



UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL - UFFS
CAMPUS DE CHAPECÓ
CURSO DE AGRONOMIA

POLICULTIVO DE HORTALIÇAS E PESQUISA PARTICIPATIVA:
CONSORCIANDO ALFACE COM BETERRABA EM SISTEMAS ORGÂNICOS

CHAPECÓ
2014

CLEIDIR ELEANDRO KEMMRICH

**POLICULTIVO DE HORTALIÇAS E PESQUISA PARTICIPATIVA:
CONSORCIANDO ALFACE COM BETERRABA EM SISTEMAS ORGÂNICOS**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao Curso de Graduação em Agronomia com ênfase em Agroecologia, da Universidade Federal fronteira Sul- UFFS, com requisito para obtenção da aprovação da disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso.

Orientador: Dr. Marcio de Medeiros Gonçalves

CHAPECÓ

2014

KEMMRICH, CLEIDIR ELEANDRO

POLICULTIVO DE HORTALIÇAS E PESQUISA PARTICIPATIVA::
CONSORCIANDO ALFACE COM BETERRABA EM SISTEMAS ORGÂNICOS/
CLEIDIR ELEANDRO KEMMRICH. -- 2014.

57 f.:il.

Orientador: Marcio de Medeiros Gonçalves.

Trabalho de conclusão de curso (graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de
Agronomia , Chapecó, SC, 2014.

1. Consórcio. 2. Densidade. 3. Avaliação. 4. Sistema
de produção. 5. Agroecologia. I. Gonçalves, Marcio de
Medeiros, orient. II. Universidade Federal da Fronteira
Sul. III. Título.

CLEIDIR ELEANDRO KEMMRICH

**POLICULTIVO DE HORTALIÇAS E PESQUISA PARTICIPATIVA:
CONSORCIANDO ALFACE COM BETERRABA EM SISTEMAS ORGÂNICOS**

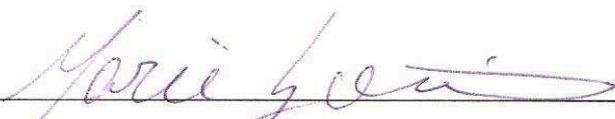
Trabalho de Conclusão de Curso TCC apresentado ao Curso de Graduação em Agronomia com ênfase em Agroecologia, da Universidade Federal Fronteira Sul-UFFS, com requisito para obtenção de grau de Bacharel em Agronomia com ênfase em Agroecologia da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS.

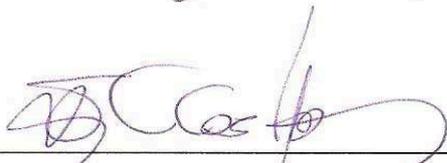
Orientador: Dr. Marcio Medeiros Gonçalves

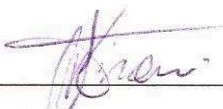
Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em:

15 / 12 / 2014

BANCA EXAMINADORA


Prof. Dr. Marcio Medeiros Gonçalves - UFFS


Prof. Dr. Geraldo Ceni Coelho - UFFS


Prof. Dr. Siumar Tironi- UFFS

Dedico esse trabalho, a minha família por ter suportado os vários momentos em que estive ausente ou dedicando-me à Graduação. Presto homenagem aos professores, colegas e técnicos administrativos da UFFS e aos verdadeiros amigos que ao longo desta jornada me ajudaram. Também quero homenagear a todos (as) agricultores (as) que trabalham incansavelmente para alimentar o mundo.

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer a Deus por iluminar as pessoas. A minha família por ter dado todo apoio e suporte para que eu conseguisse realizar a Graduação. Ao professor Dr. Marcio Medeiros Gonçalves, que me orientou e auxiliou em todas as etapas desse Trabalho de Conclusão de Curso - TCC. Agradeço de coração a família agricultora que acreditou e abriu sua propriedade para a realização desse experimento. Sem a ajuda e a parceria de vocês, não tinha surgido esse trabalho e essa amizade. Agradeço as minhas colegas Adriana Bilini e Francieli Pasinato que me ajudaram na colheita a campo e em análises em laboratório. Gostaria de agradecer aos meus colegas de graduação Gean Carlos Maldaner e ao Marcelo Antônio Kehl e assim estendo minha gratidão aos demais alunos da 9ª fase do Curso de Agronomia da UFFS de Chapecó, que ao longo desse curso me ajudaram a crescer pessoalmente. Respaldo o trabalho dos servidores da UFFS que colaboram em algum momento dessas atividades. Por final, queria agradecer a todos os amigos e amigas, que me apoiaram e me incentivaram na realização desse sonho.

“O solo sempre me fascinou, porque do solo dependem as plantas, a água, o clima. Tudo está interligado. Não existe ser humano sadio se o solo não for sadio e as plantas bem nutridas.” (PRIMAVESI, [2014?]).

RESUMO

O objetivo do presente trabalho é avaliar policultivos de alface e beterraba em diferentes densidades. O experimento foi realizado de forma participativa com uma família agricultora com produção orgânica no município de Chapecó, Santa Catarina, no período de fevereiro a abril de 2014. O plantio foi conduzido em abrigo de produção de hortaliças. O delineamento experimental utilizado é o inteiramente casualizados (DIC) com 5 repetições. Os tratamentos foram os seguintes: T1 100% Alface (16 plantas/m²); T2 100% Beterraba (30 plantas/m²); T3 100% Alface (16 plantas/m²) e 100% Beterraba (30 plantas/m²); T4 100% Alface (16 plantas/m²) e 80% Beterraba (24 plantas/m²); T5 100% Alface (16 plantas/m²) e 60% Beterraba (18 plantas/m²); T6 100% Alface (16 plantas/m²) e 40% de Beterraba (12 plantas/m²). Os dados obtidos menos a produtividade foram submetidos ao teste de médias de Tukey a 5% de probabilidade. Na alface foi analisada altura (H), diâmetro (D) e massa fresca (MF) e produtividade (PD). Na beterraba foi analisada a altura da planta da beterraba (H), o diâmetro radicial da beterraba (DR), comprimento radicial da beterraba (CR), porcentagem de matéria seca da parte aérea da beterraba (%MSPAB), porcentagem de matéria seca radicial da beterraba (%MSRB), massa fresca radicial da beterraba (MFB) e produtividade da beterraba (PD). Também foi calculado o índice de equivalência de área (IEA) para cada tratamento de policultivo. Verificou-se que na cultura da alface as médias dos parâmetros estudados não diferiram com cultivo consorciado da beterraba. A alface como cultura principal do consórcio se destacou no experimento mostrando dados agrônômicos satisfatórios, sendo que o rápido desenvolvimento da cultura impossibilitou a competição da espécie consorciada. A beterraba não mostrou dados agrônômicos satisfatórios baseados em expectativas dos atores do experimento. Os problemas como as mudas de baixa qualidade, compactação subsuperficial do solo e o aparecimento de doença foliar (cercosporiose), influenciaram nos dados com relação à cultura da beterraba. Os parâmetros analisados na beterraba como diâmetro radicial (D), comprimento radicial (CR) e a massa fresca radicial (MFB) não tiveram diferença estatística significativa entre as médias. Já os parâmetros de altura de planta (H), porcentagem de matéria seca da parte aérea da beterraba (%MSPAB), porcentagem de matéria seca radicial da beterraba (%MSRB) obtiveram diferença estatística significativa entre as médias. No parâmetro analisado altura da beterraba os tratamentos T6 e T3 tiveram médias superiores ao tratamento T2, sendo que os tratamentos T4 e T5 não diferiram dos demais tratamentos. O maior acúmulo de matéria seca radicial aconteceu no tratamento T5, que não obteve significância da média encontrada no tratamento T6, mas se diferiu das médias encontradas no tratamento T2, T3 e T4. O tratamento T6 diferiu do tratamento T2 e não teve diferença das médias de T3, T4. Com relação ao acúmulo de matéria seca da parte aérea de beterraba o tratamento T2 se diferiu dos T3, T5 e T6. O tratamento T4 não diferiu dos demais tratamentos. No cálculo de IEA todos os policultivos apresentaram índices superiores a 1, permitindo dizer que o T3 rende 55,9% mais por área do que monocultivos, o T4 seria necessário a mais 52,49 % da área, no T5 16,76% da área e o no T6 36,31 % da área. O consórcio contribui para uma melhor eficiência no uso da terra em todos os arranjos consorciados, sobressaindo à produção das monoculturas.

Palavras-chave: Consórcio. Densidade. Avaliação. Sistema de produção. Agroecologia.

ABSTRACT

The aim of this study is to evaluate policultives lettuce and beets in different densities. The experiment was conducted in a participatory manner with a farm family with organic production in Chapecó, Santa Catarina, in the period from February to April 2014. The planting was carried out under vegetable production. The experimental design is completely randomized (CRD) with 5 repetitions. The treatments were: T1 100% Lettuce (16 plants / m²); T2 100% beet (30 plants / m²); T3 100% Lettuce (16 plants / m²) and 100% beet (30 plants / m²); T4 100% Lettuce (16 plants / m²) and 80% beet (24 plants / m²); T5 100% Lettuce (16 plants / m²) and 60% beet (18 plants / m²); T6 100% Lettuce (16 plants / m²) and 40% of beet (12 plants / m²). The data minus the average productivity were subjected to Tukey test at 5% probability. In the lettuce was analyzed height (H), diameter (D) and fresh (MF) and productivity (PD). In the beet was analyzed beet plant height (H), the radicial diameter beet (DR), radicial length of beet (CR), percentage of dry matter of shoot beet (MSPAB%), percentage of dry matter radicial beet (MSRB%), fresh radicial beet mass (MFB) and sugar beet productivity (PD). We also calculated the land equivalent ratio (IEA) for each treatment polyculture. It was found that in lettuce average of the studied parameters were comparable, cultivated beet. Lettuce as the main consortium culture stood out in the experiment showing satisfactory agronomic data, and the rapid development of culture prevented the competition consortium species. The beet showed no satisfactory agronomic data based on experiment actors' expectations. Problems such as poor quality seedlings, subsurface soil compaction and the appearance of leaf disease (*Cercospora* leaf spot), influenced the data with respect to sugar beet growing. The parameters analyzed in beet as radicial diameter (D), radicial length (CR) and fresh radicial mass (MFB) had no statistically significant difference between the means. Have the plant height parameters (H), percentage of dry matter of shoot beet (MSPAB%), percentage of dry matter radicial beet (MSRB%) had significant statistical difference between the means. In beet height parameter analyzed the T6 and T3 treatments had higher means than the treatment T2, and T4 and T5 treatments did not differ from other treatments. The higher accumulation of dry matter radicial happened in the treatment T5, which did not obtain average significance found in the T6 treatment, but different from the averages found in treatment T2, T3 and T4. The T6 treatment differed from treatment T2 and had no difference in the mean T3, T4. Regarding the dry matter beet shoot the T2 treatment is differed from T3, T5 and T6. The T4 treatment did not differ from other treatments. In the IEA calculation all policultives presented rates higher than 1, allowing say that T3 yields by 55.9% more area than monocultures, T4 would need more 52.49% of the area, the T5 16.76% of area T6 and 36.31% in the area. The consortium contributes to improved efficiency in land use in all consortium arrangements, highlighting the production of monocultures.

