

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
CURSO DE AGRONOMIA
AGR 99003 - ESTÁGIO CURRICULAR OBRIGATÓRIO SUPERVISIONADO

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Fernanda Tainara Timm dos Santos
00241957

“Tecnologias aplicadas no manejo ecológico do solo em sistemas de produção orgânica de hortaliças no município de Sapiranga: acompanhamento técnico EMATER/ASCAR”

PORTO ALEGRE, Setembro de 2018.

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

Tecnologias aplicadas no manejo ecológico do solo em sistemas de produção orgânica de hortaliças no município de Sapiranga: acompanhamento técnico EMATER/ASCAR

Fernanda Tainara Timm dos Santos

00241957

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para obtenção do Grau de Engenheiro Agrônomo, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Supervisor de campo do Estágio: Eng. Agrônomo Msc. Mateus Farias de Mello

Orientador Acadêmico do Estágio: Prof^a Dr^a Tatiana da Silva Duarte

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO

Profa. Lucia B. Franke – Coordenadora.....Depto de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia

Prof. Alexandre Kessle.....Depto de Zootecnia

Prof. Alberto Inda.....Depto de Solos

Profa Carla Delatorre.....Depto de Plantas de Lavoura

Prof. Caterine Markus.....Depto de Plantas de Lavoura

Prof. José Antônio Martinelli.....Depto de Fitossanidade

Profa. Magnólia A. S. da Silva.....Depto de Horticultura e Silvicultura

Prof. Pedro Selbach.....Depto de Solos

PORTO ALEGRE, Setembro de 2018.

AGRADECIMENTOS

À minha mãe, Prof^a Norma (*in memoriam*) que sempre esteve ao meu lado, me incentivando e me guiando, a qual foi e sempre será a minha maior inspiração, que me ensinou os valores da vida e me deixou como maior herança o amor e respeito pela natureza. Foi quem semeou no meu coração a convicção de que é possível praticar uma agricultura mais justa e responsável.

À minha irmã, Bruna, que ajudou a me manter no curso após o desencarne de nossa mãe. Aos demais familiares pelo carinho e incentivo, principalmente aos meus dindos, Maria, Luciane, Luiz e Cristiano.

Às colegas de curso, que se tornaram grandes amigas, e que estavam presentes nos momentos de angústia e alegria, sempre compartilhando um cafézinho na Cris.

A todos os demais amigos que estiveram presentes ao longo desses anos de graduação, em especial a Laura, o Moisés, a Anne e a Rozi, que sempre tinham palavras carinhosas e de conforto.

À minha orientadora Prof^a Tatiana Duarte, pela sua dedicação, carinho e incentivo.

À EMATER/ASCAR Saporanga, por oportunizar a realização do meu estágio obrigatório. Ao meu supervisor de estágio, Eng. Agrônomo Mateus Farias de Mello, por todo o aprendizado, e à extensinista Angelisa da Silva Silveira, por ampliar a minha visão do papel social da extensão rural.

À universidade por proporcionar a minha formação acadêmica e social.

A minha mãe, que certa vez escreveu: “Quero inspirar pessoas. Quero que um dia alguém olhe para mim e diga: Por sua causa eu não desisti!”. Infelizmente não poderei te olhar e dizer isso, mas todos os dias repito mentalmente, e sei, que onde você estiver, estará feliz por ser a inspiração da minha vida. Com amor, te dedico.

RESUMO

O estágio curricular obrigatório de conclusão do curso de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul foi realizado na Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural - Associação Sulina de Crédito e Assistência Rural – EMATER/ASCAR, no escritório municipal de Sapiranga/RS, durante o período de janeiro a março de 2018, totalizando 352 horas. O presente trabalho tem por objetivo relatar as atividades desenvolvidas, apresentando e discutindo as tecnologias aplicadas no manejo ecológico do solo na produção de base ecológica de hortaliças, utilizadas pelos agricultores e difundidas pelos extensionistas do local do estágio. Ao longo do estágio, foram realizadas diversas atividades, tais como: acompanhamento de reuniões e visitas a propriedades de produção orgânica de hortaliças e a agroindústrias do município e participação de eventos. As tecnologias abordadas no manejo ecológico do solo foram: utilização de composto, adubação verde, consórcio de espécies, cobertura do solo e rochagem. Com base nas atividades acompanhadas e descritas neste trabalho é possível inferir que as práticas de manejo ecológico do solo são de conhecimento dos agricultores, já consolidadas em algumas propriedades e em outras em desenvolvimento ainda, e que o escritório da EMATER/Sapiranga trabalha amplamente para que sejam aplicadas.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Exigência nutricional de macronutrientes (N, P e K) e a relação destes para as culturas de alface (<i>Lactuca sativa</i>) e couve-flor (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>botrytis</i>).....	16
Tabela 2. Teores de macro e micronutrientes de alguns resíduos vegetais e animais de interesse como matéria-prima para o preparo de composto.	17

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Consórcios de espécies na propriedade de Fábio Dias, em Sapiranga, RS. (A) alface e brócolis. (B) milho e repolho.....	24
Figura 2. Utilização de cobertura morta sobre canteiros de produção de hortaliças em Sapiranga, RS. (A) Propriedade do agricultor Paulo Molinari. (B) Propriedade do agricultor Jair Camilo.....	25
Figura 3. Aplicação de composto nos canteiros de cultivo de hortaliças em Sapiranga, RS. Propriedade do agricultor Jair Camilo.	25
Figura 4. Lavoura de feijão com utilização de pó de rocha. Propriedade do agricultor Paulo, em Sapiranga, RS.....	25
Figura 5. Manejo da adubação verde em pimentão. Propriedade do agricultor Fábio Dias, em Sapiranga, RS.....	26
Figura 6. Reunião de fechamento da chamada pública de agroecologia. Sapiranga,RS.	27
Figura 7. Apresentação do Plano Municipal de Desenvolvimento Rural do Município de Sapiranga.....	29
Figura 8. (A) coleta de solo. (B) Cromatografia de Pfeiffer.....	29

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. CARACTERIZAÇÃO SOCIECONÔMICA DE SAPIRANGA.....	10
3. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO DE SAPIRANGA	10
4. CARACTERIZAÇÃO DA EMATER/ASCAR	11
4.1 Caracterização do Escritório Municipal EMATER/Sapiranga	11
4.2 Trabalho da EMATER com os agricultores orgânicos.....	11
5. REFERENCIAL TEÓRICO	12
5.1 Produção orgânica no Brasil	12
5.2 Produção orgânica de hortaliças	13
5.3 Tecnologias aplicadas no manejo ecológico do solo.....	14
5.3.1 Utilização de composto	15
5.3.2 Adubação verde.....	17
5.3.3 Rochagem.....	19
5.3.4 Consórcio de espécies	20
5.3.5 Cobertura morta	21
6. ATIVIDADES REALIZADAS.....	21
6.1 Atividades voltadas aos agricultores orgânicos	22
6.2 Atividades de fechamento da chamada pública de agroecologia	26
6.3 Outras atividades.....	27
7. DISCUSSÃO	29
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	32
RERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34

1. INTRODUÇÃO

A produção de hortaliças é uma das atividades agrícolas que usa o solo de maneira muito intensiva, principalmente, devido ao ciclo curto das culturas e a intensa mobilização do solo para a formação de canteiros (CAIXETA et al., 2009). Diversos autores (EPAGRI, 2004; Souza; Madeira; Figueiredo, 2014) apontam que essa característica, de intensa mobilização do solo, faz com que a produção de hortaliças tenha uma grande dependência de insumos externos, como elevada utilização de água, fertilizantes e herbicidas. Dados divulgados no último Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos- PARA (ANVISA, 2016), apontam que oito hortaliças¹ estão dentro do grupo de Culturas com Suporte Fitossanitário Insuficiente (CFSI's), principalmente devido ao uso de ingredientes ativos não registrados para a cultura e, também, pelo alto nível de resíduos encontrados nestas. Além disso, Derpsch et al., (1991) descrevem perdas médias de solo de 68 Mg ha⁻¹ ano⁻¹ em sistemas intensivos de manejo chegam a uma.

Cunha et al. (2011) destacam que a procura por produtos orgânicos, por parte dos consumidores, está aumentando, assim como, o interesse de alguns agricultores por sistemas não convencionais em relação ao modelo que tradicionalmente vem sendo preconizado na agricultura moderna. A produção de hortaliças em sistemas orgânicos, e outras correntes de agriculturas de base ecológica, surgem como modelos antagônicos ao modelo de produção convencional (ALMEIDA, 1998) e propõem um modelo de produção no qual são aplicadas técnicas específicas, que visam a otimização do uso dos recursos naturais e socioeconômicos e a proteção do meio ambiente (BRASIL, 2003).

Em sistemas de produção orgânica, o solo é visto como um organismo vivo, onde sua principal função é nutrir as plantas adequadamente, e com isso, protegê-las de ataques de doenças e insetos. As práticas de manejo no solo utilizadas em sistemas orgânicos visam construir um solo equilibrado e biologicamente ativo, além de priorizarem a ciclagem de nutrientes, aumentando assim a eficiência produtiva destes solos (SOUZA & RESENDE, 2014) e garantindo condições para o desenvolvimento adequado das plantas, de modo que estas possam expressar o seu potencial produtivo.

Levando isso em consideração, serão abordadas e discutidas as principais tecnologias de manejo ecológico do solo em sistemas orgânicos de produção de hortaliças, aplicadas pelos agricultores orgânicos assistidos pela EMATER do município de Sapiranga, RS. As quais

¹ Abobrinha, alface, beterraba, couve, pepino, pimentão, repolho e morango.

foram acompanhadas durante o estágio obrigatório de conclusão do curso de Agronomia, realizado no escritório municipal da EMATER, no período de janeiro a março de 2018.

2. CARACTERIZAÇÃO SOCIECONÔMICA DE SAPIRANGA

Sapiranga é um município do estado do Rio Grande do Sul, que faz parte do Vale dos Sinos, região composta pelos municípios que são abrangidos pela bacia hidrográfica do Rio dos Sinos, assim como também faz parte dos municípios que compõem a Região Metropolitana de Porto Alegre. Possui uma área total de 138.027 km² (IBGE, 2010) e faz limite com os municípios de Campo Bom, Novo Hamburgo, Dois Irmãos, Araricá, Nova Hartz, Santa Maria do Herval e Morro Reuter. Situa-se a 59 km de Porto Alegre, sendo a ERS 239 a principal via de acesso ao município.

