuticos e fitodescontaminantes ambientais. **Planta Daninha**, v.19, n.1, p.151-153, 2001.

CLEMENTE, A. T. C. **Análise de populações de Lepidoptera em comunidades florestais de *Araucaria angustifolia*, *Eucalyptus grandis* e *Pinus taeda***. 1995, 75 f. Dissertação. (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1995.

CLOUGH, Y.; KRUESS, A.; TSCHARNTKE, T. Local and landscape factors in differently managed arable fields affect the insect herbivore community of a non-crop plant species. **Journal of Applied Ecology**, v. 44, n. 1, p. 22 – 28, 2007.

COLLIER, R. H.; FINCH, S. IPM Case Studies: Brassicas. In: H. F. Van Emden; Harrington, R. (Eds.). **Aphids as crop pests**. London: CABI Publishing, p.549-560, 2007.

COPATTI, C. E.; GASPARETTO, F. M.; Diversidade de insetos em diferentes tipos de borda em um fragmento de Floresta Ombrófila Mista. **Revista Biociências**, Taubaté, v. 18, n.2, p. 32–40, 2012.

COSTA, I. B. C. **Etnobotânica e práticas agroecológicas na comunidade rural Rio dos Couros, Cuiabá, MT, Brasil**. 2015. 142 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, 2015.

COSTA NETO, E. M.; PACHECO, J. M. A construção do domínio etnozoológico “inseto” pelos moradores do povoado de Pedra Branca, Santa Terezinha, Estado da Bahia. **Acta Scientiarum**, v. 26, n.1, p. 81-90, 2004.

COSTELLO, M. J.; ALTIERI, M. A. Abundance, growth rate and parasitism of *Brevicoryne brassicae* and *Myzus persicae* (Homoptera : Aphididae) on broccoli grown in living mulches. Agriculture, **Ecosystems & Environment**, v. 52, n. 2-3, p. 187–196, 1995.

CRAVEIRO, C.C.; MATOS, F. J. A.; MACHADO, M. I. L.; ALENCAR, J. W. Essential oils of *Tagetes minuta* from Brazil. **Perfumer & Flavorist**, v. 13, p. 35-36, 1988.

COTTON, C.M. **Ethnobotany: principles and applications**. New York: J. Wiley, 1996. 320p.

CUNNINGHAM, A. B. **Applied Ethnobotany: People, Wild Plant use & Conservation**. Earthscan, 2001. 320 p.

DAINESE, M.; MARTIN, E. A.; AIZEN, M. A.; ALBRECHT, M.; BARTOMEUS, I.; BOMMARCO, R.; CARVALHEIRO, L. G.; CHAPLIN-KRAMER, R.; GAGIC, V.; GARIBALDI, L. A.; GHAZOUL, J.; GRAB, H.; JONSSON, M.; KARP, D. S.; KENNEDY, C. M.; KLEJIN, D.; KREMEN, C.; LANDIS, D. A.; LETOURNEAUS, D.; MARINI, L.; POVEDA, K.; RADER, R.; SMITH, H. G.; TSCHARNTKE, T.; ANDERSSON, G. K. S.; BADENHAUSSER, I.; BAENSCH, S.; BEZERRA, A. D. M.; BIANCHI, F. J. J. A.; BOREUX, V.; BRETAGNOLLE, V.; CABARELLO-LOPEZ, B.; CAVIGLIASSO, P.; CETKOVIC, A.; CHACOFF, N. P.; CLASSEN, A.; CUSSEY, S.; SILVA, F. D. da S.; GROOT, G. A. de.; DUDENHÖFER, J. H.; EKROOS, J.; FIJEN, T.; FRANCK, P.; FREITAS, B. M.; GARRATT, M. P. D.; GRATTON, C.; HIPÓLITO, J.; HOLZSCHUH, A.; HUNT, L.; IVERSON, A. L.; JHA, S.; KEASER, T.; KIM, T. N.; KISHINEVSKY, M.; KLATT, B. K.; KLEIN, A. M.; KREWENKA, K. M.; KRISHNAN, S.; LARSEN, A. E.; LAVIGNE, C.; LIERE, H.; MAAS, B.; MALLINGER, R. E.; PACHON, E. M.; MARTÍNEZ-SALINAS, A.; MEEHAN, T. D.; MITCHELL, M. G. E.; MOLINA, G. A. R.; NESPER, M.; NILSSON, L.; O'ROURKE, M. E.; PETERS, M. K.; PLECAS, M.; POTTS, S. G.; RAMOS, D. de L.; RPSENHEIM, J. A.; RUNDLÖF, M.; RUSCH, A.; SAEZ, A.; SCHEPER, J.; SCHLEUNING, M.; SCHMACK, J. M.; SCILIGO, A. R.; SEYMOUR, C.; STANLEY, D. A.; STEWART, R.; STOUT, J. C.; SUTTER, L.; TAKADA, M. B.; TAKI, H.; TAMBURINI, G.; TSCHUMI, M.; VIANA, B. F.; WESPHAL, C.; WILLCOX, B. K.; WRATTENS, S. D.; YOSHIOBA, A.; ZARAGOZA-TRELLO, C.; ZHANG, W.; ZOU, Y.; STEFFAN-DEWENTER, I. A global synthesis reveals biodiversity-mediated benefits for crop production. **Science Advances**, v. 5, n. 10, p. 1-13, 2019.