Keywords: Consortium. Density. Evaluation. Production system. Agroecology.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Imagem de satélite da Propriedade.....	29
Figura 2 - Plantio do experimento.....	30
Figura 3 - Colheita da alface.....	32
Figura 4 - Colheita da beterraba com 74 dias após o transplântio.....	33
Figura 5 - Monocultura de beterraba (T2) com dano foliar por Cercospora.....	42
Figura 6 - Dano foliar por Cercospora.....	45
Figura 7 - Policultivo de alface e tomate desenvolvido pelo agricultor.....	49
Tabela 1 - Altura (H), Diâmetro (D), Massa fresca (MF) e Produtividade (PD) das plantas de alface cultivado sob diferentes consórcios de beterraba.....	36
Tabela 2 - Altura da planta da beterraba (H), Diâmetro da Raiz da beterraba (DR), Comprimento da raiz da beterraba (CR), Porcentagem de Matéria Seca da Parte Aérea da beterraba (%MSPAB), Porcentagem de Matéria Seca Radicial da beterraba (%MSRB), Massa fresca da beterraba (MFB) e Produtividade da beterraba (PD) cultivado sob diferentes densidades em consórcio com alface.....	40
Tabela 5 - Índice de equivalência de área para os tratamentos com policultivos de alface e beterraba.....	46

LISTA DE ABREVIATURAS

AP - Altura de planta

CR - Comprimento de raiz

DAT - Dias após o transplante

DIC - Delineamento inteiramente casualizado

DP - Diâmetro de planta

DR - Diâmetro de raiz

g - Grama

IEA - Índice de equivalência de área

Kg - Quilograma

MFPA - Matéria fresca da parte aérea

MFRB - Matéria fresca radicular da beterraba

MSRB - Matéria seca radicular da beterraba

Pma - Produtividade da monocultura de alface;

Pmb - Produtividade da monocultura de beterraba;

Ppa - Produtividade do policultivo de alface;

Ppb - Produtividade do policultivo de beterraba.

T1 - Tratamento 1

T2 - Tratamento 2

T3 - Tratamento 3

T4 - Tratamento 4

T5 - Tratamento 5

T6 - Tratamento 6

TCC - Trabalho de conclusão de curso

UET - Uso eficiente da terra

LISTA DE SIGLAS

FAO – Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

MDA – Ministério do Desenvolvimento Agrário

PRONAF – Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar

RS – Rio Grande do Sul

SC – Santa Catarina

UFFS – Universidade Federal da Fronteira Sul

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	OBJETIVO	15
1.1.1	Objetivo geral	15
1.1.2	Objetivos específicos	15
1.2	JUSTIFICATIVA.....	15
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
2.1	HISTÓRIA DA AGRICULTURA	17
2.2	AGRICULTURA FAMILIAR.....	19
2.2.1	Aspectos da agricultura familiar no oeste de Santa Catarina	20
2.3	PESQUISA PARTICIPATIVA.....	21
2.4	OLERICULTURA.....	21
2.4.1	Alface	23
2.4.2	Beterraba	24
2.5	POLICULTIVOS.....	24
2.5.1	Índice de equivalência de área	26
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	29
3.1	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL	29
3.2	INSTALAÇÃO E MANEJO CULTURAL DO EXPERIMENTO.....	30
3.3	DELINEAMENTO EXPERIMENTAL	31
3.4	COLHEITA E AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO.....	31
3.4.1	Alface	32
3.4.2	Beterraba	33
3.5	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	34
3.6	ÍNDICE DE EQUIVALÊNCIA DE ÁREA.....	34
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	36
4.1	RESULTADOS DA ALFACE.....	36
4.2	RESULTADOS DA BETERRABA.....	39
4.3	ÍNDICE DE EQUIVALÊNCIA DE ÁREA.....	46
4.4	VANTAGENS DO POLICULTIVO.....	48
4.5	PESQUISA PARTICIPATIVA.....	48
4.6	EXPERIMENTAÇÃO E APRENDIZADO: O QUE FICOU?.....	50
5	POSSIBILIDADES DE PESQUISAS FUTURAS	51
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	52
	REFERÊNCIAS	54

1 INTRODUÇÃO

Os desafios atualmente encontrados na produção agrícola conduzem em torno dos sistemas de produção e seu impacto socioambiental. Isso é motivado devido aos conflitos e as dúvidas frequentes de nosso modelo atual de agricultura, também chamado de agricultura convencional. Esse modelo de agricultura está baseado na “[...] maximização da produção e a do lucro” desconsiderando outros fatores envolvidos nos processos. “Seis práticas básicas - cultivo intensivo do solo, monocultura, irrigação, aplicação de fertilizante inorgânico, controle químico de pragas e manipulação genética de plantas cultivadas - formam a espinha dorsal da agricultura moderna” (GLIESSMAN, 2008, p. 36).

De acordo com Altieri (2012), a discussão por uma agricultura mais sustentável é bem recente e vem ganhando força pelo empobrecimento da agricultura moderna na exploração dos recursos naturais. A agroecologia surge então como uma ciência voltada para a agricultura sustentável, empregando conceitos e princípios ecológicos.

Vários fatores contribuem para que novos produtores se engajem no processo de transição para agroecologia, dentre eles “[...] o custo crescente da energia, as baixas margens de lucros das práticas convencionais, o desenvolvimento de novas práticas [...], o aumento da consciência ambiental [...], e novos e mais conscientes mercados” que adquirem produções ecológicas (ALTIERI, 2012, p. 574).

A agricultura familiar está baseada em pequenas propriedades, em sua maioria com área inferior a 30 hectares. Esse setor da agricultura intensifica o uso mão de obra familiar (gera emprego), diversifica os cultivos (frutíferas, culturas anuais, silvicultura e criação de animais) e explora vários tipos de comercialização, desde os diretos até os mais indiretos (produtor, atravessador, atacado/varejo e consumidor). Muitos agricultores familiares ainda mantêm em suas propriedades técnicas e culturas tradicionais, o que permite em muitos casos, a adaptação de seu sistema de produção.

A agricultura familiar é responsável por grande parte da produção olerícola. Para produzir hortaliças é necessário ter uma grande disponibilidade de mão de obra e dedicação, pois a atividade é muito trabalhosa e intensifica o uso de pequenas áreas de terra, sendo uma opção para os agricultores familiares. Dessas pequenas propriedades é que sai uma grande parte dos alimentos para a crescente população,

que exige consumir alimentos saudáveis e de qualidade, produzidos de forma sustentável. Em Santa Catarina o tema de produção sustentável de alimentos tem avançado, a ponto de termos, em praticamente todas as regiões do estado, experiências de produção e comercialização com base ecológica. Segundo dados do Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos, do Ministério da Agricultura (MAPA, 2014), em Santa Catarina têm 299 produtores com produção orgânica certificada.

Segundo Altieri (2012) as combinações de policultivos é uma técnica muito utilizada na agricultura, principalmente em países em desenvolvimento. Esse sistema de produção visa à otimização dos recursos (financeiros e naturais) e com isso a diminuição dos custos de produção. Quando se trabalha com plantas companheiras ou plantas amigas, temos uma interação na absorção de nutrientes e, sobre tudo, um resultado positivo sobre pragas, doenças e plantas espontâneas.

O manejo complexo e trabalhoso dos policultivos pode ser uma barreira para a difusão dessa técnica entre os agricultores. Segundo Altieri (2012), nesse modelo de produção é necessário um planejamento que vise diminuir a competição (solo, nutrientes, água e luz) e que de fato de resultados esperados nas culturas. O arranjo das plantas deve levar em consideração vários fatores, por exemplo, a fertilidade do solo, condições climáticas, densidade de plantas, arquitetura de plantas, culturas envolvidas e velocidade de desenvolvimento.

De acordo com Gliessman (2008), outro ponto importante sobre os policultivos pode ser a viabilidade econômica. Em uma mesma área pode haver o aumento da produtividade (Índice de Eficiência de Área - IEA), eficiência no uso da mão de obra, diversificação da produção, melhor aproveitamento dos recursos naturais (nutrientes, água), maior proteção do solo contra a erosão e uma plasticidade na produção das culturas.

Todas essas constatações e elementos associados indicam que o policultivo pode ser um sistema de produção que reduz os custos de produção, podendo representar uma maior viabilidade econômica, sem contar os benefícios ambientais. Por isso essa dinâmica de pesquisa se propôs a avaliar os mono e policultivos de alface com beterraba em diferentes densidades, com o objetivo de analisar agronomicamente e definir a densidade mais adequada entre ambas às espécies.

1.1 OBJETIVO

O objetivo geral e específicos desta monografia são os seguintes.

1.1.1 Objetivo geral

Avaliar agronomicamente o policultivo de alface e beterraba cultivados em bases ecológicas.

1.1.2 Objetivos específicos

Avaliar de forma participativa o policultivo de alface e beterraba;

Comparar os monocultivos de alface e beterraba com os policultivos com diferentes densidades de beterraba;

Analisar as influências das diferentes densidades dos policultivos sobre características de produção de biomassa e no uso eficiente do solo;

Analisar o IEA de cada densidade de policultivo com as monoculturas.