De acordo com o Censo realizado pelo IBGE em 2010, o município de Sapiranga possui 74.985 habitantes, com estimativa de 80.311 habitantes em 2017, uma densidade demográfica de 542,14 habitantes km⁻², PIB per capita de R\$ 35.769,70 e Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de 0,711.

A economia do município de Sapiranga é baseada na produção industrial e nos serviços, sendo que o setor primário tem como principais produtos a acácia negra, batata inglesa, aipim, hortaliças e frutas (SAPIRANGA, 2018).

3. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO DE SAPIRANGA

Conforme a classificação climática de Köppen-Geiger (Köppen & Geiger, 1928), o clima do município enquadra-se como Cfa – clima subtropical, úmido e com temperatura média do ar no mês mais quente superior a 22°C. A temperatura média anual do município de Sapiranga é de 20,7°C, onde as temperaturas máximas são observadas entre os meses de dezembro a março, com uma média de 31,6°C. Já as temperaturas mínimas são observadas nos meses de maio a setembro, com uma média de 10,6°C. A precipitação média anual do município é superior a 1.300 mm, sendo bem distribuída ao longo do ano (IRGA, 2017).

O município de Sapiranga possui um relevo acidentado, cercado por morros, sendo o Morro Ferrabráz o local de maior altitude no município, a 779 m do nível do mar. Desta forma, devido as diferenças no relevo, o solo da região, segundo Streck et al. (2008), pode ser

classificado como Argissolo Vermelho-amarelo Distrófico nas depressões e Chernossolo Háplico Órtico nos morros.

4. CARACTERIZAÇÃO DA EMATER/ASCAR

A Empresa Pública de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER) tem como missão “Promover o Desenvolvimento Rural Sustentável no Estado do Rio Grande do Sul”, com o objetivo de fomentar o desenvolvimento rural no estado, por meio da assistência técnica, extensão rural e social, além de certificação e classificação de produtos agropecuários (EMATER, 2018).

Conta com um quadro de 2.000 técnicos que atendem aproximadamente 250 mil famílias, de agricultores familiares, indígenas, pescadores, quilombolas e assentados rurais em mais de 480 municípios do estado. Está organizada em 12 regionais (Bagé, Caxias do Sul, Erechim, Frederico Westphalen, Ijuí, Lajeado, Passo Fundo, Pelotas, Porto Alegre, Santa Maria, Santa Rosa e Soledade), cada regional é responsável por gerenciar os municípios pertencentes a sua área de abrangência, sendo os escritórios municipais incumbidos de prestar assistência técnica e social no município onde estão inseridos (EMATER, 2018).

4.1 Caracterização do Escritório Municipal EMATER/Sapiranga

O Escritório Municipal de Sapiranga conta com dois extensionistas: um Extensionista Rural de Nível Superior, Eng. Agrônomo Mateus Farias de Mello, uma Extensionista Social Rural, Angelisa da Silva Silveira, e uma secretária, Neli Einsfeld. O município de Sapiranga possui 242 estabelecimentos rurais (IBGE, 2017), destes, 180 receberam atendimento da EMATER no ano de 2017 (comunicação pessoal da extensionista Angelisa Silveira). As atividades do escritório estão direcionadas a assistência técnica e social a agricultores familiares, agroindústrias e a associações existentes no município. Atuando também na execução de Chamadas Públicas e Programas de Crédito Rural.

4.2 Trabalho da EMATER com os agricultores orgânicos

A EMATER/Sapiranga trabalha ativamente com os produtores orgânicos do município, tanto através da assistência técnica como também em apoio a ações que impulsionem esta produção no município. Atuou, juntamente com produtores e consumidores,

na formação da Organização de Controle Social de produção orgânica - OCS Encosta da Serra Sul Ferrabraz, e mais recentemente, em fevereiro de 2018, na criação da Associação Agroecológica Encosta da Serra Sul Ferrabraz - EcoFerrabraz, formada por agricultores, técnicos e consumidores.

Vale destacar também, o trabalho da EMATER junto a Secretária Municipal de Agricultura de Saporanga, levando para a administração pública as necessidades e demandas dos agricultores. Com isso, no ano de 2017 foram implantados os Projetos de Lei Nº 0134/2017 e Nº 0180/2017 de Incentivo à Agricultura Familiar Orgânica e de criação da Feira Regional da Agroecologia e Produtos Orgânicos de Saporanga, respectivamente.

5. REFERENCIAL TEÓRICO

5.1 Produção orgânica no Brasil

É notório o aumento da demanda e produção de alimentos sob sistemas de produção orgânica, principalmente, devido ao surgimento de iniciativas, entre as décadas de 70 e 80, no Brasil, de desenvolvimento das agriculturas de base ecológica, como uma consequência, especialmente, ao elevado custo de produção e problemas sociais acarretados pela agricultura convencional (Ehlers, 1999; Altieri, 2009; Embrapa informação tecnológica, 2006;) e mais recentemente, uma crescente preocupação da sociedade com questões ambientais, alimentação saudável, origem e qualidade dos alimentos (VERONA, 2008).

Abreu et al. (2009) apontam, que segundo a Federação Internacional para os Movimentos da Agricultura Orgânica (IFOAM), são denominados de agricultura orgânica ou produção orgânica os sistemas de produção que aplicam princípios ecológicos. Entretanto, no Brasil a produção orgânica é amparada pela Lei da Produção Orgânica Nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003, regulamentada em 2007, pelo Decreto Nº 6.323. Esta lei reconhece como orgânico os produtos oriundos de diferentes agriculturas de base ecológica, além de especificar que sistemas de produção orgânica agropecuária são todos aqueles que adotam técnicas específicas, que visam a otimização mediante dos recursos naturais e socioeconômicos disponíveis (BRASIL, 2003). Além disso, o Decreto Nº 6.323 de 27 de dezembro de 2007 fundamentou conceitos, diretrizes e trouxe disposições gerais sobre as relações de trabalho na agricultura orgânica, e regulamentou a avaliação da conformidade

atribuída a órgãos que constituem o Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade Orgânica-SisOrg (BRASIL, 2007; SAMINÉZ et al., 2007).

O Brasil possui, aproximadamente, 750 mil hectares sob manejo orgânico, e ocupa a 8ª posição mundial em quesito de área cultivada sob esse sistema de produção, sendo a região sudeste (333 mil) a que possui a maior área de produção orgânica, seguido das regiões norte (158 mil), nordeste (118,4 mil), centro-oeste (101,8 mil) e sul (37,6 mil) (SNA, 2017). A produção orgânica no Brasil está dividida basicamente em dois grupos: agricultores familiares ligados a associações e grupos de movimentos sociais, 90%, os quais são responsáveis por 70% da produção orgânica brasileira, e agricultores empresariais, 10% (TERRAZZAN & VALARINI, 2009). Os agricultores familiares se destacam, principalmente, na produção de hortaliças, enquanto que agricultores empresariais se destacam na produção de frutas, além de cana-de-açúcar, café e cereais orgânicos (ORMOND et al., 2002; CAMARGO FILHO, 2004). Ormond et al. (2002) apontam sobre a dificuldade de estimar e analisar a produção de orgânicos do Brasil, devido a heterogeneidade dos subsetores agropecuários envolvidos nesse sistema de produção. Entretanto, o mercado brasileiro de orgânicos é estimado na faixa de US\$ 220 milhões a US\$ 300 milhões (ORMOND et al., 2002; TERRAZZAN & VALARINI, 2009). Ainda segundo Terrazzan & Valarini (2009), de acordo com dados do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC) de agosto de 2006 a janeiro de 2007 o Brasil exportou 9,5 mil toneladas de produtos orgânicos, o equivalente a mais de US\$ 5,5 milhões.

5.2 Produção orgânica de hortaliças

Em muitos agroecossistemas, e principalmente para a agricultura familiar, as hortaliças podem ser um componente chave para a diversificação dos cultivos, principalmente, pelas suas características de ciclo curto, necessidade de pequena área e rápido retorno econômico. Sendo assim, as hortaliças sempre ocuparam grande importância nos sistemas de produção orgânica, muitas vezes sendo as protagonistas nos processos de transição (ORMOND et al., 2002).

Souza & Resende (2014) afirmam que a conversão à horticultura orgânica requer conhecimentos agrônomicos e ecológicos, assim como, conhecimentos quanto às particularidades de cada propriedade, além de exigir paciência e dedicação do agricultor. Eles apontam que essas questões técnicas, juntamente com a falta de tecnologias para a produção, a assistência técnica especializada e acesso aos canais de comercialização são os principais

problemas enfrentados pelos agricultores. A adoção de sistemas de produção orgânica reduz a dependência de insumos sintéticos e otimiza a utilização de recursos naturais disponíveis na propriedade, diminuindo, conseqüentemente, o custo de produção (BORSATO, 2016).

É importante ressaltar, que o consumo regular de frutas e hortaliças é altamente benéfico para a saúde do homem, principalmente, devido a presença de componentes bioativos como vitaminas C e E, antioxidantes, como compostos fenólicos, betacarotenos e outros carotenoides (ARBOS et al., 2010). Entretanto, dados divulgados no último PARA apontam a presença de ingredientes ativos não registrados bem como alto nível de resíduos em oito hortaliças de importância econômica (ANVISA, 2016). Além disso, diversos autores (DAROLT, 2003; ARBOS et al., 2010) ressaltam que os alimentos orgânicos têm a tendência a possuírem menor teor de nitrato, qualidade organoléptica superior, maior teor de vitamina C e matéria seca, além de, maior teor de compostos com ação antioxidante, tais como, flavonoides e carotenoides, quando comparadas com alimentos convencionais. Desta forma, observa-se que as qualidades nutricionais e medicinais das hortaliças diminuem significativamente quando são produzidas com adubos sintéticos solúveis e agrotóxicos (SILVA et al., 2013).