DAVID, M.; PASA, M. C. As plantas medicinais e a etnobotânica em Várzea Grande, MT, Brasil. **Interações**, v.16, n.1, p.97-108, 2015.

DeBACH, P. **Control biológico de las plagas de insectos y malas hierbas**. Editora Continental, S.A., México. 1968. 927 p.

DeBACH, P.; HUFFAKER, C.B. Experimental technique for evaluation. In: DeBACH, P. (Ed.). **Biological control of insect pests and weeds**. New York: Reinhold, 1964. 844 p.

DIEGUES, A. C. (Org.). **Etnoconservação: novos rumos para a proteção da natureza nos trópicos**. 2. ed. São Paulo: ANNABLUME, 2000. 290p.

DÖRING, T. F. How aphids find their host plants, and how they don't. **Annals of Applied Biology**, v. 165, n. 1, p. 03–26, 2014.

- ELLEN, R. Indigenous knowledge of the rainforest: Perception, extraction and conservation. In: MALONEY, B. K. **Human activities and the tropical rainforest**. v. 44, p. 87-99, 1997.
- ELLSBURY, M. M.; WOODSON, W. D.; CLAY, S. A.; MALO, D.; SCHUMACHER, J.; CLAY, D. E.; CARLSON, C. G. Geostatistical characterization of the spatial distribution of adult corn rootworm (Coleoptera: Chrysomelidae) emergence. **Environmental Entomology**, v.27, n.4, p.910-917, 1998.
- FAVERO, C.; JUCKSCH, I.; COSTA, L. M.; ALVARENGA, R. C.; NEVES, J. C. L. Crescimento e acúmulo de nutrientes por plantas espontâneas e por leguminosas utilizadas para adubação verde. **Revista Brasileira Ciência do Solo**, v. 24, p. 171-177, 2000.
- FERREIRA, F. S.; DELGADO, M. N.; GUERIN, N.; BESUDCHI, T. **Distribuição de plantas indicadoras de fertilidade do solo em diferentes fisionomias de Cerrado**. Ecologia de Campo II, p. 11-18, 2009.
- FERREIRA, M. B.; MACEDO, G. A. R.; BUENDIA, J. P. L. **Plantas daninhas com possibilidades de forrageiras para bovinos em condições de cerrado**. Resumo do 31º Congresso Nacional de Botânica, 1980.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo Manual de Olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 2. ed. Viçosa: UFV, 2003. 412 p.
- FINATTO, R. A.; SALAMONI, G. AGRICULTURA FAMILIAR E Agroecologia: perfil da produção de base agroecológica do município de Pelotas/RS. **Sociedade & Natureza**, v. 20, n. 2, p. 199-217, 2008.
- FLECK, N. G. "Minha Opinião: Herbologia". **Revista Ciência das Plantas Daninhas**. v. 14, n. 2, 2007. p. 9-10.
- FONSECA-KRUEL, V. S. da; PEIXOTO, A. L. Etnobotânica na Reserva Extrativista Marinha de Arraial do Cabo, RJ, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 18, n. 1, p. 177-190, 2004.
- FONTES, J. R. A.; SHIRATSUCHI, L. S.; NEVES, J. L. JÚLIO, L. de; FILHO, J. S. Manejo Integrado de Plantas Daninhas. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2003, 48 p. (**Documentos 103**).
- GARCIA, D. A.; PERILLO, M. A.; ZYGADLO, J.A.; MARTIJENA, I. D. The essential oil from *Tagetes minuta* L. modulates the binding of [3H] flunitrazepan to crude membranes from chick brain. **Lipids**, v. 30, p. 1105-1109, 1995.
- GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. Porto Alegre, 3ª edição, UFRGS, 2005, 653 p.
- GLIESSMAN, S. R.; ROSEMEYER, M. **The conversion to sustainable agriculture: principles, process and practices**. Boca Raton: CRC Press, 2010. 352 p.

GOODENOUGH, W. H. In pursuit of culture. **Annual Review of Anthropology**, v. 32, p. 1-12, 2003.

GUERRA, W.; D. **Composição de gafanhotos (Orthoptera, Acridoidea) em áreas de cerrados e lavouras na Chapada dos Parecis, Estado de Mato Grosso, Brasil**. 2011. 137 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Brasília, Brasília, 2011.

GULLAN, P. J.; CRANSTON, R. S. **The insects: an outline of entomology**. **Blackwell Science**, Oxford, UK, 2008. 470p.

HADDAD, N. M.; CRUTSINGER, G. M.; GROSS, K.; HAARSTAD, J.; KNOPS, J. M.; TILMAN, D. Plant species loss decreases arthropod diversity and shifts trophic structure. **Ecology Letters**, v. 12, n. 10, p. 1029–1039, 2009.

HARTERREITEN-SOUZA, E. S.; PIRES, C. S. S.; CARNEIRO, R. G.; SUJII, E. R. **Predadores e parasitóides: aliados do produtor rural no processo de transição agroecológica**. Brasília, DF: Emater, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, CNPq, 2011. 92 p.