1.2 JUSTIFICATIVA

Com o andamento da minha graduação notei que precisava ser um profissional eclético e ter o conhecimento em várias áreas, tornando assim, mais completa minha formação. Em visitas a produtores rurais acompanhados pelo professor Marcio de M. Gonçalves (Professor da Agronomia-UFFS) e pelo Samuel Vasques (Engenheiro Agrônomo da prefeitura de Chapecó) observei várias demandas dos agricultores que produzem hortaliças. Desde o início fui buscando soluções e respostas em conjunto com os profissionais que saiam a campo para atender os mais diferentes problemas.

As maiores dificuldades enfrentadas pelos agricultores é a questão da falta de mão de obra e de manejo de seus cultivos para conformidade na produção agroecológica. Muitos dos nossos esforços estão no âmbito de tentar organizar melhor as propriedades e incentivar processos de produção legitimamente agroecológico. Atualmente a principal renda das famílias é oriunda da produção de

hortaliças foliosas, no entanto, os produtores necessitam de uma produção diversificada para conquistar o mercado, principalmente quando se trabalha com a comercialização direta (Feiras). Então surgiu a oportunidade de realizar estudos e pesquisa para avaliar o policultivo com a introdução de uma espécie principal (Alface) e outra secundária (Beterraba) no mesmo cultivo. Dessa forma, buscamos informações sobre esse sistema de produção e quais suas dificuldades de implantação. Em várias referências bibliográficas foi observado que se tinha um campo de estudo dentro de policultivos de hortaliças que poderia ser explorado e estudado.

No livro de Altieri (2012) existem várias indicações de estudos que ainda são gargalos científicos na implementação das práticas de policultivos. Um dos principais é a questão do aumento da diversidade de espécies e o estudo de suas relações complexas e os seus benefícios.

Como indicação especial do autor é que falta muito a ser avaliado na determinação de arranjo espacial e densidade “[...] que sejam compatíveis e melhoram o desempenho dos sistemas de policultivos” (ALTIERI, 2012, p. 239).

Cada espécie tem uma função no sistema de policultivos, “[...] cada espécie ocupa nicho completamente diferente, ou que de outra forma estaria desocupado no sistema”, causando um melhor aproveitamento dos recursos. “O manejo bem sucedido de cultivos consorciados depende, então, do conhecimento da dinâmica populacional de cada membro” (GLIESSMAN, 2008, p. 368).

Dessa forma, o experimento proposto e realizado foi de avaliação de um policultivo em diferentes densidades, priorizando uma cultura principal (alface) com uma secundária (beterraba) para tentar buscar um desenho de policultivos de alface e beterraba que seja seguido pelos agricultores, ocupando e usando melhor os recursos.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo tratará da contextualização e revisão bibliográfica do foco desta pesquisa.

2.1 HISTÓRIA DA AGRICULTURA

Com o advento da agricultura o homem conseguiu ter mais disponibilidade de alimentos e mais tempo para fazer outras tarefas. Antes, o ser humano era um mero caçador e coletor de produtos abundantes na natureza. Os “[...] sistemas de cultivo e de criação apareceram no período neolítico, há menos de 10 mil anos” (MAZOYER; ROUDART, 2010, p. 45).

Isso foi uma transformação e tanto para a humanidade, pois o homem era um nômade em busca de alimento e, agora, poderia viver em um lugar, produzindo sua alimentação.

No início “[...] essas primeiras formas de agricultura eram certamente praticadas perto de moradias e aluviões das vazantes dos rios, ou seja, terras já fertilizadas que não exigiam, portanto, desmatamento” (MAZOYER; ROUDART, 2010, p. 45).

Ao longo do tempo o ser humano foi modificando a natureza, as plantas, os animais e os seus equipamentos de trabalho em prol da maior produção de alimentos e, cada vez mais, foi aperfeiçoando suas técnicas de produção. “A partir daí, a agricultura neolítica se expandiu pelo mundo de duas formas principais: os sistemas pastorais e de cultivo de derrubada-queimada”. Os sistemas pastorais se estenderam para as vegetações de savanas, e o sistema de derrubada e queimada para regiões florestais. A cinza que sobrava da queimada era uma rica fonte de nutrientes para a terra pouco explorada (MAZOYER; ROUDART, 2010, p. 45).

Com o passar do tempo à agricultura foi evoluindo e melhorando suas técnicas, onde surgiu na região da Mesopotâmia “[...] os sistemas agrários hidráulicos com cultivos de inundação ou cultivos irrigados”, principalmente “[...] nos vales do Nilo e do Indu” (MAZOYER; ROUDART, 2010, p. 45).

De acordo Mazoyer e Roudart (2010) com a expansão da agricultura para a Europa gerou novas evoluções no sistema agrícola. Iniciou o sistema de cultivo de

cereais com associação da técnica de pousio, utilizando de diversas ferramentas para o cultivo (pá, enxada e arado).

“Enfim, a última etapa da série evolutiva dos sistemas agrários das regiões temperadas, à segunda revolução agrícola dos tempos modernos produziu os sistemas motorizados, mecanizados, fertilizados com auxílio de insumos minerais” e a seleção genética de plantas (MAZOYER; ROUDART, 2010, p. 46).

Esta última evolução é bastante retratada pelo nome de revolução verde. Segundo Mazoyer e Roudart (2010) a propagação dessa revolução pelo mundo foi avançando com a melhoria do sistema de transporte, forma essa de trazer tecnologias para as propriedades e exportar a produção. Com o desenvolvimento dessas tecnologias houve um grande salto na produção de alimentos, mas também gerou muitos problemas. Um dos problemas que é bastante discutido é a exclusão de muitos agricultores desse sistema de produção.

Às vezes por não ter condições para se adequar ao sistema, muitos agricultores tiveram que vender as suas propriedades para pagar dívidas e ir morar nos grandes centros urbanos em busca de emprego e melhores condições de vida. Outro problema é a especialização da produção em monocultivos e não mais a multiprodução agrícola e pecuária. Muitos agricultores passaram a ser especialistas em algum tipo de cultivo ou criação, obtendo uma regionalização de certos setores da agricultura.

De acordo com Mazoyer e Roudart (2010) a agricultura está internacionalmente ligada. Certos tipos de produtos agrícolas são produzidos em alguns países e exportados para outros. Isso se reflete também na questão da instabilidade de preços, gerando flutuações no mercado que causa um desequilíbrio nas finanças das propriedades rurais.

Outra discussão referente à revolução verde é a questão ambiental. Segundo Altieri (2012) esse tipo de produção está baseado na intensa utilização de agrotóxicos e adubos altamente solúveis, gerando contaminação da água, do solo e dos alimentos pelo uso excessivo dessas substâncias. A solução está em torno de uma produção mais sustentável que não seja tanto dependente de insumos externos e que vise produzir alimentos de qualidade, com menor impacto ambiental.

2.2 AGRICULTURA FAMILIAR

O conceito de agricultura familiar no Brasil está sendo utilizado há pouco tempo, e esse conceito, tomou projeção a partir da década de 90 devido a várias reivindicações sociais das organizações que representava os agricultores familiares. Pode-se dizer que ele nasceu ou foi substituto do conceito de camponês. Camponês se refere ao agricultor com acesso estável a terra, própria ou arrendada, pequena produção com uma base de subsistência e trabalho predominantemente familiar. Até nessa época, não se tinha uma boa classificação sobre as atividades agrícolas, sendo que o termo para definir agricultor familiar podia ser, camponês, pequeno agricultor, colono, etc.

De acordo com o estudo realizado em 1996 pelo INCRA/FAO (1996 apud SOGLIO; KUBO, 2009, p. 79) definiu o que é Agricultura familiar:

- A gestão da unidade produtiva e os investimentos nela realizados são feitos por indivíduos que mantêm entre si laços de sangue ou casamento;
- A maior parte do trabalho é igualmente fornecida pelos membros da família;
- A propriedade e os meios de produção pertencem à família e é de seu interior que se realiza sua transmissão em caso de falecimento ou aposentadoria dos responsáveis pela unidade produtiva.

“[...] uma agricultura familiar altamente integrada ao mercado, capaz de incorporar os principais avanços técnicos e de responder às políticas públicas governamentais, não pode ser nem de longe caracterizada como camponesa” (ABRAMOVAY, 1992, p. 22).

Neste contexto e nessas fases de luta da organização dos agricultores familiares, surgiu o PRONAF (1996) (Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar), tornando-se uma política federal de incentivo e financiamento das atividades dos agricultores familiares até os dias de hoje. Com isso, houve um enorme desenvolvimento das propriedades rurais de base familiar, sendo que todo esse suporte foi fundamental para o desenvolvimento do Brasil.

Atualmente, a delimitação do setor está em torno lei da Agricultura Familiar (lei 11.326, de 24 julho de 2006), (BRASIL, 2006).

Essa delimita quem é agricultor familiar:

- A área do estabelecimento ou empreendimento rural não excede quatro módulos fiscais;

- A mão de obra utilizada nas atividades econômicas desenvolvidas é predominantemente da própria família;
- A renda familiar é predominantemente originada das atividades vinculadas ao próprio estabelecimento;
- O estabelecimento ou empreendimento é dirigido pela própria família (BRASIL, 2006).

Dados da agricultura familiar no Brasil do censo de 2006 (IBGE, 2009) revelam que a agricultura familiar está em 84,4% dos estabelecimentos rurais, utilizando uma área de 24,3% da área total. Do total de estabelecimentos da agricultura familiar, 19 % se concentra na região Sul ocupando 16% da área. A agricultura familiar produz grande parte dos alimentos no Brasil, tais como: 87% da mandioca, 70% do feijão, 46% do milho, 38% do café, 34% do arroz, 21% do trigo e 16% da soja. Ainda na produção alimentos, são responsáveis por 58% do leite, 50% das aves, 59% dos suínos e 30% dos bovinos.