Vale destacar, também, que a simplificação da agricultura, que surgiu com o modelo de monocultivo, difundido pela Revolução Verde, trouxe várias conseqüências para o meio rural, tais como: contaminação de solos e mananciais hídricos, exclusão social, elevação dos custos de produção, desequilíbrios biológicos e crescente resistência de plantas e insetos aos agrotóxicos, assim como, erosão, perda de qualidade física, química e biológica dos solos. Para superar essas conseqüências é preciso uma mudança nas práticas agrícolas, por meio da adoção de estratégias mais conservacionistas e preservacionistas, que visem à otimização dos recursos naturais e garantam a sustentabilidade dos sistemas agropecuários (GLIESSMAN, 2000; PRIMAVESI, 2002; ALTIERI, 2009; VIDAL, 2011).

5.3 Tecnologias aplicadas no manejo ecológico do solo

As práticas de manejo do solo são as principais alterações nos agroecossistemas e a olericultura é a atividade agrícola que usa o solo de maneira muito intensiva (CAIXETA et al., 2009; SEDIYAMA; SANTOS; LIMA, 2014). A intensa mobilização do solo que há nesta atividade associada às características dos solos brasileiros, altamente intemperizados, com seus atributos químicos, físicos e biológicos muito dependentes da matéria orgânica (MO), e as nossas condições climáticas, altas temperaturas e precipitações (WAMBEKE, 1992;

PRIMAVESI, 2008) corroboram para um sistema altamente intensivo, levando a degradação, perda de qualidade física, química e biológica bem como, perdas significativas de solo (VEZZANI & MIELNICZUK, 2009; GOMIERO; PIMENTEL; PAOLETTI, 2011; RAMOS et al., 2015). Souza; Madeira; Figueiredo, (2014) avaliaram a perda de água e solo por erosão hídrica em sistema de preparo do solo convencional e sistemas conservacionistas na produção de hortaliças, e encontram perdas de até $63,0 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ de água, $2.771,0 \text{ kg ha}^{-1}$ em sistema de preparo convencional ao passo que, sistemas de preparo conservacionistas reduziram em 90% a perda de água e apresentaram perdas de solo até 11 vezes menor.

Em decorrência do impacto negativo dos sistemas intensivos de uso do solo, e visando a sustentabilidade dos sistemas produtivos, com o intuito de reduzir modificações no ambiente e minimizar a perda de qualidade física, química e biológica dos solos, práticas de manejo ecológico têm sido propostas tais como: uso de composto, adubação verde, consórcio de espécies, cobertura do solo e rotação (PRIMAVESI, 2008; SOUZA & REZENDE, 2011; SILVA et. al., 2013; SARTORI & VENTURIN, 2016).

5.3.1 Utilização de composto

O composto é o produto final da decomposição aeróbia de resíduos vegetais e animais. Essa decomposição se dá por meio do processo de compostagem, e permite a reciclagem e desinfecção desses resíduos. O composto é um produto estabilizado e equilibrado, que atua como condicionador e melhorador das propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, além de ser uma das principais fontes de nutrição das plantas em sistemas orgânicos de produção (SOUZA & ALCANTARA, 2008).

Sabe-se que a nutrição das plantas é um dos fatores que irá influenciar no sucesso da produção agrícola. Um fornecimento adequado de nutrientes proporciona maiores rendimentos e melhora a fitossanidade das plantas (SCHALLENBERGER et al., 2015). Ricci et al. (1994) estudaram doses de composto e obtiveram produtividades iguais a testemunha, com adubação mineral. Santos et al. (2001), observaram que doses crescentes de composto (0; 22,8;45,6;68,4 e $91,2 \text{ t ha}^{-1}$), aumentaram a produção de massa fresca de alface em até $27.367 \text{ kg ha}^{-1}$, além de concluírem que a adubação com composto orgânico propicia efeito residual sobre a produção de alface, cultivada de 80 a 110 dias após a aplicação do composto. Entretanto, nem sempre um adubo é capaz de suprir todas as exigências nutricionais das plantas, e entre as hortaliças isso é bastante evidente, conforme mostra o CQRF/RS-SC (2004), por exemplo, para o cultivo de couve-flor e alface em solos com teor médio de MO,

fósforo (P) e potássio (K), são necessárias diferentes quantidades de nutrientes, bem como, diferentes relações entre esses nutrientes, conforme demonstrado na Tabela 1. Assim, Schallenberger et al. (2015) apontam que para garantir uma nutrição adequada para as hortaliças, é preciso diferentes quantidades de cada um dos nutrientes essenciais e, o mais importante, relacionados diferentemente entre si.

Sendo assim, em sistemas orgânicos de produção, a nutrição é uma tarefa mais complexa, pois as concentrações e relações que os adubos orgânicos disponíveis apresentam, na maioria das vezes, não atendem diretamente a demanda de todas as culturas. O que resulta em excessos ou deficiências de minerais disponibilizados para estas (CAPORAL & COSTABEBER, 2004 apud SCHALLENBERGER et al., 2015).

Por isso, é importante que o composto utilizado não seja formado por um único tipo de resíduo, pois cada resíduo apresenta composições diferentes entre os minerais, conforme exemplificado na Tabela 2, e o arranjo entre diferentes resíduos é que será capaz de fornecer uma adubação equilibrada para as culturas (SILVA, et al., 2013; SCHALLENBERGER et al., 2015). É preciso também, ter uma adequada relação C/N entre os resíduos que irão formar o composto, pois o carbono e o nitrogênio são os elementos mais importantes no processo de reciclagem dos resíduos (ABES, 1999; KIEHL, 2001). Em razões muito baixas, o excesso de nitrogênio irá acelerar o processo de decomposição, porém, faz com que haja a criação de zonas anaeróbicas no sistema, acarretando em mau cheiro e em perdas de nitrogênio, e conseqüentemente irá se formar um composto mais pobre nesse nutriente. Souza & Rezende (2014), apontam que a relação C/N que tem sido utilizada na prática varia entre 15/1 a 18/1.

Tabela 1. Exigência nutricional de macronutrientes (N, P e K) e a relação destes para as culturas de alface (*Lactuca sativa*) e couve-flor (*Brassica oleracea* var. *botrytis*).

Cultura	N (kg ha⁻¹)	P (kg ha⁻¹)	K (kg ha⁻¹)	Relação
Alface	200	260	280	1:1,3:1,4
Couve-flor	100	100	160	1:1:1,60

Fonte: Adaptado de Schallenberger et al., 2015.

Tabela 2. Teores de macro e micronutrientes de alguns resíduos vegetais e animais de interesse como matéria-prima para o preparo de composto.

Material	C (%)	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)	C/N
<i>Crotalaria juncea</i>	91,42	1,95	0,40	1,81	26
Milho: palha	96,75	0,48	0,38	1,64	11
Feijão guandu	95,90	1,81	0,59	1,49	29
Arroz: casca	54,55	0,78	0,58	0,49	39
Cama de aviário	32,5	1,60	1,50	1,76	20
Esterco de gado	19,4	1,53	0,53	1,16	13

Fonte: Adaptado de Souza & Rezende, 2014.

5.3.2 Adubação verde

A adubação verde é uma prática de cultivo de plantas com elevada produção de biomassa vegetal, que são utilizadas com o intuito de melhorar os atributos físicos, químicos e biológicos do solo (EMBRAPA AGROBIOLOGIA, 2011). Ainda segundo a Embrapa, as leguminosas são as espécies vegetais mais empregadas na adubação verde, por produzirem elevada quantidade de biomassa e por realizarem a fixação biológica de nitrogênio, resultando na incorporação de quantidades consideráveis de nitrogênio ao solo.

Um dos principais pontos na agricultura tropical é a cobertura permanente do solo. O solo descoberto, nas nossas condições ambientais, exposto a altas temperaturas e ao impacto das gotas da chuva, passa por um intenso processo de desgaste físico, o que culmina na diminuição da capacidade produtiva deste solo. Portanto, é fundamental que o agricultor encontre uma maneira vantajosa para cobrir o solo, e com isso a adubação verde é uma alternativa, tanto para cobertura do solo quanto para aporte de nutrientes para a cultura de interesse (PRIMAVESI, 2008). Para Pereira et al. (1992) a mucuna-preta (*Stizolobium aterrimum* Piper & Tracy.), a crotalária (*Crotalaria juncea* L.) e o feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis* DC.), destacam-se entre as plantas utilizadas para adubação verde, por serem plantas rústicas, apresentando um eficiente desenvolvimento vegetativo e um satisfatório incremento de macro e micronutrientes, mesmo em condições de baixa fertilidade e elevadas temperaturas.

A adubação verde pode ser realizada em rotação, sucessão ou consórcio com as espécies de interesse econômico, podendo ser realizada com diversas espécies vegetais (SARTORI & VENTURIN, 2016). Segundo Rowe & Werner (2000), não existe uma planta ideal, que apresente apenas características positivas, para a adubação verde e cobertura do

solo, todas as espécies apresentam vantagens e desvantagens, e irão se desenvolver bem dentro de certas condições climáticas e práticas de manejo. Porém, alguns critérios podem ser levados em consideração no momento da escolha das espécies, tais como: época de semeadura, tipo e fase de manejo das espécies, adaptabilidade as condições climáticas da região, produção de biomassa, sistema radicular, crescimento inicial, fixação de nitrogênio, simbiose com micorrizas, uso eficiente da água e produção de sementes (CAMARGO, 2011; SOUZA & REZENDE, 2011).