HESPANHOL, R. A. de M. Agroecologia – limites e perspectivas. In. ALVES, A. F.; CORRIJO, B. R.; CANDIOTTO, L. Z. P. (Orgs.) **Desenvolvimento territorial e agroecologia**. São Paulo: Expressão Popular, p. 117-136, 2008.

HOLTZ, A. M.; RONDELLI, V. M.; CELESTINO, F. N.; BESTETE, L. R.; CARVALHO, J. R. de. **Pragas das brássicas**. Colatina, ES: IFES, 2015. 230 p.

HOGG, B. N.; NELSON, E. H.; MILLS, N. J.; DAANE, K. M. Floral resources enhance aphid suppression by a hoverfly. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v. 141, p. 138-144, 2011.

HOOKS, C.; JOHNSON, M. Impact of agricultural diversification on the insect community of cruciferous crops. **Crop protection**, Guildford, v. 22, n. 2, p. 223–238, 2003.

JONSSON, M.; WRATTEN, S. D.; LANDIS, D. A.; TOMPKINS, J. M. L.; CULLEN, R. **Habitat manipulation to mitigate the impacts of invasive**. *Biological Invasions*, v. 12, p. 2933–2945, 2010.

JUNIOR, T. J. P.; VENZON, M. **101 culturas: Manual de tecnologias agrícolas**. EPAMIG, Belo Horizonte, 2007. 800 p.

KARAM, K. F. A mulher na agricultura orgânica e em novas ruralidades. **Estudos Feministas**, v. 12 n. 1, p. 303-320, 2004.

KINUPP, V. F. Plantas Alimentícias Não-Convencionais (PANCs): uma Riqueza Negligenciada. **Anais da 61ª Reunião Anual da SBPC** - Manaus, AM, 2009.

- KINUPP, V. F.; LORENZI, H. **Plantas alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas**. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2014. 768 p.
- KLEIN, J. T.; REDAELLI, L. R.; BARCELLOS, A. Occurrence of diapause and the role of *Andropogon bicornis* (Poaceae) tussocks on the seasonal abundance and mortality of *Tibraca limbativentris* (Hemiptera: Pentatomidae). **Florida Entomologist**, v. 95, n. 4, 813-818, 2012.
- KREBS, C. J. **Ecology - The experimental analysis of distribution and abundance**, 2nd ed. Cambridge: Harper and Row, 1972, 694 p.
- LANA, M. A. **Uso de culturas de cobertura no manejo de comunidades de plantas espontâneas como estratégia agroecológica para o redesenho de agroecossistemas**. 2007. 82 f. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2007.
- LANDIS, D.; WRATTEN, S.; GURR, G. Habitat management to conserve natural enemies of arthropod pests in agriculture. **Annual Review of Entomology**, v. 45, p. 175-201, 2000.
- LAVOREL, S.; MCINTYRE, S.; LANDSBERG, J.; FORBES, T. D. A. Plant functional classifications: from general groups to specific groups based on response to disturbance. **Trends in Ecology and Evolution**, v. 12, n. 12, p. 474- 478, 1997.
- LEÃO, M. L. CRUZ, I., FERREIRA, T. E., SILVA, I. F., CASTRO, A. L. G., PAULO, C. S., MOURÃO, S. A. Estudos preliminares com o predador *Zelus* sp. (Heteroptera: Reduviidae) alimentado com lagartas de *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) ou *Tenebrio Molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae). In: IX Congresso de Ecologia do Brasil, São Lourenço, Minas Gerais, 2009. **Anais...** Editora Embrapa Milho e Sorgo, p.1-2, 2009.
- LEFSRUD, M.; KOPSELL, D.; WENZEL, A.; SHEEHAN, J. Chances in kale (*Brassica oleracea* L. var. *acephala*) carotenoid and chlorophyll pigment concentrations during leaf ontogeny. **Scientia Horticulturae**, v. 112, p. 136-141, 2007.
- LENTEREN, J. C. van. **Critérios de seleção de inimigos naturais**. In: ed. Bueno V. H. P. **Controle biológico de pragas: Produção massal e controle de qualidade**. Lavras: UFLA. P. 1-19, 2009.
- LINK, F. M.; LINK, D. **Efeito do gergelím sobre *Acromyrmex* spp.** In: ENCONTRO DE MIRMECOLOGIA, Londrina. SETI, Fundo Paraná Fundação Araucária, 2001. 428p.
- LORENZI, H. **Manual de Identificação e Controle de Plantas Daninhas: Plantio direto e convencional**. 3ª ed. Plantarum, Nova Odessa, Brasil, 1990, 269 p.
- LORENZI, H. **Plantas Daninhas do Brasil. Terrestres, aquáticas, parasitas tóxicas**. 4ª. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora LTDA, 2008. 640 p.