2.2.1 Aspectos da agricultura familiar no oeste de Santa Catarina

A agricultura familiar no oeste de Santa Catarina tem um grande contexto histórico. A colonização dessa região ocorreu por meio da chegada de descendentes Europeus (alemães e italianos) do Rio Grande do Sul. Chegaram nessa região e encontraram um cenário totalmente diferente do habitual. Com o tempo os agricultores passaram a desenvolver a agricultura de subsistência e começaram a também comercializar sua produção. Com surgimento das cidades e a grande corrida agroindustrial, possibilitou enormes mudanças no setor agrícola. A região atualmente se destaca na produção de milho, soja, feijão e trigo. No setor agropecuário temos em destaque a produção de aves, suínos e da atividade leiteira. Outra característica clara das propriedades rurais é serem pequenas propriedades familiares. O Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA, 2010), descreve que o Oeste Catarinense tem um total de 18.003 estabelecimentos agropecuários, 16.284 (90,5%) são de base familiar.

2.3 PESQUISA PARTICIPATIVA

Várias metodologias e epistemologias são utilizadas por pesquisadores, estudantes e agricultores. Segundo Caporal (2009) a transferência de tecnologias para agricultores apresenta várias restrições devido a múltiplos fatores envolvidos. Alguns fatores são o tipo de manejo das propriedades, o tipo de agricultura, confiança com o extensionista, condições socioeconômicas das propriedades e o envolvimento histórico cultural dos agricultores.

“Na pesquisa agropecuária, a abordagem participativa possibilita que as ações sejam feitas respeitando-se por inteiro a pessoa do agricultor”, tornando se ator de interação social de atividades que são de sua concordância (COSTA; MACEDO; BRANDÃO, 2010, p. 8).

De acordo com Costa, Macedo e Brandão (2010) a pesquisa participativa voltada para a agricultura familiar possui uma função primordial e efetiva na contestação dos processos de exclusão social, propondo modelos que contribuem para a cidadania mantendo valores culturais e ampliando na produção do conhecimento e na melhoria de vida dos pequenos agricultores.

No campo da agroecologia a pesquisa e extensão adota abordagem participativa por ser um modelo construtivo do conhecimento que valoriza os “[...] conhecimentos históricos, culturais, individuais ou coletivos” dos agricultores. Geralmente esses conhecimentos fazem parte de uma estratégia de desenvolvimento rural, inserindo os personagens nos processos, atuando desde a “[...] reflexão, a compreensão da realidade e a busca por soluções compatíveis” com o seu agroecossistema (CAPORAL 2009, p. 162-163).

2.4 OLERICULTURA

De acordo com Filgueira (2007) a olericultura é o ramo da horticultura que cultiva oleráceas. O nome é derivado do latim (*oleris*, hortalíça + *colere*, cultivar). É uma atividade agroeconômica altamente intensiva, com o emprego contínuo do solo e como o desenvolvimento de vários ciclos culturais. Também é uma atividade em que se tem alto investimento por hectare, mas também tem alto volume de produção e renda.

Segundo Filgueira (2007) o ciclo das oleráceas em geral é muito curto, comparado com outras espécies agrícolas, por isso, se diz que essas culturas utilizam intensivamente o espaço e o tempo. É uma atividade que exige muito trabalho para fazer suas operações ou tratamentos culturais (irrigação, tutoramento, desbaste, poda, capina etc.) e também, utiliza muitos insumos de forma intensiva (sementes, defensivos, fertilizantes, agrofílmicos).

A produção de hortaliças é uma atividade que apresenta maiores riscos comparando com outras culturas. “Isso ocorre em virtude de maior incidência de problemas fitossanitários, maior sensibilidade às condições climáticas, notória ocorrência de anomalias de origem fisiológica nas plantas, dentre outros problemas” (FILGUEIRA, 2007, p. 16).

Temos três tipos de olericultores: de exploração diversificada, exploração especializada e de exploração com finalidade agroindustrial. Os produtores de exploração diversificada pode também ser chamados de produtores de “[...] cinturões verdes”, lavouras de olerícolas cultivadas perto e ao redor dos centros urbanos, onde a produção é comercializada diretamente ao consumidor nas “[...] feiras” ou indiretamente aos “[...] mercados ou varejistas”. Os olericultores de exploração especializada são produtores mais desenvolvidos com utilização de equipamentos e insumos mais sofisticados. A produção geralmente está longe de centros urbanos, podendo ter grandes áreas com uma só cultura (batata, cebola, cenoura, melão). A exploração com finalidade agroindustrial vem crescendo no Brasil para atender o mercado interno e externo, devido às donas de casas não ter mais tempo disponível para a preparação da alimentação, exigindo alimentos industrializados ou semipreparados (FILGUEIRA, 2007, p. 16-17).

Toda essa expansão da olericultura motivou a especialização de outros setores que dão suporte a essa atividade, surgindo assim, outros segmentos ligados à olericultura, como a viveiricultura (produção de mudas), setor de produção de sementes, setor especializado de máquinas, irrigação e plasticultura (cultivos protegidos). Com esses outros segmentos o setor da olericultura começou a se expandir e se tornando fundamental para o agronegócio Brasileiro.

Outro ponto fundamental para a expansão do setor é a criação de órgãos públicos de extensão e pesquisa focados no segmento olerícola. O que também pode explicar a expansão da olericultura é o desenvolvimento econômico do Brasil, o aumento da urbanização e também da necessidade de produtos semipreparados

ou industrializados. De acordo com Filgueira (2008), o aumento de consumo desses produtos também está ligado a dois pontos fundamentais, que é o aumento de renda e da escolaridade da população.

2.4.1 Alface

A alface (*Lactuca sativa*) originou-se de espécies silvestres de clima temperado (sul da Europa e na Ásia Ocidental). Pertence a família da Asteraceae, “[...] planta herbácea, delicada, com caule diminuto, ao qual se prendem as folhas.” As folhas se prendem ao caule e podem ser lisas ou crespas e ter tons da cor verde ou roxa, dependendo da cultivar (FILGUEIRA, 2008, p. 300).

“O sistema radicular é muito ramificado e superficial, explorando apenas os primeiros 25 cm de solo, quando a cultura é transplantada. Em semeadura direta, a raiz pivotante pode atingir até 60 cm de profundidade” (FILGUEIRA, 2008, p. 300).

Segundo Paula Júnior e Verson (2007), a alface é uma das hortaliças folhosas mais consumida em todo mundo, sendo que no Brasil, se destaca na produção, comercialização e valor nutricional, rica em vitaminas (A, B1, B2, B5 e C) fibras e sais minerais. A exigência pelos consumidores em qualidade, variedade e regularidade de produção são ainda uns dos desafios para os produtores Brasileiros. No Brasil e na época de verão a demanda é maior pelo produto, sendo que nessa época temos altas temperaturas e as chuvas que causam prejuízos aos olericultores.

As exigências climáticas e épocas de plantio variam de acordo com a variedade, sendo considerada uma hortaliça anual. “A faixa a temperatura ótima para a produção varia de 7 a 24°C, embora algumas cultivares possam resistir a geadas leves e outras a temperaturas mais elevadas” (PAULA JÚNIOR; VERSON, 2007, p. 53).

Graças aos trabalhos de melhoramento podemos produzir alface de qualidade o ano todo. Os melhoristas trabalharam principalmente na “[...] resistência ao pendoamento precoce, tolerância ao calor e ao mosaico da alface” (PAULA JÚNIOR; VERSON, 2007, p. 54).

A irrigação deve ser feita diariamente e a fase de formação da cabeça da alface é mais exigente por água.

2.4.2 Beterraba

De acordo com Filgueira (2008), a beterraba (*Beta vulgaris*) é originária da região da Europa e parte do norte da África de clima temperado. A planta desenvolve sua raiz em forma de tubérculo, pelo entumescimento do hipocótilo.

Segundo Paula Júnior e Verson (2007) o ciclo da cultura varia de 60 dias no verão a 80 dias no inverno. “Contudo, a beterraba cultivada alcança hoje ampla distribuição geográfica. No Brasil, o maior sucesso com a cultura tem sido obtido em microrregiões com clima tropical de altitude”. É considerada uma planta bienal (ciclo fisiológico de 24 meses), sendo que os melhores resultados de produtividade e qualidade de tubérculos são em condições de outono/inverno. Em regiões frias ela pode suportar geadas leves e pode ser plantada o ano todo (PAULA JÚNIOR; VERSON, 2007, p. 54).

2.5 POLICULTIVOS

Segundo Altieri (2012), agricultores em vários lugares do mundo, principalmente os em desenvolvimento promovem a utilização, da prática de plantios de duas ou mais culturas concomitante (policultivos ou consórcios). Os policultivos podem ter vários tipos de arranjos espaciais, possibilitando inúmeros tipos de consórcios. Muitos preferem policultivos por obter maiores produtividades numa mesma área de terra, comparada com monocultivos. “Esse aumento da eficiência no uso da terra é particularmente importante em áreas cujas propriedades são pequenas” (ALTIERI, 2012, p. 223).

Também é importante notar que, em muitos casos, os produtores estão primeiramente interessados na produção de uma cultura principal. Outras espécies são plantadas como garantia contra o insucesso da cultura, para economizar recursos, para o controle da erosão, para a melhoria da fertilidade do solo, para o controle da vegetação espontânea ou para outros propósitos (ALTIERI, 2012, p. 225).

Sobre o uso dos recursos naturais, “[...] torna-se claro as vantagens de produção de policulturas estão geralmente correlacionadas a um maior uso proporcional de luz, água e nutrientes disponíveis” (ALTIERI, 2012, p. 227).

A complementaridade pode ser temporal, quando as maiores demandas das culturas pelos recursos se dão em tempos diferentes; espacial, quando as copas ou as raízes captam os recursos em zonas diferentes; ou fisiológica, quando existem diferenças bioquímicas entre as culturas em suas respostas aos recursos ambientais (ALTIERI, 2012, p. 227).

Os policultivos compostos por espécies com diferentes padrões de crescimento de parte aérea e tempos de maturação podem apresentar maior quantidade de área foliar durante a estação de crescimento e interceptar mais energia luminosa do que monoculturas (ALTIERI, 2012, p. 228).

A maior cobertura da parte aérea tem maior eficiência na infiltração da água da chuva “[...] e diminui a erosão pelo impacto das gotas de chuva na superfície do solo” (ALTIERI, 2012, p. 228).

“As espécies C4, geralmente se adaptam melhor aos ambientes ensolarados, ocupando a parte superior dos consórcios, enquanto as espécies do tipo C3 adaptam-se melhor às condições de sombreamento” tornando-se alternativa para a parte inferior dos policultivos (ALTIERI, 2012, p. 229).