Calegari et al. (1993) apontam que a adubação verde é capaz de aumentar o teor de matéria orgânica do solo, assim como, aumentar a disponibilidade de nutrientes, a capacidade de troca de cátions efetiva, e diminuir os teores de alumínio, bem como promover a reciclagem e mobilização de nutrientes. Além de melhorar os atributos do solo, a adubação verde pode trazer melhorias à nutrição e desempenho das hortaliças, e vem como uma alternativa de adubação complementar na produção de hortaliças em sistemas de produção orgânico, uma vez que a utilização exclusiva de composto nesse sistema se torna uma prática onerosa, devido ao grande volume exigido para se obter produtividade comercial (FONTANETTI et al., 2006; GUERRA et al., 2014). O aporte de nutrientes fornecido pela adubação verde está relacionado com a composição da planta e com a velocidade de decomposição. Devido a isso, as plantas que são utilizadas na adubação verde irão influenciar na ciclagem do carbono orgânico e nutrientes (CAMARGO, 2011). A eficiência do uso de adubação verde no rendimento das hortaliças pode ser comprovada em trabalho realizado por Oliveira (2001), onde o autor avaliou o efeito de pré-cultivo de crotalaria (*Crotalaria juncea*) sobre a cultura do repolho (*Brassica oleracea* var. capitata). E neste caso em pré-cultivo com crotalaria apresentou diferença estatística quando comparada com o pousio, apresentando maior massa seca ($1,94 \text{ kg planta}^{-1}$), peso de cabeça ($1,25 \text{ Kg planta}^{-1}$) e produtividade ($34,7 \text{ Mg ha}^{-1}$) de repolho cultivada em sistema orgânico em experimento realizado em Seropédica/RJ. Amado et al. (2001) observaram, também, maiores adições de C e N na camada de 0-10 cm do solo em sistemas com plantas de cobertura. Com taxas de acúmulo de C orgânico de $1,6 \text{ Mg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$, no tratamento milho + mucuna, e de $0,95 \text{ Mg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$, no milho + feijão-de-porco.

O manejo da adubação verde deve ser feito no momento do seu máximo desenvolvimento, quando ocorre a máxima acumulação de nutrientes na massa vegetal. Portanto, a roçada é feita no momento do florescimento nas leguminosas e no caso das gramíneas, a roçada deve ser feita na fase de grão leitoso (GUERRA et al., 2014.)

5.3.3 Rochagem

A rochagem consiste na utilização de alguns tipos de rochas agromineiras para o suprimento nutricional das plantas. Sendo uma importante tecnologia no manejo ecológico do solo, que pode auxiliar na recuperação da fertilidade do solo, e reduzir o uso de fertilizantes químicos, e conseqüentemente o custo de produção agrícola, além de representar uma alternativa para o aproveitamento de grandes quantidades de rejeitos de pedreiras e mineradoras (BERGMANN & THEODORO, 2009; SOUSA et al., 2012; SANTUCCI, 2012).

A rochagem auxilia na remineralização do solo além de apresentar como vantagens: aumento da atividade de microrganismos e de minhocas, reequilíbrio do pH do solo, redução da frequência de adubação, uma vez que o pó de rocha possui baixa solubilidade e um longo período de efeito residual, liberando, assim gradualmente os nutrientes e diminuindo perdas por lixiviação (MELAMED; GASPAR; MIEKELEY, 2007; SARTORI & VENTURIN, 2016). Além do mais, os autores apontam que rochas, como o basalto, têm como característica o fato de apresentar bom equilíbrio de macro e de micronutrientes, podendo conter na sua composição mais de 108 minerais, dos quais, 48 são fundamentais para o metabolismo das plantas. A disponibilidade de uma gama de nutrientes proporciona uma nutrição mais equilibrada para as plantas, que por sua vez ficam mais resistentes ao ataque de doenças e insetos (SCHALLENBERGER et al., 2015; SARTORI & VENTURIN, 2016).

Livi & Castamann (2016), estudando a influência da aplicação de termofosfato associado com adubo orgânico na produtividade de alface, constataram influência positiva sob o número de folhas por planta e a massa fresca, porém não ocorreu variação nas demais variáveis analisadas (massa seca, diâmetro do caule e diâmetro da cabeça), o que os autores relacionaram ao tempo insuficiente para a liberação dos nutrientes em decorrência ao ciclo curto da cultura. Indo ao encontro do que foi observado por Pontes et al. (2004) quanto a resposta sobre a altura da planta e a produção de matéria fresca de coentro (*Coriandrum sativum*) sob diferentes doses de MB-4². As doses de MB-4 (0, 100, 200, 300 e 400g m⁻²), não influenciaram significativamente a altura e peso fresco da parte aérea das plantas, mas diminuíram consideravelmente a CE da solução do solo e elevaram o pH do solo.

Santos et al. (2001) chamam atenção que adubos com baixa solubilidade não apresentam resultados tão imediatos e marcantes na produtividade das culturas como os obtidos com adubos com alta solubilidade, porém, apresentam longa duração, pois sua

² Mistura de duas rochas, biotitaxisto e serpentinito na proporção de 1:1.

liberação de nutrientes é mais progressiva estimulando o crescimento radicular das plantas, além de melhorarem os atributos do solo, conforme observado por Pontes et al. (2004).

5.3.4 *Consórcio de espécies*

O consórcio de espécies é o cultivo de duas ou mais espécies com diferentes ciclos e arquiteturas vegetativas, que são exploradas simultaneamente na mesma área e ao mesmo tempo. A consorciação entre plantas pode ser feita com o objetivo de adubação verde ou para exploração comercial de ambas as espécies consorciadas (GUERRA et al., 2014; SOUZA & REZENDE, 2014). O consórcio de espécies não prejudica o rendimento da cultura principal, pelo contrário, Cecílio Filho & May (2007) verificaram em consórcio de rabanete (*Raphanus sativus*) e alface maior produtividade (518,8 g metro⁻¹) de rabanete em cultivo consorciado do que em monocultivo, porém destacam que a produtividade no monocultivo de rabanete foi superior à melhor produtividade obtida em consorciação, devido a diferença de estande entre os sistemas de cultivo (520.000 plantas por hectare no monocultivo e em média 321.000 plantas por hectare no consórcio). Sendo assim, eliminando o efeito da população de plantas sobre a produção do rabanete e avaliando-se a produtividade da cultura em gramas por metro e não por área (m²), tem-se o valor citado acima. Os autores observaram também, um incremento na produtividade de raízes comerciais de rabanete. Ferreira & Cecílio Filho (2001) encontraram em consorciação entre cenoura (*Daucus carota*) e rabanete maior acúmulo de massa seca e fresca de raízes de rabanete em relação ao monocultivo e maior receita bruta quando o consórcio foi estabelecido após o segundo desbaste da cenoura. Entretanto, algumas espécies podem apresentar competição entre si, como é o caso citado por Nardin et al. (2002) e Cecílio Filho; Taveira; Grangeiro (2003) da beterraba (*Beta vulgaris* L.) sobre rúcula (*Eruca sativa*). Por isso é importante conhecer as associações entre as plantas e quais espécies são companheiras e antagônicas uma das outras, e sempre escolher plantas que possuem sinergismo mútuo (PRIMAVESI, 2002; SOUZA & REZENDE, 2011).

Montezano & Peil (2006) apontam que o consórcio de culturas é uma alternativa para maximizar a utilização dos recursos e o uso da terra. Desta forma, existem diferentes formas de fazer as combinações de consorciação de plantas: em linhas ou em faixas, com uma única cultura ou intercalando outras. Porém, é importante que seja definido qual será a cultura de maior interesse, e que se observe algumas características morfológicas de cada espécie, com o intuito de compor um extrato adequado entre as espécies, por exemplo, plantas que possuem muitas folhas e que tendem a sombrear outras plantas, poderão ser consorciadas com plantas

que se desenvolvem melhor a sombra, ou ainda serem combinadas com plantas que produzem poucas folhas. Outra questão importante a se observar, é o sistema radicular das plantas, deve-se escolher plantas que explorem camadas diferentes do solo (SOUZA & REZENDE, 2011; SARTORI & VENTURIN, 2016).

5.3.5 Cobertura morta

A cobertura morta é uma importante prática cultural utilizada em sistemas de produção orgânica. E consiste na aplicação de material orgânico, promovendo uma cobertura superficial do solo, e proporcionando assim, uma proteção física contra o impacto das gotas de chuva além de manter a umidade do solo, diminuindo a amplitude térmica e proporcionar uma condição de conforto as plantas (ACOSTA et al., 2006). É importante que o material utilizado na cobertura morta tenha uma alta relação C/N, para que a sua decomposição seja mais lenta, e fique assim mais tempo sob o solo. Recomenda-se que a camada de cobertura morta tenha uma espessura de 2 a 5 cm para materiais mais finos e de 6 a 15 cm para os mais grosseiros (SOUZA & REZENDE, 2011). Os autores apontam que a melhor alternativa é a geração de biomassa para cobertura morta no próprio local, através da utilização de plantas de cobertura e/ou de adubação verde.

Para Primavesi (2002) a cobertura do solo por si só, não é uma medida para aumentar a produtividade dos sistemas de produção, porém, ela é capaz de disponibilizar os nutrientes existentes no solo, assim como aumentar o aporte destes, a partir da sua decomposição, além de manter a camada subsuperficial do solo mais úmida, facilitando a infiltração da água e evitando assim, o escoamento superficial. Com isto, o uso de plantas de cobertura não auxilia apenas no manejo de plantas espontâneas (CHRISTOFOLETTI et al., 2007; ALTIERI et al.; 2012) e na reposição nutricional no solo (PRIMAVESI, 2002), mas também, minimiza as perdas de solo por erosão, além de apresentar efeitos positivos sobre as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo (PETERSEN et al., 1999).

6. ATIVIDADES REALIZADAS

Durante o estágio foram acompanhadas atividades de rotina do escritório da EMATER. Dentre estas foram realizadas atividades assistências de cunho técnico e social desenvolvidas pelos extensionistas do escritório municipal da EMATER em Sapiranga, RS. A

seguir, serão descritas as principais atividades desenvolvidas, de forma não cronológica, durante o período de 2 de janeiro a 2 de março de 2018.

6.1 Atividades voltadas aos agricultores orgânicos

As atividades se constituíram no acompanhamento dos extensionistas em visitas técnicas realizadas aos produtores orgânicos do município, onde eram discutidas e abordadas as principais dificuldades e dúvidas enfrentadas por eles no momento, como por exemplo, problemas fitossanitários, tratamentos culturais a serem realizados, época mais adequada de colheita, entre outras.