- LOVATTO, P. B. **As plantas bioativas como estratégia à transição agroecológica na agricultura familiar: análise sobre a utilização empírica e experimental de extratos botânicos no manejo de afídeos em hortaliças**. 2012. 392f. Tese (Doutorado em Agronomia). Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2012.
- LOVATTO, P. B.; CRUZ, P. P.; MAUCH, C. R.; BEZERRA, A. A. Gênero, sustentabilidade e desenvolvimento: uma Análise sobre o papel da mulher na agricultura familiar de base ecológica. In: **REDES**, v. 15, n. 2, p. 191-212, 2010.
- LOVATTO, P. B.; SCHIEDECK, G.; GARCIA, F. R. M.; A interação co-evolutiva entre insetos e plantas como estratégia ao manejo agro-ecológico em agroecossistemas sustentáveis. **Interciência**, v. 37, n. 9, p. 657-663, 2012.
- LU, Z. X.; ZHU, P. Y.; GURR, G. M.; ZHENG, X. S.; READ, D. M.; HEONG, K. L.; YANG, Y. J.; XU, H. X. **Mechanisms for flowering plants to benefit arthropod natural enemies of insect pests: prospects for enhanced use in agriculture**. *Insect Science*, v. 21, n. 1, p. 1-12, 2014.
- MAPA. **Instrução Normativa MAPA Nº 46 DE 06/10/2011 (Federal)**, ANEXO VII. Disponível em: <<http://www.legisweb.com.br/legislacao/?legislacao=581034>> Acesso em: 28 de outubro de 2019.
- MARICONI, F. A. M.; ZAMITH, A. P. L. A “vaquinha” ou “burrinho” das solanáceas. **Biológico**, v. 20, n. 9, p. 147-157, 1954.
- MARTINEZ, S. S. Controle da vaquinha do feijoeiro com o inseto triturado. **Revista Agroecologia Hoje**, n. 4, p.22, 2003.
- MATIOLI, J. C.; ROSSI, M. M.; CARVALHO, C. F. Ocorrência e distribuição mensal de *Astylus variegatus* Germar, (1824) e *A. sexmaculatus* (Perty, 1830) (Coleoptera: Dasytidae) em alguns municípios do estado de Minas Gerais. **Anais Sociedade Entomológica Brasileira**, v. 19, p. 373-382, 1990.
- MEDEIROS, M. A. de.; HARTERREITEN-SOUZA, E. S.; TOGNI, P. H. B.; MILANE, P. V. G. N.; PIRES, C. S. S.; CARNEIRO, R. G.; SUJII, E. R. **Princípios e práticas ecológicas para o manejo de insetos-praga na agricultura**. Brasília: Emater-DF, 2011. 44p.
- MEINERS, T. Chemical ecology and evolution of plant–insect interactions: a multitrophic perspective. **Current Opinion in Insect Science**, v. 8, n. 1, p. 22-28, 2015.
- MESQUITA, G. R. I. **Aspectos de gênero no meio rural**. Revisão da literatura. 2012. 29 f. Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2012.
- MICHEREFF FILHO, M.; RESENDE, F. V.; VIDAL, M. C.; GUIMARÃES, J. Á.; MOURA, A. P.; SILVA, O. S.; REYES, C. P. **Manejo de pragas em hortaliças**

durante a transição agroecológica, Brasília, Embrapa Hortaliças, 2013, 16 p. (Circular Técnica, 119).

MINAYO, M. C. de S.; DESLANDES, S. F. (Coord.). **Caminhos do pensamento: epistemologia e método**. Rio de Janeiro: Ed. FIOCRUZ, 2002. 380 p.

MINAYO, M. C. de S.; SANCHES, O. Quantitativo-qualitativo: oposição ou complementaridade? **Caderno Saúde Pública**, v. 9, n. 3, p. 239-262, 1993.

MING, L. C. A Etnobotânica na recuperação do conhecimento popular. In: Encontro internacional sobre Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável, Botucatu. **Anais do Encontro Internacional sobre Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**. Botucatu: UNESP, 2001.

MONTEZANO, E. M.; PEIL, R. M. N. Sistemas de consórcio na produção de hortaliças. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 12, n. 2, p. 129–132, 2006.

MORAES, R.C.B.; HADDAD, M. L.; SILVEIRA NETO, S.; REYES, A. E. L. Software para análise faunística - ANAFAU. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 8., São Pedro, SP. **Resumos...** Piracicaba: ESALQ/USP, 2003. 195 p.

MOREIRA, R. C. T.; COSTA, L. C. B.; COSTA, R. C. S.; ROCHA, E. A. Abordagem Etnobotânica acerca do Uso de Plantas Medicinais na Vila Cachoeira, Ilhéus, Bahia, Brasil. **Acta Farmacêutica Bonaerense**, v. 21, n. 3, p. 205-211, 2002.

MORENO, C.; CIANCIARUSO, M. V.; SGARBI, L. G.; FERRO, V. G. Richness and composition of tiger moths (Erebidae: Arctiinae) in a Neotropical savanna: are heterogeneous habitats richer in species? **Natureza & Conservação**, v. 12, p. 138-143, 2014.

NORRIS, R. F.; KOGAN, M. Ecology of interactions between weeds and arthropods. **Annual review of entomology**, v. 50, p. 479–503, 2005.

NOVO, M. do C. S. S.; PRELA-PANTANO, A.; TRANI, P. E.; BLAT, S. F. **Desenvolvimento e produção de genótipos de couve manteiga**. Horticultura brasileira, v. 28, n. 3, p. 321-325, 2010.

NICHOLLS, C. I.; ALTIERI, M. A.; SANDEZ, E. J. **Manual practico de control biológico para una agricultura sustentable**. Berkeley: University of California, 1999, 69p.

NICHOLLS, C. I.; SALAZAR, A. H. **Identificando enemigos naturales em agroecossistemas**. Guia de campo. Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecologia – SOCLA. 1ª edição, 2011.