A fixação do nitrogênio atmosférico pelas leguminosas pode ser uma alternativa para o aumento das reservas desse elemento no solo.

O gênero *Rhizobium* possui a capacidade de captar o nitrogênio atmosférico, a partir do ar do solo, convertendo-o numa forma utilizável pela própria bactéria e também pelas plantas. Estas bactérias podem viver livremente no solo; porém, quando leguminosas estão presentes, elas infectam a estrutura radicular. Uma bactéria desloca-se para dentro de uma célula interna da raiz, fazendo com que ela se diferencie e forme um nódulo dentro do qual pode reproduzir-se. No nódulo, as bactérias começam a receber todos os açúcares que precisam das plantas hospedeiras, abrindo mão de sua capacidade de viver independentemente; elas retribuem tornando o nitrogênio que fixam disponível para o hospedeiro; a interação traz vantagens para ambos os organismos (GLIESSMAN, 2008, p. 444).

Aumentando a diversidade de espécies ocorre uma influência no aumento da população de insetos que acabam sendo inimigos naturais. “Portanto, o uso de sistemas de produção em policultivos pode aumentar a importância dos predadores e parasitas como controle natural da população de pragas” (ALTIERI, 2012, p. 231).

As razões por esses predadores terem eficiência como inimigos naturais para pragas e conseguir se reproduzir e tiver disponível uma “[...] variedade e quantidade de fontes disponíveis de alimentos, melhoria no micro-habitat, mudanças nos sinais químicos que afetam a localização das espécies de pragas” (ALTIERI, 2012, p. 232).

Devido a uma melhor cobertura e aproveitamento do solo, temos uma maior competição das culturas e uma menor capacidade de plantas invasoras se

desenvolverem. “O controle de plantas espontâneas é uma das atividades que mais demanda mão de obra na agricultura tropical e é responsável pelo uso intensivo de agroquímicos na agricultura” (ALTIERI, 2012, p. 235).

Segundo trabalho desenvolvido por Fukushi (2012), quanto mais rápido o desenvolvimento da cultura menor será a interferência por plantas invasoras, sendo que “[...] plantas companheiras no consórcio com o objetivo de supressão de plantas espontâneas é um recurso viável tecnicamente e que traz resultados positivos no manejo das espontâneas, reduzindo capinas, utilização de mão de obra e custos” (FUKUSHI, 2012, p. 21).

O aumento da diversidade vegetal com o uso de policultivos não é uma panaceia para os problemas de produção e proteção das culturas, mas pode oferecer aos agricultores, opções possivelmente úteis para diminuir a dependência da aquisição de insumos externos, minimizar a exposição aos agroquímicos, reduzir riscos econômicos. A tarefa para o futuro é compreender melhor as dinâmicas e complexidade dos policultivos, de maneira que esses sistemas possam ser refinados, difundidos e adaptados para que se obtenham benefícios previsíveis (ALTIERI, 2012, p. 239).

Com relação ao experimento realizado por Massad; Oliveira e Dutra, “[...] observa-se a viabilidade do consórcio de cebolinha e rabanete na otimização na produtividade com melhor eficiência na utilização da área” (MASSAD; OLIVEIRA; DUTRA, 2009).

Também há artigos que apresentam dados em relação à policultivos estabelecidos em diferentes épocas. Segundo Ohse et al. (2012), “[...] melhores resultados para a alface foram obtidos quando transplantada no mesmo dia que o brócolis” “[...] porém os consórcios estabelecidos até 7 DAT (Dias Após o Transplante), do brócolis foram viáveis quando comparadas às suas monoculturas” (OHSE et al., 2012).

2.5.1 Índice de equivalência de área

Para avaliar vantagens e desvantagens do sistema de diferentes arranjos de plantio, torna-se imprescindível o uso de ferramentas de medida capaz de estimar os ganhos ou perdas com o sistema de policultivos, mostrando qual tem melhor desempenho, sobre diferentes tipos de arranjos.

De acordo com Gliessman (2008) o índice de equivalência de área (IEA) é uma importante ferramenta na avaliação de sistemas consorciados comparando com

sistema de monocultivos, correlacionando os rendimentos produtivos de cada sistema de produção. O índice de equivalência de área também é conhecido por uso eficiente da terra (UET), comparando produções em uma mesma área de terra.

O IEA pode ser calculado pela seguinte fórmula:

$$IEA = \sum (P_{pi} / P_{mi})$$

O P_{pi} produção de cada cultura em policultivos e o P_{mi} é a produção do monocultivo de cada cultura. Para cada cultura (i), calcula-se o índice parcial, somando os IEA parciais obtemos o IEA total do consórcio.

Um IEA igual a 1,0 indica que não há diferença de rendimento no cultivo consorciado quando comparado com os cultivos solteiros. Qualquer valor maior do que 1 indica uma vantagem de rendimento para o cultivo consorciado, um resultado chamado de sobreprodutividade (GLIESSMAN, 2008, p.465).

Quando o IEA estiver em 1,2 quer dizer que a área de monocultura teria que ser 20% maior para se igualar ao policultivo. Dessa forma, o índice oferece um aporte para investigar se houveram interferências entre as culturas.

Um IEA total maior do que 1,0 indica a presença de interferências positivas entre os componentes da mescla e pode, também, significar que qualquer interferência interespecífica negativa que exista nela não é tão intensa quanto a que existe nas monoculturas (GLIESSMAN, 2008, p. 466).

Segundo Gliessman (2008) quando analisamos os IEAs totais e parciais, possivelmente pode haver uma confusão sobre o que constitui uma vantagem e qual a sua magnitude. Para evitar isso, devemos conhecer diferentes critérios para a avaliação de vantagens de um consórcio.

Existem pelo menos três situações básicas (WILLEY, 1981 apud GLIESSMAN, 2008, p. 467).

1. Quando o rendimento total deve exceder ao da cultura solteira mais produtiva. Esta situação acontece quando se avalia mesclas de plantas muito semelhantes, como forrageiras de uma pastagem, ou como linhagens de uma mesma cultura. Os IEAs parciais não são importantes para determinar a vantagem do consórcio, mas o IEA total se tiver maior rendimento, deve superar 1,0 quando

comparado com a cultura solteira mais produtiva (WILLEY, 1981 apud GLIESSMAN, 2008, p. 467).

2. Quando o consórcio deve resultar no rendimento integral de uma cultura “principal”, somando o rendimento adicional de uma segunda cultura. Isso acontece quando se temos uma cultura principal, com alto valor agregado ou alimento essencialmente produzido. Nesse caso o IEA parcial da cultura principal deve ser próximo a 1,0 ou até superior. Para isso, a cultura consorciada deve oferecer algum benefício à cultura principal (WILLEY, 1981 apud GLIESSMAN, 2008, p. 467).

3. Quando o rendimento combinado do consórcio deve exceder ao do conjunto das culturas solteiras. Isso ocorre quando o produtor necessita de ambas as culturas, especialmente quando existe uma limitação de área. Para o consórcio ser vantajoso, o IEA total deve ser maior do que 1,0, mas nenhum membro da mescla pode sofrer uma redução no seu IEA parcial. Então, não poder haver alguma interferência negativa para que não ocorra uma distorção no IEA parcial (WILLEY, 1981 apud GLIESSMAN, 2008, p. 468).

Reconhecer essas diferentes situações é importante por duas razões. Primeiro, porque ajuda a assegurar que a pesquisa sobre determinada combinação possa ser baseada em práticas agrícolas concretas. Segundo, porque deve assegurar que vantagens de rendimento sejam mensuradas em termos válidos, quantitativos, apropriados à situação em questão. Afinal, o padrão de consórcio que melhor funciona é aquele que satisfaz tanto os critérios do produtor quanto do pesquisado (GLIESSMAN, 2008, p. 468).

Segundo experimento desenvolvido por Silva (2008) o uso eficiente da terra ou índice de eficiência de área foi maior para os policultivos do que as suas respectivas monoculturas, sendo que esses dados também refletiram num maior retorno monetário para os policultivos.

De acordo com Sugasti (2012) o consórcio duplo ou triplo de quiabo, alface e rabanete foram superiores em relação ao aproveitamento de área em relação as suas monoculturas. O custo e implantação dos consórcios são maiores em relação às monoculturas, mas, no entanto apresentam índices econômicos maiores.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A seguir vamos destacar a caracterização da área experimental, a instalação e manejo do experimento, o delineamento utilizado e colheita das culturas analisadas.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL

O experimento foi realizado em parceria com um produtor rural do município de Chapecó, Santa Catarina (Figura 1). O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho Distrófico. A área utilizada possui um histórico recente de plantio de hortaliças. Foi feita uma análise da área em abril de 2011 (0-10 cm de profundidade) e realizadas todas as correções necessárias em conformidade para produção orgânica. Os resultados da análise química do solo foram a seguinte: pH: 6,5; MO: 2,9 m/v; P: 74,4 mg/dm³; K: 683,1 mg/dm³; Ca: 6,4 cmolc/dm³; Mg: 3,6 cmolc/dm³; H+Al: 2,26 cmold/d; SB: 82,50; CTC: 11,96; Argila: 50 m/v. O clima da região é subtropical Cfa.

Figura 1 - Imagem de satélite da Propriedade



Fonte: Google Earth 2014.

3.2 INSTALAÇÃO E MANEJO CULTURAL DO EXPERIMENTO

O experimento foi realizado em abrigo, onde foi feito canteiro com o equipamento tratorizado (encanteirador). O solo foi mecanicamente preparado uma semana antes do plantio. Primeiramente foi realizada a lavragem do solo e após alguns dias, encanteirado para a incorporação da adubação. A irrigação foi realizada por gotejamento, constando quatro mangueiras em cada canteiro.

A adubação orgânica no plantio foi realizada de acordo com a recomendação de Manual de Adubação e Calagem para SC e RS. O adubo orgânico utilizado foi esterco bovino decomposto, sendo adicionado 6 kg por metro quadrado.