Uma das visitas realizadas foi na propriedade do Sr. Rubem Harf, um dos mais antigos produtores de hortaliças do município. “Seu” Rubem, como é conhecido por todos na região, é produtor certificado, e há 8 anos produz hortaliças, exclusivamente, em sistema de produção orgânica. Sua propriedade é a unidade de referência do Projeto Verde Sinos³, e recebe visitas de escolas, universidades e de grupos de agricultores. Durante a visita, Seu Rubem relatou que após ter adotado a prática de cobertura do solo, demonstrada na Figura 2, teve um incremento na sua produtividade, e o mesmo destacou que pelo fato do solo de sua propriedade ser muito arenoso essa prática proporcionou melhorias na qualidade do solo. Seu Rubem utiliza também adubação verde, e relatou que estava fazendo algumas experiências de não manejar as plantas de cobertura para fazer o plantio das culturas de interesse. No entanto, o agrônomo Mateus Mello lhe explicou que é importante que as plantas utilizadas na adubação verde sejam suprimidas antes da implantação das plantas de interesse, para garantir o aporte de nutrientes para a cultura de interesse e para evitar problemas de competição entre as espécies. Nessa mesma visita, caminhamos até a área de produção de hortaliças e Seu Rubem nos mostrou o consórcio de espécies que estava fazendo com beterraba (*Beta vulgaris* L.), rúcula (*Eruca sativa*) e espinafre (*Spinacia oleracea*).

Em outra oportunidade, estivemos na propriedade do agricultor Fábio Dias. Fábio também é um dos agricultores mais articulados do grupo de produtores orgânicos atendidos pela EMATER, e é quem mais está na frente das discussões levantadas no grupo. Durante essa visita, pudemos conversar sobre as principais práticas de manejo ecológico feitas por Fábio, como: uso de cobertura morta, consórcio de espécies (milho+repolho, alface+brócolis, pimentão+berinjela), conforme Figura 1, adubação verde (nabo forrageiro e ervilhaca),

³ Projeto de recomposição da mata ciliar da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos.

Figura 5, e uso de pó de rocha. Fábio nos relatou que havia aplicado pó de rocha antes da semeadura do feijão (*Phaseolus vulgaris*), ele ainda não havia colhido, mas disse que tinha notado diferença no desenvolvimento do feijão em relação à safra anterior.

Estivemos na propriedade do Paulo, que juntamente com seu amigo Jorge, irá iniciar um pomar de Mirtilo (*Vaccinium myrtillus*). Na ocasião, a área para a implantação do pomar estava com cultivo de feijão e por indicação do agrônomo Mateus Mello, fizeram aplicação de rochagem, antes da semeadura do feijão, Figura 4. Fizemos uma caminhada pelo local e observamos que o terreno possuía uma declividade acentuada, e que alguns locais apresentavam pontos de umidade. A visita foi basicamente para conversar sobre os próximos passos para a implantação do pomar. Paulo e Jorge contaram que tinham ido até a Embrapa de Vacaria, para pegar recomendações de cultivares e demais detalhes sobre a produção de mirtilo. Um dos pontos levantados pelo agrônomo Mateus Mello foi de onde eles iriam adquirir a quantidade de cama de aviário, devidamente certificada, necessária para iniciar a implantação do pomar.

Durante o estágio não tive a oportunidade de discutir com agrônomo Mateus Mello a respeito de doses de aplicação de composto, demonstrado na Figura 3, e pó de rocha, porém, constatei que todas as recomendações feitas pelo agrônomo são com base em análises de solo. Inclusive, participei do cálculo de recomendação de adubação via composto para um pomar de uva, o qual tivemos por base análise de solo da propriedade bem como análise química do composto a ser utilizado.

Em outra oportunidade de visitas acompanhada com o agrônomo Mateus Mello, foi-se conhecer duas propriedades de agricultores que eram do meio urbano e decidiram ir para o meio rural e tornarem-se agricultores. O agrônomo relatou que eles buscaram a assistência da EMATER, para desenvolver a produção orgânica já de início. Uma delas foi a propriedade da agricultora Mara Konrath, que produz hortaliças em ambiente protegido (estufas agrícolas) e a céu aberto, e utiliza a adubação verde, a cobertura do solo e o consórcio de espécies na sua produção, dentre as tecnologias trabalhadas neste TCC.

O outro agricultor visitado foi o Samuel, que arrendou uma estufa de produção de morangos e iniciou sua produção em sistema convencional. No entanto, Samuel procurou a EMATER para mudar o modelo de produção para orgânica e atualmente está passando pelo processo de transição.

Participamos em 3 reuniões da OCS Encosta da Serra Sul Ferrabraz. A primeira foi direcionada para o planejamento das atividades de 2018 e ajustes finais para a formação da associação. Na segunda reunião, ocorreu a fundação da Associação Agroecológica Encosta da

Serra Sul Ferrabraz – Ecoferrabraz, com a escolha dos membros para compor a diretoria. A terceira reunião foi para discussão dos detalhes da construção da Feira Regional da Agroecologia e Produtos Orgânicos de Sapiranga.

Uma prática muito aplicada entre os agricultores da região é a utilização do calendário biodinâmico, porém, havia grande divergência de informações e interpretações deste calendário. Com isso, nos dias 14 e 16 de fevereiro, o escritório municipal da EMATER em conjunto com a OCS Encosta da Serra Sul Ferrabraz organizou um curso de astronomia agrícola, ministrado pelo agricultor Simon Blaser, o qual contou com a participação de agricultores do município de Sapiranga e com agricultores de outros municípios, como: Eldorado, Ivoti, Estância Velha e Novo Hamburgo, Figura 6. Durante o curso foram abordados temas como o calendário biodinâmico e a influência dos astros na agricultura e demais práticas importantes para a produção orgânica. O foco principal do curso foi ensinar aos agricultores a correta interpretação do calendário biodinâmico, bem como a influência das fases da lua nas plantas.

Figura 1. Consórcios de espécies na propriedade de Fábio Dias, em Sapiranga, RS. (A) alface e brócolis. (B) milho e repolho.



Fonte: Timm, F., 2018.

Figura 2. Utilização de cobertura morta sobre canteiros de produção de hortaliças em Sapiranga, RS. (A) Propriedade do agricultor Paulo Molinari. (B) Propriedade do agricultor Jair Camilo.



Fonte: EcoFerrabraz, 2018.

Figura 3. Aplicação de composto nos canteiros de cultivo de hortaliças em Sapiranga, RS. Propriedade do agricultor Jair Camilo.



Fonte: EcoFerrabraz, 2018.

Figura 4. Lavoura de feijão com utilização de pó de rocha. Propriedade do agricultor Paulo, em Sapiranga, RS.



Fonte: Timm, F., 2018

Figura 5. Manejo da adubação verde em pimentão. Propriedade do agricultor Fábio Dias, em Sapiranga, RS.



Fonte: Timm, F., 2018

Figura 6. Agricultores no curso de Astronomia Agrícola. Sapiranga, 2018.



Fonte: Timm, F., 2018.

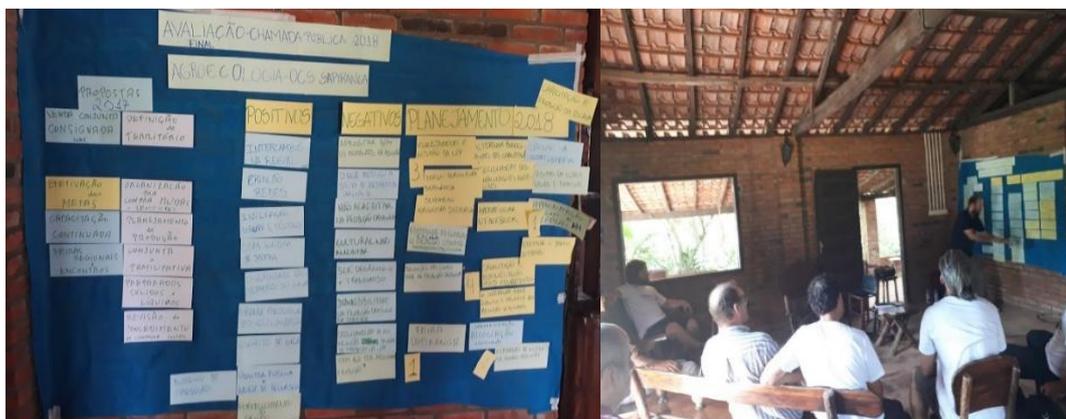
6.2 Atividades de fechamento da chamada pública de agroecologia

Acompanhou-se o extensionista rural Eng. Agrônomo em visitas as propriedades dos agricultores Márcia, Paulo e João, para o preenchimento do formulário de caracterização da unidade de produção familiar do Ministério do Desenvolvimento Agrário. Este formulário de caracterização é referente à chamada pública da agroecologia, onde 20 famílias do município participaram. Esta chamada teve início em 2015 e encerrou em 2018. Ao longo destes 3 anos, foram realizadas com as famílias participantes da chamada diversas atividades de capacitação,

através de oficinas e cursos voltados as tecnologias de produção orgânica, tais como: fabricação de biofertilizantes e compostagem. Assim como, o compartilhamento de conhecimento entre os agricultores através de visitas a produtores de outros municípios.

Em janeiro de 2018 realizou-se a reunião de fechamento da chamada, além dos agricultores que participaram durante os 3 anos de execução desta estavam presentes os extensionistas da EMATER/Sapiranga, Mateus Melo e Angelisa Silveira, e o Assistente Técnico Regional (ATR) da agroecologia, Eng. Agrônomo Marcelo Biassusi. Durante a reunião, Figura 6, foi discutido a trajetória da chamada desde o primeiro ano até o momento atual e, também, os avanços que aconteceram na atividade produtiva em decorrência das atividades desenvolvidas ao longo dos 3 anos de chamada.

Figura 6. Reunião de fechamento da chamada pública de agroecologia. Sapiranga,RS.



Fonte: Timm, F., 2018

6.3 Outras atividades

Juntamente com o ATR, Eng. Agrônomo Márcio Dalbem, e a extensionista social Angelisa Silveira, foi realizada uma visita a propriedade dos agricultores Jorge Gabriel e Simone, que possuem uma agroindústria de suco de uva, e procuraram a EMATER, pois gostariam de ampliar as atividades da agroindústria, passando a fazer doce cremoso e geleia de uva. Durante a visita, o ATR Márcio Dalbem falou sobre as adequações que seriam necessárias na estrutura da agroindústria para a ampliação da atividade e apresentou outras atividades que os agricultores poderiam desenvolver nessa estrutura.