OLIVEIRA, F. Q.; MALAQUIAS, J. B.; FERREIRA, L. L.; WANDERLEY, P. A.; CABRAL, J. Notas do reconhecimento do potencial de inimigos naturais por agricultores no estado da Paraíba. **Engenharia Ambiental**, v. 7, n. 2, p. 55-62, 2010.

OBRYCKI, J. J.; KRING, T. J. Predaceous Coccinellidae in biological control. **Annual Review of Entomology**, v. 43, p. 295-321, 1998.

PARRA, J. R. P.; BOTELHO, P. S. M.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; BENTO, J. M. S. **Controle biológico: Terminologia**. In: PARRA, J. R. P.; BOTELHO, P. S. M.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; BENTO, J. M. S (Eds.). **Controle biológico no Brasil**. São Paulo: Manole, p. 1-16. 2002.

PASA, M. C.; GUARIM NETO, G.; OLIVEIRA, W. A. A etnobotânica e as plantas usadas como remédio na Comunidade Bom Jardim, MT, Brasil. **Flovet**, v. 3, p. 1-19, 2011.

PEREIRA, A. J. **Diálogos de saberes no cultivo de hortas agroecológicas**. 2014. 78 f. Dissertação (Mestrado em Agroecologia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2014.

PEREIRA, W.; MELO, W. F. de. Manejo de plantas espontâneas no sistema de produção orgânico de hortaliças. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2008. 8 p. (**Circular Técnica, 62**).

PIFFNER, L.; WYSS, E. Use of wildflower strips to enhance natural enemies of agricultural pests. In: GURR, G. M.; WRATTEN, S. D.; ALTIERI, M. (Eds.). **Ecological Engineering for Pest Management: Advances in Habitat Manipulation for Arthropods**. CSIRO Publishing, 2004, 256 p.

PILLA, M. A. C; AMOROZO, M. C. M. O conhecimento sobre os recursos vegetais alimentares em bairros rurais no Vale do Paraíba, SP, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 23, n. 4, p. 1190-1201, 2009.

PITELLI, R. A.; PITELLI, R. L. C. M. Biologia e ecofisiologia das plantas daninhas. In: VARGAS, L.; ROMAN, E. S. (Eds.). **Manual de manejo e controle de plantas daninhas**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, p. 29-56, 2004.

PRIMAVESI, A. **Agricultura sustentável: manual do produtor rural**. São Paulo: Nobel, 1992. 144 p.

REBEK, E. J.; SADOFF, C. S.; HANKS, L. M. Manipulating the abundance of natural enemies in ornamental landscapes with floral resource plants. **Biological Control**, v.33, n.2, p.203- 216, 2005

REZENDE, M. Q. **Etnoecologia e controle biológico conservativo em cafeeiros sob sistemas agroflorestais**. 2010. 83 f. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2010.

RHOADES, D. F. Evolution of plant chemical defense against herbivores. In: ROSENTHAL, G. A.; JANZEN, D. H. (Eds), **Herbivores: their interaction with secondary plant metabolites**. Academic Press, p 3-54, 1979.

RODRIGUES, W. C. et al. Riqueza de espécies de inimigos naturais de pragas associadas ao cultivo de tangerina orgânica em Seropédica–Rio de Janeiro,

Brasil. **EntomoBrasilis**, v. 1, n. 1, p. 6–9, 2008.

ROCHA, M. C.; CARMO, M. G. F. do.; POLIDORO, J. C.; SILVA, D. A. G. da.; FERNANDES, M. do C. A. Características químicas de frutos de pimentão de três cultivares pulverizados com biofertilizante Agrobio e oxiclreto de cobre. **Horticultura Brasileira**, v.22, n.2, 382, suplemento 2, CD-ROOM, 2004.

ROOT, R. B. **Organization of a plant-arthropod association in simple and diverse habitats: the fauna of collards (*Brassica oleracea*)**. Ecological Monographs, v. 43, p. 95–124, 1973.

ROJO, S.; GILBERT, F.; MARCOS-GARCÍA, M. A.; NIETO, J. M.; MIER, M. P. **A world review of predatory hoverflies (Diptera, Syrphidae: Syrphinae) and their prey**. Centro Iberoamericano de la Biodiversidad (CIBIO), 2003. 319 p.

ROSSI, F.; AMBROSANO, E. J.; MELO, P. C. T. de.; GUIRADO, N.; MENDES, P. C. D. Experiências básicas de homeopatia em vegetais. Contribuição da pesquisa com vegetais para a consolidação da ciência homeopática. **Cultura Homeopática**, v.3, n.7, p. 12-13, 2004.

SANTOS, A. J. N. dos. **Plantas espontâneas em cultivos de couve: estratégia para aumento da diversidade da entomofauna e regulação de afídeos**. 2015. 118 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2015.

SANTOS, J. B.; CURY, J. P. Picão-preto: uma planta daninha especial em solos tropicais. **Planta Daninha**, v. 29, n. especial, p. 1159-1171, 2011.

SANTOS, L. da C. **Uso do coentro e sorgo granífero em cultivo de tomate orgânico visando aumento de insetos predadores e polinizadores**. 2016. 69 f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Campus de Jaboticabal, Jaboticabal, 2016.