O plantio do experimento foi realizado no dia 10 de fevereiro de 2014 (Figura 2), onde no dia 12 de março feito à colheita da alface e no dia 23 de abril a colheita da beterraba. As mudas de alface e a beterraba foram adquiridas de um produtor especializado. As mudas de alface foram do Tipo Crespa Brida e variedade Lirice, sendo as sementes oriundas da França. As mudas de beterraba eram da variedade Galie Categoria S1.

As capinas e arranquio de plantas espontâneas foram realizadas no dia 24 de fevereiro e 21 de março.

Figura 2 - Plantio do experimento



Fonte: Elaborado pelo autor.

As mudas tinham de 3 a 4 folhas e possuíam em torno de 21 dias após o plantio. Com relação às mudas de beterraba a sua qualidade não era satisfatória. A irrigação foi realizado todos os dias com uma duração de 3 horas dividido em dois turnos.

3.3 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC) com 5 repetições. Os tratamentos foram os seguintes:

T1: 100% Alface (16 plantas/m²). Plantas espaçadas 25x25 cm;

T2: 100% Beterraba (30 plantas/m²). Plantas espaçadas 25x10 cm;

T3: 100% Alface (16 plantas/m²) e 100% Beterraba (30 plantas/m²);

T4: 100% Alface (16 plantas/m²) e 80% Beterraba (24 plantas/m²);

T5: 100% Alface (16 plantas/m²) e 60% Beterraba (18 plantas/m²);

T6: 100% Alface (16 plantas/m²) e 40% de Beterraba (12 plantas/m²);

Foi um total de 30 parcelas no experimento. As parcelas tinham 1 metro de largura e 2 de comprimento. Para avaliação foram utilizadas as 12 plantas centrais de alface de cada tratamento e as plantas centrais de beterraba de cada tratamento.

Os tratamentos T1 e T2 eram as respectivas monoculturas de alface e beterraba, sendo também a base utilizada para dimensionar os diferentes policultivos. Nos tratamento T3, T4, T5 e T6 foram realizados os plantios entre as linhas da alface, tendo distâncias entre as plantas na linha de acordo com a população estimada.

Todos os canteiros de alface foram formados por 4 linhas com 8 plantas em cada linha (total 32 plantas). O canteiros de beterraba foram formados por 3 linhas de beterraba, tendo em cada a distribuição de plantas conforme a densidade. No T3 teve em cada linha 20 plantas, T4 16 plantas de beterraba em cada linha, T5 12 plantas de beterraba em cada linha, T6 8 plantas de beterraba em cada linha.

3.4 COLHEITA E AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO

A seguir vamos caracterizar os procedimentos de colheita e avaliação das culturas de alface e beterraba.

3.4.1 Alface

A previsão de colheita da alface estava em torno de 30 dias após o transplântio, variando de acordo com as condições climáticas e mercadológicas. A colheita da alface aconteceu com 31 dias (Figura 3), devido a fatores mercadológicos. A unidade de avaliação foi composta por 12 plantas centrais da alface e a produção foi calculada por unidade de área a partir dos valores de matéria fresca.

Figura 3 – Colheita da alface



Fonte: Elaborado pelo autor.

As plantas coletadas a campo seguiram diretamente para o laboratório onde foi avaliada a altura da planta (AP), obtido por meio de uma régua graduada medindo a distância do colo da planta até a folha mais alta, o diâmetro máximo da planta (DP), obtido por meio de uma régua graduada medindo a distância entre os

lados mais largos da planta, a massa fresca da parte aérea (MFPA), obtida pelo peso em balança de precisão,

A produtividade da alface foi calculada com base na média de massa fresca. A realização das medidas foi no laboratório da UFFS (Bom Pastor) pelo mesmo profissional em todos os parâmetros realizados.

3.4.2 Beterraba

A previsão de colheita da beterraba estava em torno de 70 dias, variando de acordo com as condições climáticas e mercadológicas. A colheita foi realizada 74 dias após o plantio devido a fatores de desenvolvimento da cultura (Figura 4). A unidade de avaliação foi composta por plantas centrais de beterraba e a produtividade foi calculada por unidade de área baseado média de massa fresca.

Figura 4 – Colheita da beterraba com 74 dias após o transplântio



Fonte: Elaborado pelo autor.

Também com relação à comercialização foram analisadas o percentual de beterrabas com o tamanho médio, “[...] com 200-300 gramas”, peso preferido pelos consumidores (FILGUEIRA, 2007, p. 382).

Foi avaliada a altura da planta (AP), obtido por uma régua graduada medindo a distância da ponta da raiz até a folha mais alta, massa seca da parte aérea (MSPA), obtida pelo peso em balança de precisão após amostras serem colocadas em estufa a 65° C sendo pesadas diariamente até obtenção de peso constante da amostra. Da parte radicial da beterraba foi medido o diâmetro da raiz (DR), obtido pelo comprimento obtido por uma régua eletrônica na parte maior da raiz, o comprimento da raiz (CR), obtido pelo comprimento obtido por uma régua eletrônica, a massa fresca radicial da beterraba (MFRB), obtida pelo peso em balança de precisão, massa seca radicial da beterraba (MSRB), obtida pelo peso em balança de precisão após amostras serem colocadas em estufa a 65° C sendo pesadas diariamente até obtenção de peso constante da amostra.

3.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias foram submetidas ao teste de Tukey 5% de probabilidade. Foi utilizado o programa WinStat (Sistema de Análise estatística - Versão 2.0) para fazer as análises estatísticas.

A produtividade massa fresca por m² de alface e beterraba não foi submetida para análise de variância.

3.6 ÍNDICE DE EQUIVALÊNCIA DE ÁREA

A produtividade obtida nos tratamentos de monoculturas e as diferentes densidades de policultivos foi utilizada para o cálculo de Índice de Equivalência de Área- IEA.

O IEA foi calculado pela fórmula:

$$IEA Ti = \sum (PpaTi/PmaTi) + (PpbTi/PmbTi)$$

Em que:

- Pma: Produtividade da monocultura de alface;

- Pmb: Produtividade da monocultura de beterraba;
- Ppa: Produtividade do policultivo de alface;
- Ppb: Produtividade do policultivo de beterraba.

Com os IEAs serão avaliados o rendimento combinado do consórcio em relação aos monocultivos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesse capítulo serão apresentados os resultados dos dados coletados do trabalho realizado a campo.

4.1 RESULTADOS DA ALFACE

Verificou-se que a cultura da alface (Tabela 1) não sofreu interferência do cultivo de beterraba, para os diferentes parâmetros (altura, diâmetro e peso), nas distintas densidades estudadas.

Tabela 1 – Altura (H), Diâmetro (D), Massa fresca (MF) e Produtividade (PD) das plantas de alface cultivado sob diferentes consórcios de beterraba.

Tratamento			Alface			
	Alface (plantas m ²)	Beterraba (plantas m ²)	H (cm) *	D (cm) *	MF (g) *	PD (kg/m ²)
T1	16	-	21	19,3	164,4	2,6
T2	-	30	-	-	-	-
T3	16	30	21,5	18,3	138,6	2,2
T4	16	24	23	18,5	159,4	2,5
T5	16	18	20,7	17,6	134,2	2,1
T6	16	12	21,7	17,7	157,3	2,5
C.V. (%)			10,2	8,8	26,4	-

Fonte: Elaborado pelo autor.

Obs: * Dados não possuem diferenças entre médias pelo teste de Tukey 5%.

Obs: PD não foi submetido à análise de variância.

Obs: Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey (5%).

Obs: Coeficiente de variação (C.V.).

Na análise de altura de planta não houve diferença significativa entre as médias dos tratamentos. Algumas hipóteses que podem ter contribuído para não apresentar diferença entre os tratamentos sobre a cultura da alface, sendo uma delas o ciclo das culturas e também seus tipos de arquiteturas. Ambas se encaixam perfeitamente para o policultivo, sendo que a alface tem um ciclo bem curto (em torno de 30 dias), e a arquitetura pouco agressiva da beterraba não chegou a causar

um sombreamento sobre a cultura consorciada, o que explica o crescimento uniforme da alface entre os tratamentos.

De acordo com Sugasti (2012) no seu experimento a altura da alface em consórcio com rabanete chegou a 24,2 cm. Em consórcio de alface e rúcula com adubação orgânica e espaçamento de 0,25x0,125, Oliveira et al. (2010) obteve resultado de 23,9 cm de altura da alface. Rezende et al. (2006) realizou vários consórcios com alface, sendo que a altura de planta foi de 21,6 cm para policultivo com pimentão e alface e 20,4 cm para consórcio com pimentão, rúcula e alface.

Também não ocorreram diferenças significativas entre as médias que testaram o diâmetro da alface entre os tratamentos. No diâmetro da alface também podemos argumentar semelhantemente como na avaliação da altura da alface. Como a cultura tem um desenvolvimento muito rápido e a arquitetura de ambas as espécies se encaixam na disposição espacial, temos um crescimento em diâmetro da alface independente da densidade do policultivo com a beterraba.

Em experimento realizado por Sugasti (2012, p. 64), a alface em consórcio com quiabo apresentou um diâmetro de 16,2 cm. Rezende et al. (2006) realizaram vários consórcios com alface, sendo que o diâmetro de planta alcançada foi de 38,8 cm para policultivo de pimentão e alface e 36,6 cm para consórcio de pimentão, rúcula e alface. Oliveira et al. (2010) obteve resultado de 25,7 cm de diâmetro de alface sob adubação orgânica no seu trabalho que analisou a alface e rúcula em sistema consorciado, sob adubação orgânica e mineral.

Na avaliação da massa fresca da alface não foi possível identificar diferença estatística nas médias. Como a altura e o diâmetro da alface não apresentaram diferença significativa, isso também refletiu nos resultados da massa fresca, dando produtos finais com um padrão uniforme. Rezende et al. (2006) realizou vários consórcios com alface, sendo que a massa fresca de planta alcançada foi de 438,86 gramas para policultivo de pimentão e alface e 329,27 gramas para consórcio de pimentão, rúcula e alface. Já Sugasti (2012) com consórcio de alface e quiabo tradicional alcançou no seu experimento uma massa fresca de alface de 390 gramas, sendo que no policultivo de alface e rabanete obteve 370 gramas de massa fresca.