Em outro momento, juntamente com os extensionistas, Angelisa Silveira e Mateus Mello, foram realizadas visitas a outras agroindústrias de processamento vegetal e laticínios

do agricultor Nadir e da agricultora Marina, respectivamente, para conversar sobre as exigências e adequações que foram feitas pela vigilância sanitária do município.

Ainda, a pedido do escritório central da EMATER/ASCAR, juntamente com a extensionista Angelisa Silveira, foi feito um levantamento da juventude rural do município, onde foram entrevistados 20 jovens. O foco principal do levantamento era identificar os principais motivos que levam os jovens ao êxodo rural, a fim de buscar alternativas a serem trabalhadas para incentivar a permanência do jovem no meio rural. Até a conclusão do presente estágio os resultados deste levantamento ainda não haviam sido divulgados pelo escritório central da EMATER.

Em outra ocasião, em uma ação conjunta do escritório municipal da EMATER/Sapiranga, Secretária Municipal de Agricultura e Conselho Municipal Desenvolvimento Rural (COMDER) foi apresentado à comunidade, o Plano de Desenvolvimento Rural, o qual foi aprovado pela câmara de Vereadores e sancionado pela prefeita de Sapiranga, Figura 7. O plano foi construído em parceria com a EMATER, COMDER e agricultores. Nele foram projetadas as principais demandas do setor agrícola do município e planejadas as ações para incentivar a produção agropecuária de Sapiranga.

A extensionista social Angelisa Silveira iniciou suas atividades recentemente no escritório, e por isso, estivemos algumas vezes na Feira do Agricultor, que acontece no centro da cidade de Sapiranga, que funciona as quartas-feiras, das 5h às 14h e aos sábados das 5h ao 12h. Nessas visitas a feira, a extensionista Angelisa Silveira se apresentou, principalmente, as mulheres e jovens agricultoras presentes na feira, pois esse seria seu público alvo de trabalho. Tivemos a oportunidade de ir até a propriedade da agricultora Ivanir, que externou o interesse por plantas medicinais, e nos disse que gostaria de fazer o curso sobre o assunto no Centro de Treinamento de Nova Petrópolis (CETANP), para poder transformar a sua propriedade em referência no manejo de plantas medicinais, para assim receber outras agricultoras e estudantes e lhes passar seus conhecimentos. Conversamos também com a Leticia, filha da Ivanir, que nos relatou o desejo de estudar para poder aplicar os conhecimentos na sua propriedade, outra jovem que visitamos, Morgana, também relatou o interesse em estudar para agregar novas técnicas na propriedade da família.

Com o intuito de fazer Cromatografia de Pfeiffer, e aperfeiçoar a técnica para futuramente realizar uma oficina com os agricultores, foram realizadas coletas de solos, Figura 8, em 4 propriedades dos agricultores Cleiton, Maciel, Fábio e Seu Rubem. Sendo todos produtores de hortaliças, os dois primeiros em sistema de produção convencional e os outros em sistema de produção orgânica.

Figura 7. Apresentação do Plano Municipal de Desenvolvimento Rural do Município de Saporanga.



Fonte: Timm, F., 2018.

Figura 8. (A) coleta de solo. (B) Cromatografia de Pfeiffer.



Fonte: Timm, F., 2018.

7. DISCUSSÃO

Conforme foi descrito no referencial teórico deste trabalho, diversos autores (EPAGRI, 2004; Souza; Madeira; Figueiredo, 2014; Caixeta et al., 2009; Sedyama; Santos; Lima, 2014) apontam que a olericultura é a atividade agrícola que usa o solo de maneira muito intensiva, em consequência disso, possui uma grande dependência de insumos externos, como elevada utilização de água, fertilizantes e herbicidas. Desta forma, a utilização de práticas, como, uso de composto, adubação verde, rotação de culturas e práticas que valorizam a cobertura do solo e o aporte de material orgânico corrobora para minimizar os impactos gerados pelo excessivo revolvimento do solo na olericultura, e conseqüentemente, melhorar os atributos físicos, químicos e biológicos do solo, bem como, diminuir as perdas de solo, água e nutrientes, assim como também aumentar a produtividade dos sistemas de

produção, garantindo a sustentabilidade dos mesmos no tempo. Neste sentido os produtores de hortaliças assistidos pelo escritório da EMATER em Sapiranga aplicam estas práticas citadas e recebem assistência técnica para implantá-las nas propriedades já convertidas e/ou em conversão para a produção orgânica.

De maneira geral, existem diferentes níveis, quanto a adoção das práticas de manejo ecológico do solo, alguns agricultores estão mais consolidados nesse processo, outros ainda em desenvolvimento. Via de regra, observa-se que as práticas são de conhecimento dos agricultores, e que a EMATER trabalha fortemente para que elas sejam aplicadas. Entretanto, levando em consideração o terreno acidentado do município de Sapiranga, o cultivo em contorno, ou seja, dispor os canteiros no sentido transversal do declive poderia ser uma prática conservacionista a ser somada as tecnologias de manejo ecológico do solo já empregadas pelos agricultores.

Em relação à prática de adubação verde e o uso da cobertura morta, e conforme demonstrado por diversos autores (RAMOS et al., 2015; VEZZANI & MIELNICZUK, 2009; GOMIERO; PIMENTEL; PAOLETTI, 2011; CAMARGO, 2011) a manutenção de cobertura vegetal é uma importante ferramenta de aporte e reposição de MO e adequação da temperatura e umidade do solo, diminuindo as taxas de decomposição de MO e melhorando a qualidade do solo. Sendo assim, um dos principais insumos para fomentar a adoção desta técnica é garantir o acesso à semente destas espécies. O que nem sempre se tem disponível no mercado local, o pode ser um entrave no fomento desta prática.

Outro ponto interessante a se destacar, é a respeito da iniciativa da prefeitura em disponibilizar um triturador de galhos para os agricultores transformem em composto os resíduos gerados pela poda urbana. Conforme foi apresentado no referencial teórico desse trabalho, Schallenberger et al. (2015) apontam que as hortaliças têm exigências nutricionais distintas e precisam de diferentes quantidades de cada um dos nutrientes essenciais e, ainda, relacionados diferentemente entre si, sendo de suma importância que o composto utilizado na adubação das hortaliças não seja formado por um único tipo de matéria-prima, mas sim, por diferentes matérias-primas, capazes de atender a exigências nutricionais das plantas. Sendo assim, a utilização de um composto onde há o predomínio de uma única matéria-prima, neste caso os resíduos da poda urbana, pode resultar em uma composição pobre de nutrientes, não sendo esse composto capaz de suprir as necessidades nutricionais das culturas. Por isso, seria interessante fazer uma análise desse composto que está sendo obtido, para conhecer a composição deste, e poder verificar a possibilidade de trabalhar com mais matérias-primas, a fim de compor um produto final mais homogêneo e com uma gama maior de nutrientes.

A conversão de sistemas convencionais para sistemas de base ecológica tem como base o conceito de autonomia e autoconstrução das propriedades, ou seja, as propriedades possuem soberania de insumos externos, e maximizam os recursos disponíveis na localidade (ALMEIDA, 1998; ALTIERI, 2009). Desta forma, a utilização de insumos externos, como, rochagem, cama de aviário, composto, entre outros, em sistemas de produção de manejo ecológica concordam com o que Primavesi (2008) classificou como manejo orgânico por substituição de insumos. Entretanto, é importante frisar, que essa substituição de insumos é normal no processo transição, e isso fica bem claro entre os agricultores de Sapiranga, onde os agricultores mais consolidados, como o Seu Rubem, não utilizam insumos externos e aplicam as técnicas com base no que há disponível na propriedade. Já os agricultores que estão iniciando o processo de transição, como o caso do Jorge e do Paulo, fazem uso de insumos externos e muitas vezes acabam optando por matérias que não apresentam uma qualidade que justificasse fazer o uso, como é o caso da cama de aviário, onde trabalhos já mostraram que a cama de aviário é um material que pode apresentar variação entre os lotes nos teores de cada elemento químico, e que quando esta não passa por um processo de estabilização, durante a sua decomposição do solo pode afetar às plantas, com o aumento do pH do solo, da temperatura, e pela imobilização do N (BRUGNARA, 2014). Além disso, o autor destaca que altas doses de cama de aviário podem ocasionar problemas na germinação de plantas e prejudicar a sobrevivência de mudas. Sendo assim, é importante que seja calculado uma dose adequada de cama de aviário, levando em consideração a fertilidade do solo em questão, assim como, às exigências nutricionais das plantas.

Ressalta-se ainda, que há uma intensa busca por conhecimento por parte dos agricultores nessas tecnologias ecológicas, que solicitam à EMATER oficinas de capacitação, como as que foram realizadas durante o estágio, além de solicitarem visitas a outras propriedades de produção orgânica. Esta observação concorda com diversos autores (ALMEIDA, 1998; GLIESSMAN, 2000; ALTIERI, 2009) que discutem os processos de transição e aprimoramento de novas tecnológicas, e ressaltam que os agricultores devem ser os protagonistas nesses processos, tomando a frente das decisões e optando pelas técnicas que melhor se adequem ao seu contexto socioeconômico e ambiental. Assim de alguma forma este processo está ocorrendo entre os agricultores orgânicos atendidos pela EMATER de Sapiranga.

Durante o curso de astronomia agrícola, ministrado pelo agricultor Simon Blaser, diversas práticas importantes para a produção orgânica foram discutidas entre os agricultores e técnicos da EMATER, uma delas, foi sobre a importância de cobertura morta para o

controle de plantas espontâneas em sistemas de produção orgânica. E alguns agricultores externaram suas dúvidas sobre qual seria a maneira mais correta de fazer uso da cobertura morta, e quais resíduos vegetais poderiam ser utilizados. Souza & Rezende (2011) apontam que a melhor alternativa é a geração de biomassa para cobertura morta no próprio local de cultivo, através da utilização de plantas de cobertura e/ou de adubação verde. Vale ressaltar, também, que é importante escolher plantas de cobertura que irão prover uma quantidade adequada de resíduos vegetais para a cobertura do solo, além de, dar preferência para plantas que tenham uma alta relação C/N, e conseqüentemente, terão uma lenta decomposição, cobrindo o solo por um maior tempo.