SANTOS, S. P.; WANDERLEY, P. A.; MORAES – FILHO, JR.; WANDERLEY, M. A. Conscientização de agricultores e avaliação do conhecimento do potencial de inimigos naturais de pragas em pequenas áreas produtoras de erva-doce. In: I Congresso Brasileiro de Extensão Universitária. João Pessoa. **Anais...** UFPB, v. 1, 2002.

SASAKI, L. L. **A percepção sobre as formigas (Hymenoptera: Formicidae) no contexto agroecológico: conhecimentos e práticas dos agricultores familiares do entorno do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, SC**. 2010. 88 f. Trabalho de Conclusão de curso. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

SCHOTT; DO CONTO-DOROW. Benefícios potenciais de plantas daninhas: uma perspectiva de educação ambiental. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 4, n. 4, p. 524-529, 2011.

SEYOUM, A.; PALSSON, K.; KUNG'A, S.; KABIRU, E. W.; LWANDE, W.; KILLEEN, G. F.; HASSANALI, A.; KNOLS, B. G. Tradicional use of mosquito-repellent plants in

western Kenya and their evaluation in semi-field experimental huts against *nopheles gambiae*: ethnobotanical studies and application by thermal expulsion and direct burning. **Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, n. 96, p. 225-231, 2002.

SHIVA, V. **Monoculturas da mente: perspectivas da biodiversidade e da biotecnologia**. São Paulo: Gaia, 2003. 240 p.

SHOWALTER, T. D. **Insect Ecology: an ecosystem approach**. Elsevier, 2 ed, 2006. 572 p.

SHULTZ, G.; NASCIMENTO, L. F. M.; PEDROZO, E. A. As cadeias produtivas de alimentos orgânicos do Município de Porto Alegre/RS frente à evolução das demandas do mercado: lógica de produção e/ou de distribuição. In: Congresso internacional de economia e gestão de negócios agroalimentares, 3., 2001, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo, 2001.

SILVA, F. da S. **Diversificação vegetal como estratégia de redução de *Lipaphis erysimi* (Kalt., 1843) (Hemiptera: Aphididae) e incremento de predadores no cultivo orgânico da couve (*Brassica oleraceae* L. var. *acephala*)**. 2013. 105 f. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2013.

SILVA, J. F. A mulher como força de trabalho na modernização da agricultura no Brasil. **Revista Latino-Americana de História**, v. 1, n. 3, p. 232-248, 2012.

SILVA, M. A de. Levantamento das plantas espontâneas e suas potencialidades terapêuticas: um estudo no complexo Aluizio campos- Campina grande - PB. **Revista brasileira de informações científica** v. 1, n. 1, 2010.

SILVA, P. S.; FILHO, E. T. D.; MARACAJÁ, V. P. B. B.; MARACAJÁ, P. B.; PEREIRA, T. F. C. Agricultura Familiar: Um Estudo Sobre a Juventude Rural no Município de Serra do Mel – RN. **Revista Verde**, v.1, n.1, p. 54-66, 2006.

SILVEIRA, L. C. P.; BUENO, V. H. P.; PIERRE, L. S. R.; MENDES, S. M. Plantas cultivadas e invasoras como habitat para predadores do gênero *Orius* (Wolff) (Heteroptera: Anthocoridae). **Bragantia**, v. 62, n. 2, p. 261-265, 2003.

SILVEIRA NETO, S.; MONTEIRO, R. C.; ZUCCHI, R. A.; MORAES, R. C. B. Uso da análise faunística de insetos na avaliação do impacto ambiental. **Scientia Agricola**, v. 52, p. 9-15, 1995.

SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILA NOVA, N. A. **Manual de ecologia dos insetos**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1976. 419p.

SOUSA, F. F.; ALMEIDA, L. dos S.; ANDRADE, L. O.; QUEIROZ, M. F. Identificação de plantas espontâneas com propriedade terapêuticas em área cultivada com *Jatropha* sp. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 6, n. 4, p. 258-262, 2011.