A cultura da alface foi pré-estabelecida como uma cultura principal para o policultivo. Os produtores de olerícolas da região tem a espécie como sua renda principal, devido a fatores como grande demanda pelos consumidores e ciclo cultural

rápido. Analisando essas características, para o desenvolvimento da pesquisa, se privilegiou a alface mantendo sua densidade original já realizada na propriedade, maximizando os índices de produção da cultura. Com os resultados obtidos no trabalho, podemos dizer que a cultural principal e responsável por grande parte da renda, alcançou satisfatórios índices quando implantada em policultivos. Esse é um fator primário que deve ser levado em consideração quando realizado o planejamento dos policultivos.

Outro fator que pode ter contribuído para o bom desenvolvimento da alface pode estar associado ao manejo cultural tradicional realizado na propriedade. A área localizada para o experimento apresentava uma compactação subsuperficial devido à utilização da enxada rotativa para a preparação dos canteiros. Com a utilização desse equipamento temos um solo solto na superfície e abaixo um solo que não foi revolvido, impedindo o desenvolvimento radicular da cultura consorciada (beterraba). Como a camada de solo revolvida é suficiente para as raízes superficiais da alface, podemos cogitar que está bem adaptada as condições proporcionadas, absorvendo os nutrientes e água em quantidades suficientes para seu ciclo fisiológico.

A questão da tradição do cultivo de alface na propriedade sobre outras espécies olerícolas pode também ter contribuído indiretamente. Dessa forma, podemos inferir que o agricultor detém mais conhecimento sobre a cultura e toda a cadeia produtiva está mais preparada, com uma maior qualidade na produção de mudas, tecnologias no preparo de solo, instalações para o cultivo (abrigo, irrigação) e habituada aos manejos culturais.

De acordo com Sugasti (2012) na sua consorciação de alface e rabanete a alface teve uma produção de 3,14 kg/m². Na consorciação de alface e quiabo tradicional os valores de produção chegaram a 3,3 kg/m², sendo ainda mais expressivo no consórcio triplo (alface, quiabo tradicional e rabanete) com 3,62 kg/m² de alface. Em trabalho realizado por Cecílio Filho, Rezende e Canato (2007), obteve uma produtividade de alface de 4,7 kg/m², com espaçamento da alface 0,3x0,3 metros entre plantas, consorciada com rabanete e transplantados no mesmo dia.

4.2 RESULTADOS DA BETERRABA

Com relação à produtividade por metro quadrado (m^2) são apresentados na Tabela 2 os valores calculados a partir dos dados de massa fresca da beterraba.

Pesquisa realizado por Grangeiro et al. (2011) que avaliou as culturas da beterraba e coentro em função da época de estabelecimento no consórcio, apresentou dados de produtividade de beterraba de $2,45 \text{ kg/m}^2$ em consórcio com o coentro.

No trabalho de produção de olerícolas (alface, beterraba e cenoura) sob manejo orgânico nos sistemas mandalla e convencional, Santos (2010) verificou que a produtividade da beterraba em sistema de mandalla em plantio direto chegou $19,57 \text{ t ha}^{-1}$ e no plantio transplantado $11,33 \text{ t ha}^{-1}$. No sistema convencional a produtividade de beterraba no plantio direto foi de $15,51 \text{ t ha}^{-1}$ e no plantio em transplante $12,82 \text{ t ha}^{-1}$.

Segundo Instituto Brasileiro de Qualidade em Horticultura (2014), que elaborou o Programa Brasileiro para a Modernização da Horticultura, a beterraba colhida no experimento (Tabela 4) estaria fora do nível mínimo de classificação por diâmetro de beterraba que é 50 mm.

Porém de acordo com Filgueira (2007) o peso com 200-300 gramas em média é o mais preferido pelos consumidores. A vantagem da nossa beterraba é ser do grupo esférico, melhorando o volume de peso em relação ao diâmetro, estando dessa forma, com um peso preferível entre os consumidores.

Na cultura da beterraba houve uma diferença significativa nas médias que analisaram a altura da beterraba, matéria seca da parte aérea da beterraba (MSPAB) e matéria seca da parte radicular da beterraba (MSRB). As médias que analisaram o diâmetro da raiz, o comprimento e o peso da beterraba não sofreram diferença significativa (Tabela 2).

Nas avaliações envolvendo a parte aérea da planta de beterraba podemos citar o abafamento quando consorciada com alface e os problemas sanitários, como causas das divergências nos valores apresentados de altura e MSPAB. Outro dois fatores também contribuíram para isso e demais resultados foram à baixa qualidade das mudas e a compactação subsuperficial do solo.

Tabela 2 - Altura da planta da beterraba (H), Diâmetro da Raiz da beterraba (DR), Comprimento da raiz da beterraba (CR), Porcentagem de Matéria Seca da Parte Aérea da beterraba (%MSPAB), Porcentagem de Matéria Seca Radicial da beterraba (%MSRB), Massa fresca da beterraba (MFB) e Produtividade da beterraba (PD) cultivado sob diferentes densidades em consórcio com alface.

Tratamento			Beterraba						
	Alface (plantas m ²)	Beterraba (plantas m ²)	H (cm)	DR (mm) *	CR (mm) *	%MSPAB	%MSRB	MFB (g) *	PD (kg/m ²)
T1	16	-	-	-	-	-	-	-	-
T2	-	30	14,9 B	38,9	39,9	29,9 A	7,3 C	333,7	10,0131
T3	16	30	22,6 A	35,2	35,9	18,3 B	8,6 BC	239	7,1729
T4	16	24	19,6 AB	34,6	36,4	23,5 AB	8,3 BC	231,7	5,5608
T5	16	18	20 AB	32,2	33,2	16,0 B	10,4 A	196	3,5292
T6	16	12	23,8 A	39,1	39,1	16,9 B	9,7 AB	339,5	4,074
C.V. (%)			16,6	14,4	13,2	19,9	8,9	40,4	-

Fonte: Elaborado pelo autor.

Obs: * Dados não possuem diferenças entre médias pelo teste de Tukey 5%.

Obs: PD não foi submetido à análise de variância.

Obs: Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey (5%).

Obs: Coeficiente de variação (C.V.).

Corrêa et al. (2014) apresentaram dados com experimento com produção de beterraba em função do espaçamento, sendo que o espaçamento entre plantas de 10 cm a beterraba obteve um diâmetro de 58,8 mm e em 20 cm entre plantas apresentou 58,9 mm.

Segundo Reis, Rodrigues e Reis (2013) no trabalho de consórcio de beterraba e alface, com adubação recomendada para a alface, a beterraba apresentou um diâmetro de 6,9 cm.

No trabalho de produção de olerícolas (alface, beterraba e cenoura) sob manejo orgânico nos sistemas mandalla e convencional, Santos (2010), verificou que o diâmetro da beterraba em sistema de mandalla em plantio direto chegou a 7,32 cm e com plantio transplantado 5,89 cm. No sistema convencional o diâmetro da beterraba no plantio direto foi de 6,66 cm e no plantio em transplante 6,22 cm.

No parâmetro analisado altura da beterraba os tratamentos T6 e T3 tiveram médias superiores ao tratamento T2, sendo que os tratamentos T4 e T5 não diferiram dos demais tratamentos. Os resultados podem ter sofrido várias interferências que contribuiriam na desarmonia dos dados. Em áreas de policultivos as plantas competem por vários elementos essenciais para sua sobrevivência, sendo um deles a luz. Espera-se ter um maior crescimento da parte aérea da beterraba em policultivos do que em monoculturas, pois a competição por luz está mais acirrada no policultivo.

Outro fator que pode também contribuir nessa análise é crescimento foliar e arquitetura ereta da beterraba em relação ao solo, que não causa seu sombreamento em monocultivo. Então dando ênfase nos dados podemos dizer que outros fatores fora a competição por luz podem ter colaborado para que os tratamentos T4 e T5 não se diferenciassem do tratamento monocultura. Fator observado a campo como a compactação subsuperficial do solo e a baixa qualidade da muda podem ter cooperado de forma indireta nos resultados, causando essa desarmonia nos dados que teriam que ser abordados por estudos posteriores. O fator de baixa qualidade da muda afeta mais em áreas de consórcios do que em áreas solteiras, devido ao abafamento da cultura da beterraba e rápido crescimento da alface.

Na pesquisa realizado por Grangeiro et al. (2011) que avaliou as culturas da beterraba e coentro em função da época de estabelecimento no consórcio, apresentou dados de altura de planta de beterraba com 31,05 cm em consórcio com

o coentro. Com relação à época de estabelecimento de 0, 7 e 14 dias obtiveram os respectivos resultados de 31,66 cm, 30,55 cm e 30,95 cm de altura de planta de beterraba.

Com relação ao acúmulo de matéria seca da parte aérea (Tabela 2) de beterraba o tratamento T2 foi superior aos T3, T5 e T6. O tratamento T4 não diferiu dos demais tratamentos, causando uma divergência entre os tratamentos. Pela média adquirida pela monocultura é visível que ele teve um acúmulo maior de matéria seca na parte aérea. O que foi verificado a campo é que a monocultura apresentou um maior dano foliar devido à incidência de *Cercospora beticola* (Cercospora), gerando um maior acúmulo de matéria seca por apresentar mais talos (Figura 5).

Figura 5 – Monocultura de beterraba (T2) com dano foliar por Cercospora



Fonte: Elaborado pelo autor.

O maior acúmulo de matéria seca na parte aérea da beterraba também pode estar ligado a menor competição em monocultivos do que em policultivos, e também por não estar um período abafado e sombreado pela alface. O que pode ter contribuído para a discordância no tratamento T4 em relação aos demais pode estar

relacionado indiretamente com a qualidade da muda e também ao nível de dano causado pela doença, determinado essa discrepância nos dados.

Segundo Grangeiro et al. (2011) que avaliaram as culturas da beterraba e coentro em função da época de estabelecimento no consórcio, apresentou dados da matéria seca da parte aérea da beterraba de 11,47 gramas (gr) em consórcio com o coentro. Com relação à época de estabelecimento de 0, 7 e 14 dias obtiveram os respectivos resultados de matéria seca da parte aérea de 10,44 gramas, 12,41 gramas e 11,56 gramas.