A busca por sistemas de produção que reduzam os impactos gerados pela agricultura convencional, otimizem os recursos disponíveis e produzam alimentos com maior qualidade é crescente e evidenciado por diversos autores (DAROLT, 2003; VERONA, 2008; ARBOS et al., 2010; CUNHA et al., 2011; SILVA et al., 2013). Durante esse estágio, teve-se a oportunidade de acompanhar de perto essa realidade cada vez mais presente no meio rural, pode-se perceber também, que entre os consumidores está cada vez maior a preocupação quanto a origem e qualidade dos alimentos, fato esse comprovado pela ampla participação de consumidores tanto na OCS como na EcoFerrabraz. Frente a essas mudanças, cabe a nós, técnicos e instituições de pesquisa e ensino nos adequarmos as novas demandas dos agricultores e consumidores, para buscar aperfeiçoar as técnicas já existentes e desenvolver novas tecnológicas, que sejam capazes de atender a esse sistema de produção.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A agricultura de Sapiranga é majoritariamente familiar, onde predominam pequenas propriedades rurais, que muitas vezes não possuem recursos para adquirir insumos caros. Com isso, destaco o importante papel da EMATER, como agente de difusão e capacitação de tecnologias que favorecem a inserção de agricultores em um modelo de produção condizente com a sua realidade socioeconômica, corroborando assim, para a permanência destes agricultores na atividade agrícola, mitigando o êxodo rural, garantindo a sucessão familiar e promovendo o desenvolvimento rural.

Destaca-se também, a ação da EMATER no fomento da agricultura orgânica no município de Sapiranga. Ao trabalhar em conjunto com os agricultores conquistou espaço e visibilidade para estes, tendo em vista, que foi graças ao trabalho realizado pela EMATER

que foram implantados projetos de incentivo à Agricultura Familiar Orgânica e a criação da Feira Regional da Agroecologia e Produtos Orgânicos de Saporanga.

Salienta-se a importância da sistematização de algumas dessas técnicas que estão sendo aplicadas pelos agricultores orgânicos, para que seja gerada informação e que estas sejam compartilhadas entre os agricultores. Como por exemplo, fazer o cálculo da dosagem do composto pela metodologia do fator de conversão descrita por Peche Filho & De Lucca (1997). Para isso, é necessário conhecer a composição média de nutrientes que o composto possui e com isso, dividir 100 pelo teor desses nutrientes, sendo o valor dessa divisão o fator de conversão, que possibilitará calcular as doses aproximadas para uma adubação satisfatória, ou seja, ao se multiplicar a necessidade de NPK, separadamente, de uma planta pelo fator de conversão de cada um dos nutrientes se obtém a quantidade de composto necessário para suprir a demanda desse nutriente.

Outra ação importante que poderia ser uma estratégia para garantir e fomentar a utilização de plantas de cobertura e adubação verde entre os agricultores de Saporanga seria a implantação de um banco de sementes de espécies de cobertura, tendo em vista que muitas vezes é difícil de conseguir em quantidade sementes dessas espécies. Além disso, trata-se de uma estratégia capaz de tornar esses agricultores independentes ao acesso destes insumos.

Geralmente, a olericultura é praticada em pequenas áreas de relevo acidentado, e isso representa um fator limitante para a adoção de tecnologias de manejo ecológico do solo, uma vez que o agricultor precisaria abrir mão de uma safra de uma cultura de interesse para realizar o cultivo de plantas de adubação verde, por exemplo. Entretanto, conforme descrito no referencial teórico deste trabalho, estudos demonstram que a adoção destas técnicas mitiga os impactos causados pelo uso intensivo do solo, além de contribuir para um aumento da produtividade e garantir a sustentabilidade dos sistemas de produção. Sendo assim, a consolidação dessas tecnologias entre os agricultores pode ser um desafio a ser superado pela assistência técnica.

Por fim, ressalta-se a importância que a realização desse estágio teve na minha formação profissional. Foi o momento em que pude colocar em prática os conhecimentos adquiridos ao longo da graduação. Levo também, como ensinamento para a minha vida profissional, o quanto é importante respeitarmos as especificidades e limitações de cada agricultor e estarmos dispostos a aprender muito mais que ensinar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. **Manual Prático para compostagem de Biossólidos**. Rio de Janeiro, 1999. 84p.

ABREU, L.S. de et al. Trajetória e situação atual da agricultura de base ecológica no Brasil e no estado de São Paulo. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 26, n. 1, p. 149-178, 2009.

ACOSTA, J.A.A. et al. Efeito na temperatura e na umidade do solo pelo aporte de resíduos orgânicos de culturas de cobertura. In: ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 8., ENCONTRO AMERICANO DE PÓS-GRADUAÇÃO, 4., 2004, São José dos Campos. **Trabalhos**. São José dos Campos: Universidade do Vale do Paraíba, 2006. Disponível em: <http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2004/trabalhos/epg/pdf/EPG5-9.pdf>. Acesso em: 05 ago. 2018.

ALMEIDA, J. P. de. Significados sociais, desafios e potencialidades da agroecologia. In: FERREIRA, A. D. D.; BRANDENBURG, A. (Ed.). **Para pensar outra agricultura**. Curitiba: Editora da UFPR, 1998. p. 239 – 247.

ALTIERI, M. A. **Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. 5. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

ALTIERI, M. A. et al. Aumento do rendimento dos cultivos através da supressão de plantas espontâneas em sistemas de plantio direto orgânico em Santa Catarina, Brasil. **Agroecologia**, Murcia, v. 7, n. 1, p. 63-71, 2012.

AMADO, T.J.C.; et al. Potencial de culturas de cobertura em acumular carbono e nitrogênio no solo no plantio direto e a melhoria da qualidade ambiental. **Revista brasileira de ciência do solo**. Campinas, v. 25, n. 1 (jan./mar. 2001), p. 189-197, 2001.

ANVISA - AGÊNCIAS DE VIGILÂNCIAS SANITÁRIAS. **Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA)**. 2013. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/111215/0/Relat%C3%B3rio+PARA+2013-2015_VERS%C3%83O-FINAL.pdf/494cd7c5-5408-4e6a-b0e5-5098cbf759f8> Acesso em: 17 ago.2018.

ARBOS, K. A. et al. Atividade antioxidante e teor de fenólicos totais em hortaliças orgânicas e convencionais. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 30, n. 2, 2010. Disponível em:<<http://www.redalyc.org/html/3959/395940100031/>>. Acessado em: 30 ago. 2018.

BERGMANN, M. F. THEODORO, S. M. C. H. Rochagem Viabilizando o uso sustentável dos descartes de mineração no Distrito mineiro de Ametista do Sul (DMAS), RS, BRASIL. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ROCHAGEM: ROCHAGEM E FERTILIDADE DO SOLO, 2009, Brasília. **Anais**. Brasília – DF: Embrapa Cerrados, 2010, p 137-145.

BORSATO, A. V. Sistema de produção agrícola de base ecológica. In: NUNES, R. R.; REZENDE, M. O. O. (Org.). **Recurso Solo: Propriedades e Usos**. São Carlos: Editora Cubo, 2015. p. 499-523.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Lei no 10.831, de 23 de dezembro de 2003. Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 24/12/2003. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/110.831.htm>. Acesso em: 17 jan.2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto no 6.323, de 27 de dezembro de 2007. Regulamenta a Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003, que dispõe sobre a agricultura orgânica, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 28/12/2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6323.htm>. Acessado em: 17 jan.2018.

BRUGNARA, E. C. Cama de aviário em substratos para mudas de maracujazeiro-amarelo. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre, v. 9, n. 3, p. 21-30, 2014.

CAIXETA, R.P et al. Perdas de água, solo, nutrientes e matéria orgânica em área cultivada em cebola sob diferentes sistemas de manejo do solo. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2009. 20p. (**Boletim de pesquisa e desenvolvimento**).

CALEGARI, A. et al. Aspectos gerais da adubação verde. In: ADUBAÇÃO verde no sul do Brasil. 2. ed. Rio de Janeiro: Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa, 1993. p.1-56.

CAMARGO, E.S. **Manejo conservacionista do solo e rotação de culturas para Cebola**. 2011. 80 p. Dissertação (Mestrado) – Centro de Ciências Agroveterinárias / UDESC, Lages, 2011.

CAMARGO FILHO, W. P. Algumas considerações sobre a construção da cadeia de produtos orgânicos. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 34, n. 2, p. 55-69, 2004.

CECÍLIO FILHO, A. B.; MAY, A. Produtividade das culturas de alface e rabanete em função da época de estabelecimento do consórcio. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 3, p. 501-504, set. 2002.

CECÍLIO FILHO, A.B; TAVEIRA, M.C.G.; GRANGEIRO, L.C. Productivity of beet and roquette cultivation as a function of time of establishing intercropping. **Acta Horticulturae**, Belgica, v.607, p. 91-95, 2003.

CHRISTOFFOLETI, P.J. et al. Conservation of natural resources in Brazilian agriculture: implications on weed biology and management. **Crop Protection**, Guildford, v.26, p.383-389. 2007.

SNA - SOCIEDADE NACIONAL DE AGRICULTURA. **Produção de orgânicos mais que dobra em três anos no Brasil**. 2017. <<http://www.sna.agr.br/producao-organica-mais-que-dobra-em-tres-anos-no-brasil/>>. Acesso em: 15 ago.2018.

COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO, CQFS-RS/SC. **Manual de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. Porto Alegre: SBCS, 2004.

CUNHA, E.Q et al. Atributos químicos de solo sob produção orgânica influenciados pelo preparo e por plantas de cobertura. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.15,n.10, p. 1021-1029, 2011.

DAROLT, M.R. **A qualidade dos alimentos orgânicos**. 2003. Disponível em: <<http://www.planetaorganico.com.br/daroltqualid.htm>>. Acesso em: 19 ago.2018.

DERPSCH, R. et al. **Controle da erosão no Paraná, Brasil**: Sistemas de cobertura do solo, plantio direto e preparo conservacionista do solo. Eschborn: GTZ, 1991.

EHLERS, E. **Agricultura sustentável**: origens e perspectivas de um novo paradigma. 2. ed. Guaíba: Editora Agropecuária, 1999.

EMATER. **Apresentação**. Disponível em: <<http://www.emater.tche.br/site/a-emater/apresentacao.php#.W3nmXehKjIU>> Acesso em: 02 mar.2018.