- SOUZA, V. P. **Dinâmica populacional de *Myzus persicae* (Sulzer, 1776), *Brevicoryne brassicae* (Linnaeus, 1758) e *Lipaphis erysimi* (Kaltenbach, 1843) (Hemiptera: Aphididae) na região de Jaboticabal, SP.** 2004. 52f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Entomologia Agrícola) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2004.
- SOUZA, L. M.; SOUSA, A. A. T. C. de; CARNEIRO, R. G.; FONTES, E. M. G.; PIRES, C. S. S.; SUJII, E. R. Espécies para uso em diversificação vegetal em propriedades agrícolas. Brasília - DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2018. 29 p. (**Documentos 358**).
- STEFANELLO, E. L.: Agronegócio brasileiro: propostas e tendências. **Fae Business**, n. 3, p. 10-13, 2002.
- STORCH, G.; SILVA, F. F. da; BRIZOLA, R. M. de O.; AZEVEDO, R. de; VAZ, D. da S.; BEZERRA, A. J. A. Caracterização de um grupo de produtores agroecológicos do sul do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.10, n. 3, p. 357-362, 2004.
- STÜPP, J. J. **Manejo de coleópteros desfolhadores com atrativos e repelentes em cultivos orgânicos.** 2005. 68 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade do Estado de Santa Catarina, 2005.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal.** 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 819 p.
- TEIXEIRA, S. S.; MACHADO, A. L. T.; REIS, A. V. dos.; OLDONI, A. Caracterização da produção agroecológica do sul do Rio Grande do Sul e sua relação com a mecanização agrícola. **Engenharia Agrícola**, v.29, n.1, p.162-171, 2009.
- TELES, S.; MARQUES, C. T. S.; MAIA, R. S.; SILVA, F. **Plantas espontâneas: identificação, potencialidades e usos.** Cruz das Almas: UFRB, 2013. 88 p.
- TOLEDO, V. M.; BARRERA-BASSOLS, N. A. **Memória biocultural: a importância ecológica das sabedorias tradicionais.** Tradução [de] Rosa L. Peralta. 1ª edição. São Paulo: Expressão Popular, 2015, 272 p.
- TORRES, J. B.; BASTOS, C. S.; PRATISSOLI, D. Controle biológico de pragas com uso de insetos predadores. **Informe Agropecuário**, v. 30, n. 251, p. 17-32, 2009.
- TRANI, P. E.; TIVELLI, S. W.; BLAT, S. F.; PRELA-PANTANO, A.; TEIXEIRA, E. P.; ARAUJO, H. S.; FELTRAN, J. C.; PASSOS, F. A.; FIGUEIREDO, G. J. B.; NOVO, M. do C. de S. S. Couve de folha: do plantio à pós-colheita. Campinas: Instituto Agrônomo, 2015. 36 p. (**Série Tecnologia Apta. Boletim Técnico IAC, 214**).
- TRUMBLE, J. T. Aphid (Homoptera: Aphididae) population dynamics on brocoli in an interior valley of California. **Journal of Economic Entomology**, v. 75, n. 5, p. 841-847, 1982.
- TRUMBLE, J. T; NAKAKIHARA, H.; CARSON, W. Monitoring aphid infestations on brocoli. **California Agriculture**, v. 36, n. 11/12, p. 15-16, 1982.

ULBER, L. **Weed species diversity in cropping systems: management and conservation strategies**. Göttingen: Universität Göttingen, 2010, 89 p.

VALADARES, A. A.; FERREIRA, B.; LAMBAIS, G. B. R.; MARTINS, L. R.; GALIZA, M. Os significados da permanência no campo: vozes da juventude rural organizada. In: SILVA, E. R. A.; BOTELHO, R. U. (orgs.) **Dimensões da experiência juvenil brasileira e novos desafios às políticas públicas**. Brasília: IPEA, p. 59-94, 2016.

VENTURA, M. U.; PEREIRA, T.; NUNES, D. H.; ARRUDA, I. C. de. Atração de *Astylus variegatus* (Germ.) (Coleoptera: Melyridae) por atraentes florais voláteis. **Scientia Agrícola**, v.64, n.3, p.405-416, 2007.

VENZON, M.; SUJII, E. R. Controle biológico conservativo. **Informe Agropecuário**, v. 30, n. 251, p. 7-16, 2009.

VENZON, M.; ROSADO, M. da C.; EUZÉBIO, D. E.; PALLINI, A. Controle biológico conservativo. In: VENZON, M.; PAULA JR., T. J. de.; PALLINI, A. **Controle alternativo de pragas e doenças**. Viçosa: EPAMIG, p. 1 – 22, 2006.

VENZON, M. ROSADO, M. C.; EUZÉBIO, D. E.; PALLINI, A. Controle biológico conservativo. In: VENZON, M.; PAULA JUNIOR, T. J.; PALLINI, A. (Eds.). **Controle alternativo de doenças e pragas**. Viçosa: EPAMIG, p. 1-22, 2005.

VIANA, T. M. B.; COSTA, E. C. Lepidópteros associados a duas comunidades florestais em Itaára, RS. **Revista Ciência Florestal**, v. 11, n. 1, p. 67-80, 2001.

WHITE, T. C. R. Na index to measure weather-induced stress of trees associated with outbreaks of psyllids in Australia. **Ecology**, v. 50, p. 905-909, 1969.

ZACHÉ, B. **Manejo de biodiversidade em cultivo orgânico de alface (*Lactuca sativa*) através do uso de cravo-dedefunto (*Tagetes erecta*) como planta atrativa**. 2009. 60 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2009.

ZEHNDER, G.; GURR, G. M.; KÜHNE, S.; WADE, M. R.; WRATTEN, S. D.; WYSS, E. Arthropod management in organic crops. **Annual Review of Entomology**, v. 52, p. 57–80, 2007.

ZYGADLO, J. A., GROSSO, N. R. ALBURRA R. E., GUZMAN, C. A. Essential oil variation in *Tagetes minuta* populations. **Biochemical Systematics and Ecology**, v.18, p.405-407, 1990.