EMBRAPA AGROBIOLOGIA. **Adubação Verde**: Utilização de leguminosas contribui no fornecimento de nitrogênio para culturas de interesse comercial e protege solo da erosão. Seropédica/RJ. 2011.

EMBRAPA INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA. **Marco referencial em agroecologia**. Brasília, DF.2006. 70 p.

EPAGRI. **Sistema de Plantio Direto de Hortaliças**: O cultivo do tomateiro no Vale do Peixe, SC, em 101 respostas dos agricultores. Florianópolis: 2004. 53p. (Epagri. Boletim Didático. 57).

FERREIRA, R. P.; CECÍLIO FILHO, A. B. Rendimento de raízes tuberosas de cenoura e rabanete em cultivo consorciado. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 19, n. 2., p.15-19 2001.

FONTANÉTTI, A. et al. **Adubação verde na produção orgânica de alface americana e repolho**. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.24, p.146-150, 2006.

GLIESSMAN, S.R. **Agroecologia**: processos ecológicos em agricultura sustentável. Porto Alegre: Ed. Universidade/ UFRGS, 2000.

GOMIERO, T.; PIMENTEL, D.; PAOLETTI, M. G. Environmental impact of different agricultural management practices: conventional vs. organic agriculture. **Critical Reviews in Plant Sciences**, Boca Raton, v. 30, n. 1-2, p. 95-124, 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1080/07352689.2011.554355>>. Acesso em: 05 ago.2018.

GUERRA, J.G.M et.al. Adubação verde no cultivo de hortaliças. In: **ADUBAÇÃO verde e plantas de cobertura no Brasil**. Brasília, DF: Embrapa, 2014. v.2 478 p.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo demográfico** 2010. Rio de Janeiro, 2010.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFICA E ESTÁTISTICA. **Cidades - Sapiranga, panorama. Resultados preliminares censo 2017**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/sapiranga/panorama>>. Acesso em: 01/set/2018.

IFOAM - International Federation of the Organic Agriculture Movement. **Definition of organic agriculture**. Italy, 2008. Disponível em: <http://infohub.ifoam.bio/sites/default/files/page/files/doa_portuguese.pdf> Acesado em 18/mar/2018

IRGA. Instituto Rio Grandense do Arroz. **Médias climatológicas**. Disponível em: <<http://irga.rs.gov.br/medias-climatologicas>>. Acesso em: 10 ago.2018.

KIEHL, E.J. **Manual de compostagem**: maturação e qualidade do composto. Piracicaba, 1998.171 p.

KÖEPPEN, W.; GEIGER, R. **Klimate der Erde**. Gotha: Verlag Justus Perthes, 1928.

LIVI, A.; CASTAMANN, A. Uso de pó de rocha, termofosfato e adubo orgânico na produção de hortaliças. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, PB, 2016. Não publicado. Disponível em: <<https://rd.uffs.edu.br/bitstream/prefix/594/1/LIVI.pdf>>. Acesso em: 01 set. 2018.

MELAMED, R.; GASPAR, J.C; MIEKELEY, N. PÓ-DE-ROCHA COMO FERTILIZANTE ALTERNATIVO PARA SISTEMAS DE PRODUÇÃO SUSTENTÁVEIS EM SOLOS TROPICAIS. 2007. (SÉRIE ESTUDOS E DOCUMENTOS SED – 72). VERSÃO PROVISÓRIA. DISPONÍVEL EM: <HTTP://WWW.CETEM.GOV.BR/PUBLICACAO/SERIES_SED/SED72.PDF> ACESSO EM: 30 AGO. 2018.

MONTEZANO, E.M.; PEIL, R.M.N. Sistemas de consórcio na produção de hortaliças. **Current Agricultural Science and Technology**, Pelotas, v. 12, n. 2, p.129-132, 2006.

NARDIN; R.R; CATELAN, F.; CELILIO FILHO, A.B. Efeito da consorciação sobre as produtividades da rúcula e da beterraba estabelecida por transplântio de mudas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 42., 2002, Uberlândia. [Anais]. Uberlândia, 2002.

OLIVEIRA, F.F.de. **Utilização de cobertura morta com palha de leguminosas gramíneas para controle de ervas invasoras e no desempenho de alface (*Latuca sativa* L.) sob manejo orgânico**. 2005.49f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2005.

ORMOND, J. G. P. et al. Agricultura orgânica: quando o passado é futuro. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 15, p. 3-34, mar. 2002.

PECHE FILHO, A. D.; DE LUCCA, J.D. **Produção de morango orgânico**. Viçosa: CPT, 87p. 1997. Videocurso e manual.

PEREIRA J; BURLE M.L; RESCK D.V.S. Adubos verdes e sua utilização no cerrado. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO NO CERRADO, 1990, Goiânia, GO. **Anais...** Campinas: Fundação Cargil, 1992. p. 140-154.

PETERSEN P.; TARDIN J.M; MAROCHI F. Participatory development of no-tillage systems without herbicides for family farming. **Environment, Development and Sustainability**, Dordrecht, v.1, p.235-252, 1999.

PONTES, et al. Emprego do pó de rocha MB-4 sobre a produção do coentro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 3.; SEMINÁRIO ESTADUAL DE AGROECOLOGIA, 3., 2005, Florianópolis: ABA, 2005. **Anais**. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/156399/1/OPB145.pdf>>. Acesso em: 01 set. 2018.

PRIMAVESI, A.M. Agroecologia e manejo do solo. **Agriculturas**, Rio de Janeiro, v.5, nº3, Set. 2008.

PRIMAVESI, A.M. **Manejo ecológico do solo: a agricultura em regiões tropicais**. São Paulo: Nobel, 2002.

RAMOS, M. R. et al. **Produção de hortaliças no sistema orgânico: efeito nos atributos físicos do solo**. **Revista de Ciências Agrárias**, Belém, v. 58, p. 45-51, 2015. Disponível em: <<http://doi.editoracubo.com.br/10.4322/rca.1666>>. Acesso em: 05 ago. 2018.

ROWE, E.; WERNER, H. Plantas para adubação verde e cobertura do solo. In: CURSO sobre Agroecologia. Florianópolis: EPAGRI, 2000.

RICCI, M.S.F. Produção de alface adubadas com composto orgânico. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.12, n.1, p.56-58, 1994.

SAMINÊZ, T. C. O. et al. Princípios norteadores. In: PRODUÇÃO orgânica de hortaliças: o produtor pergunta, a Embrapa responde. Brasília: Embrapa Informações Tecnológicas, 2007.

SANTUCCI, J. **Rochagem: alternativa sustentável aos fertilizantes convencionais**. **Revista CREA-RS**, Porto Alegre, v.89, n. 409, p. 16, mar/abr. 2012.

SANTOS, R.H.S. et al. Efeito residual da adubação com composto orgânico sobre o crescimento e produção de alface. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 36, n. 11, p. 1395-1398, 2001.

SAPIRANGA. Prefeitura Municipal. **Dados Gerais do Município**. Disponível em: <<http://www.sapiranga.rs.gov.br/site/home/pagina/id/63/?Dados-do-Municipio.html>>. Acesso em: 15 jan. 2018.

SARTORI, V.C; VENTURIN, L. **Tecnologias alternativas da agricultura familiar na Serra gaúcha**. Caxias do Sul, RS: Editora Educs, 2016.

SEDIYAMA, M.A.N.; SANTOS, I.C; LIMA, P.C. Cultivo de hortaliças no sistema orgânico. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 61, n. 7, p.829-837, 2015.

SCHALLENBERGER, E.; REBELO, J. A.; CANTU, R. R. Avaliação da concentração e da relação de nutrientes na compostagem de diferentes matérias-primas. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 28, n. 1, p. 78-82, 2015.

SILVA, A. C. F. et al. **Produção orgânica de hortaliças no litoral sul catarinense**. Florianópolis: EPAGRI, 2013. 205p. (Boletim Didático, 86)

SOUSA, M.F et al. Tipos de controle alternativo de pragas e doenças nos cultivos orgânicos no estado de Alagoas, Brasil. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Arapiraca, p. 132-138, 2012.

SOUZA, R. B.; ALCÂNTARA, F. A.de **Adubação no sistema orgânico de produção de hortaliças**. Brasília: Embr Hortaliças, 2008. (Circular, 68). Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/758609/4/ct65.pdf>>. Acessado em: 16 ago.2018.

SOUZA, J.L de & RESENDE, P.L. **Manual de Horticultura Orgânica**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2014. 564 p.

SOUZA, R.F.de; MADEIRA, N.R.; FIGUEIREDO, C.C.de. Perdas de solo, água e nutrientes em área cultivada com hortaliças sob sistema de plantio direto. **Científica**, Goianésia, v.1, n.1, 2014. Disponível em: <<http://periodicos.unievangelica.edu.br/index.php/cientifica/article/view/773>>.Acessado em: 01 set.2018.

STRECK, E.V et al. **Solos do Rio Grande do Sul**. 2. ed. Porto Alegre: EMATER/RS, 2008. 222 p.

TERRAZZAN, P.; VALARINI, P.J. Situação do mercado de produtos orgânicos e as formas de comercialização no Brasil. **Informações econômicas**, São Paulo, v. 39, n. 11, p. 27-40, 2009. Disponível em: <<http://www.ciorganico.agr.br/wp-content/uploads/2012/08/tec3-1109.pdf>>. Acesso em: 30 ago.2018.

VERONA, L.A.F. **Avaliação de sustentabilidade em agroecossistemas de base familiar e em transição agroecológica na região sul do Rio Grande do Sul**. 2008. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2008.

VEZZANI, F. M.; MIELNICZUK, J. Uma visão sobre qualidade do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 33, n. 4, p. 743-755, 2009. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-06832009000400001>>. Acesso em: 05 ag.2018.

VIDAL, M.C. Cultivo Orgânico de Hortaliças. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 51., 2011, Viçosa. **[Anais]**. Viçosa: ABH, 2011. S5964-S5968. Disponível em:<https://www.researchgate.net/publication/271732231_Cultivo_de_hortalicas_no_sistema_organico>. Acesso em: 19/ago/2018.

WAMBEKE, A. van. **Soils of the tropics**. New York: MacGrow Hill. 1992.