Anexos

ANEXO A

Roteiro de entrevista semi-estruturado visando estabelecer o perfil dos informantes-chave e informações acerca da vegetação espontânea

1. QUESTIONÁRIO

1.1 DADOS PESSOAIS

Idade: _____

Sexo: F() M()

Composição da família: _____

Mão de obra: _____

Escolaridade: Fundamental () Fundamental incompleto () Médio

() Médio incompleto () Superior () Superior incompleto ()

Outro () especificar: _____

Renda aproximada: 1 a 2 salários mínimos () 3 a 4 salários mínimos ()

5 a 6 salários mínimos () acima de 6 salários mínimos ()

1.2 DADOS DA PROPRIEDADE

() Sul Ecológica Grupo: _____

() ARPA-Sul

() Quilombo: _____

Município/Localidade: _____

Tamanho da propriedade: _____

Quanto tempo esta na propriedade: _____

Tempo de transição agroecológica: _____

Hortaliças cultivadas:

a) Renda: _____

b) Subsistência: _____

Tamanho aproximado da área com hortaliças: _____

Comercialização: _____

2. ROTEIRO DE ENTREVISTA

2.1. ITENS SOBRE PLANTAS ESPONTÂNEAS E INSETOS

2.1.1 Verificar a visão do agricultor sobre plantas espontâneas (plantas daninhas);

2.1.2 Verificar se o agricultor tem problemas na produção de hortaliças em relação a essas plantas e como tem resolvido este problema ao longo do tempo; antes e depois da transição agroecológica;

2.1.3 Verificar se o agricultor mantém alguma espécie de planta espontânea no sistema de produção e por que;

2.1.4 Verificar quais são as 5 principais espécies de plantas espontâneas presentes nas propriedades no período primavera-verão;

2.1.5 Verificar se essas plantas têm alguma utilidade (alimentação animal, adubação verde, atrativa ou repelente de insetos, medicinal, comestível) na propriedade ou então aspectos negativos;

2.1.6 Verificar se o agricultor tem conhecimento sobre plantas comestíveis não convencionais (PANCS) e que algumas plantas espontâneas podem trazer benefícios ao manejo agroecológico;

2.1.7 Verificar se o agricultor tem observado alguma relação da presença das plantas espontâneas com o tipo de solo;

2.1.8 Verificar se ao longo dos anos os agricultores tem observado alguma particularidade em relação a presenças dessas plantas (ocorrem mais; deixou de ocorrer; floresce mais cedo) e a que fator eles atribuem isso;

2.1.9 Verificar se os agricultores têm observado alguma relação dos insetos com a presença ou ausências dessas plantas espontâneas;

2.1.10 Verificar quais são os principais insetos que ocasionam problemas econômicos na produção de hortaliças:

Inseto: _____

Cultura: _____

Injúria: _____

Época: _____

2.1.11 Verificar se o agricultor tem conhecimento sobre os insetos benéficos;

ANEXO B

Termo de consentimento livre e esclarecido

I. No presente trabalho pesquisar-se-à sobre o conhecimento e percepção dos informantes-chave (agricultores), em relação à utilização de plantas espontâneas para o manejo de agroecossistemas. O objetivo é resgatar o conhecimento sobre o uso das plantas para o manejo de insetos, fornecendo informações para a pesquisa experimental que permitam legitimar o uso das plantas para este fim e aperfeiçoar a técnica com vistas à aplicação nos sistemas de transição agroecológicos.

II. No procedimento da pesquisa consta a aplicação de questionários e entrevistas, bem como, observações de campo realizadas através de visitas às propriedades rurais analisando situações referentes à utilização e aplicação das plantas bioativas para o manejo dos agroecossistemas.

III. Os dados coletados através deste trabalho serão incorporados na Tese de Doutorado da pesquisadora Leticia Hellwig, aluna do programa de pós-graduação acima mencionado.

IV. É importante salientar que o benefício do presente trabalho reside no fato de que este poderá contribuir para a formulação e ampliação das estratégias para o manejo agroecológico em sistemas de transição.

V. Garante-se o total entendimento da pesquisa aos pesquisados, bem como, a garantia de que qualquer dúvida será resolvida pela pesquisadora. Ressalta-se, também, que a concordância em participar desta pesquisa não implica em qualquer gasto do agricultor em relação à pesquisa, assim como qualquer alteração no cotidiano e nas atividades desenvolvidas na propriedade. Além disso, é importante esclarecer que em nenhum momento serão divulgados os nomes dos pesquisados, utilizando apenas as primeiras letras destes abreviadas.

Eu _____ fui informado dos objetivos da pesquisa acima descrita de maneira clara e detalhada. Recebi informações a respeito do questionário e entrevista realizados e esclareci minhas dúvidas. Sei que em qualquer momento poderei solicitar novas informações sobre o trabalho. Além disso, a pesquisadora Leticia Hellwig certificou-me de que os dados referentes à minha pessoa são confidenciais. Caso tiver novas perguntas sobre a pesquisa, posso chamar a pesquisadora Leticia Hellwig pelo telefone (53) 81191687 para qualquer pergunta sobre os meus direitos como participante desta pesquisa, ou se penso que fui prejudicado pela minha participação.

Fui igualmente informado de que não existem gastos envolvidos em minha participação como pesquisado neste trabalho e que eventualmente poderão ser utilizadas informações por mim transmitidas, transcrições de entrevistas concedidas, bem como fotografias feitas em minha propriedade sob meu consentimento e autorização.

Declaro que recebi uma cópia do presente Termo de Consentimento.

Assinatura do Pesquisado Nome Data _____

Assinatura da Pesquisadora Nome Data _____

Este formulário foi lido para _____

Em ____/____/____ por _____

Enquanto eu estava presente.

Assinatura da Testemunha Nome Data _____