O maior acúmulo de matéria seca radicular aconteceu no tratamento T5 que se diferiu das médias encontrado no tratamento T2, T3 e T4 e não obteve significância da média encontrada no tratamento T6. O tratamento T2 não diferiu dos tratamentos T3 e T4. O tratamento T6 diferiu do tratamento T2 e não teve diferença das médias de T3, T4, T5. Com relação a esses dados podemos indiciar que maiores espaçamentos são privilegiados com uma maior possibilidade de acúmulo de matéria seca radicular, sendo as divergências entre os dados pode estar relacionado com aqueles fatores que já mencionamos anteriormente, como solo subcompactado e baixa qualidade nas mudas. Para se ter mais exatidão teria que se repetir o experimento para conseguir valores mais precisos em relação ao acúmulo de matéria seca radicular na beterraba.

No trabalho de produção de olerícolas (alface, beterraba e cenoura) sob manejo orgânico nos sistemas mandalla e convencional, Santos (2010) verificou que a matéria seca da beterraba em sistema de mandalla em plantio direto chegou a 8,99% e com plantio transplantado 8,02%. No sistema convencional a matéria seca radicular da beterraba no plantio direto foi de 13,24% e no plantio em transplante 10,45%.

Nos resultados de Grangeiro et al. (2011) onde foi avaliado as culturas da beterraba e coentro em função da época de estabelecimento no consórcio, apresentou dados da matéria seca da radicular da beterraba de 14,51 gramas em consórcio com o coentro. Com relação à época de estabelecimento de 0, 7 e 14 dias obtiveram os respectivos resultados de matéria seca da parte radicular da beterraba de 13,62 gramas, 14,25 gramas e 15,66 gramas.

No trabalho de Reis, Rodrigues e Reis (2013) avaliou o consórcio de beterraba e alface com adubação recomendada para a alface a beterraba, apresentando uma massa seca radicular de 18,74 gramas por planta.

As médias de massa fresca da beterraba entre os tratamentos não apresentaram diferença significativa (Tabela 2).

Grangeiro et al. (2011) realizou avaliação das culturas da beterraba e coentro em função da época de estabelecimento no consórcio, os dados de massa fresca da beterraba foi de 107,35 gramas em consórcio com o coentro. Com relação à época de estabelecimento de 0, 7 e 14 dias obtiveram os respectivos resultados de massa fresca da beterraba de 106,54 gramas, 108,27 gramas e 107,24 gramas.

Corrêa et al. (2014) apresentou dados com experimento com produção de beterraba em função do espaçamento entre plantas, sendo que o espaçamento de 10 cm a beterraba obteve uma massa fresca radicular de 101,3 gramas e em 20 cm apresentou 89 gramas.

Com relação à baixa qualidade da muda da beterraba adquirida de um viveiro especializado podemos realizar alguns apontamentos. O primeiro deles é que a região prioriza a produção de poucas culturas olerícolas (alface) resultando num aperfeiçoamento em algumas e também despreparo em outras, influenciando toda cadeia produtiva, principalmente os agricultores. Dessa forma, isso também influenciou nos resultados do experimento. Isso não é só uma dificuldade do experimento, mas sim dá propriedade. Atualmente os agricultores com produção orgânica não produzem suas mudas e as compram de viveiros especializados. Os viveiros por sua vez dão ênfase para as culturas de maior giro econômico, sendo que às vezes oferecem mudas de baixa qualidade. Devido a esses problemas que a família Cardoso passou a realizar a sua própria produção de mudas em sua propriedade, sendo que no início enfrentaram dificuldades e hoje estão evoluindo para ter mudas de melhor qualidade.

A compactação subsuperficial do solo encontrado na propriedade devido ao manejo tradicional com o uso da enxada rotativa pode ter favorecido a cultura da alface e prejudicado a cultura da beterraba. A cultura da beterraba necessita de solos profundos enquanto a alface apresenta raízes superficiais. Então o solo mais denso dificultou o crescimento radicular da beterraba afetando nas características avaliadas.

O aparecimento de doença foliar (*Cercospora beticola*) afetou o desenvolvimento da beterraba (Figura 6) e conseqüentemente nos resultados do experimento. Segundo Tivelli et al. (2011) a cercosporiose pode ocorrer de forma generalizada na cultura da beterraba, diminuindo de 15 a 45 % a sua produtividade.

Figura 6 - Dano foliar por Cercospora



Fonte: Elaborado pelo autor

De acordo com Tivelli et al. (2011) a *Cercospora* é a principal doença fungica da beterraba no Brasil. Suas condições ambientais ótimas de proliferação são umidade do ar maior que 90% e temperatura de 22-26 °C. Os sintomas se destacam nas folhas mais velhas, caracterizado por manchas de formato arredondado com bordas de coloração púrpura e parte interna de coloração clara. Em estágio avançado as folhas podem necrosar e haver a morte da planta. O fungo sobrevive nos restos culturais, sementes e plantas deixadas no campo, sendo que ele se dissemina pelo vento e irrigação. As melhores práticas de controle são rotação de cultura, sementes saudáveis e cultivares tolerantes à doença.

A maior umidade no ambiente do consórcio pode ter ajudado a proliferar a *Cercospora* e ter contribuído nos danos da beterraba. Como a pesquisa participativa

trabalha de acordo com o nível tecnológico do produtor nós não realizamos nenhum tratamento ou medida para evitar ou controlar a doença. Segundo Tivelli et al. (2011) a calda de Viçosa poderia ser uma alternativa para o controle da doença.

Com relação ao sistema produtivo com base em policultivos podemos destacar várias dificuldades e riscos. O dimensionamento às vezes não é o ideal para uma ou mais culturas. O foco dos policultivos modernos é dar destaque para uma cultura principal e dar menos importância para as culturas adjacentes. A segunda dificuldade encontrada está em relação ao produtor. A técnica de policultivos com o passar dos anos foi influenciada pela revolução verde, deixando de ser difundida e aprimorada. Então muitas vezes os agricultores tem dificuldade de planejar um sistema de produção em policultivos, por ser tradicional a produção em monoculturas.

4.3 ÍNDICE DE EQUIVALÊNCIA DE ÁREA

Tabela 5 - Índice de equivalência de área para os tratamentos com policultivos de alface e beterraba

Tratamento			
	Alface (plantas m ²)	Beterraba (plantas m ²)	IEA
T3	16	30	1,559
T4	16	24	1,5249
T5	16	18	1,1676
T6	16	12	1,3631

Fonte: Elaborado pelo autor

Toda a produtividade de massa fresca calculada por m² das culturas foi utilizada para realizar o cálculo de índice de equivalência de área (IEA) (Tabela 5).

Todos os policultivos testados no experimento apresentaram IEA acima de 1, significando que foi vantajoso utilizar as diferentes combinações de densidades de policultivos entre a alface e beterraba, apresentando uma melhor eficiência no uso do solo ao longo do tempo.

“Qualquer valor maior do que 1 indica uma vantagem de rendimento para o cultivo consorciado, um resultado chamado de sobreprodutividade.” (GLIESSMAN, 2008, p.465).

Os valores expressam o seguinte, que no tratamento T3 é necessário 55,9% mais de área para que as culturas no cultivo solteiro produzam o equivalente à produção do consórcio. Isso também vale para os demais tratamentos, tendo que no T4 seria necessário a mais 52,49 % da área, no T5 16,76% e o no T6 36,31 %.

Vários trabalhos também apresentaram os IEA acima de 1. No trabalho de Grangeiro et al. (2011) que avaliou as culturas da beterraba e coentro em função da época de estabelecimento no consórcio, apresentou maiores eficiências com relação ao uso da terra quando a beterraba foi semeada no mesmo dia do coentro e quando o coentro foi semeado 7 dias depois da beterraba, tendo os IEA de 2,26 e 2,28.

Em outra pesquisa de Grangeiro et al. (2007) com finalidade de avaliar a produtividade da beterraba e rúcula em função da época de plantio em monocultivo e consórcio, demonstrou valores ao uso eficiente da terra (UET) de 2 para o tratamento com semeadura no mesmo dia de beterraba e rúcula, sendo que aos 7 dias de semeadura obteve índice de 1,9 de UET, aos 14 dias de semeadura 1,5 (UET) e aos 21 dias de semeadura 1,3 (UET).

Silva et al. (2010) em seu estudo do cultivo consorciado de repolho com beterraba e cenoura apresentou UET 1,62 para o consórcio de repolho e cenoura e 1,72 para o consórcio de repolho e beterraba.

Na avaliação realizada por Souza e Macedo (2010) foi analisada a viabilidade agroeconômica de sistemas orgânicos de produção consorciada de beterraba e alface em diferentes densidades, mostrando uma vantagem de aproveitamento da área, no consórcio de alface com beterraba, em relação ao monocultivo destas culturas de 33%, 18%, 28% e 31%, para os tratamentos 20A/80B, 40A/60B, 60A/40B e 80A/20B, respectivamente.

Rezende et al. (2006), realizou vários consórcios com alface (consórcio duplo e triplo com repolho, rúcula e rabanete) e obteve em todos os cultivos consorciados um incremento que variava de 92 a 164% no UET.

4.4 VANTAGENS DO POLICULTIVO

Várias vantagens já foram citadas ou analisadas, mas nem sempre todas as vantagens são mensuradas num trabalho e geralmente são só citadas. Fazendo uma avaliação mais ampla do experimento de avaliação de mono e policultivos de alface e beterraba percebemos que esse modelo de sistema produtivo possibilita um melhor uso da terra, aproveitou o mesmo sistema de irrigação e abrigo, reduz e aproveita a realização dos manejos de controle de plantas invasoras e usou a mesma adubação e o mesmo preparo de solo. Então são vantagens visíveis e que às vezes não são mensuradas e que podem contribuir na justificativa de um modelo de produção que otimiza várias variáveis que estão ligadas aos meios de produção.

4.5 PESQUISA PARTICIPATIVA

A pesquisa participativa é uma ferramenta metodológica que possui suas vantagens e desvantagens. O trabalho realizado na propriedade é instantaneamente incorporado pelo agricultor e trabalhado de acordo com a sua visão de pensamento. Percorrendo a propriedade percebemos que o agricultor logo após o início do experimento com policultivos aplicou essa técnica em outros cultivos que não faziam parte da área experimental (Figura 7). Isso mostra que o agricultor com o apoio e incentivo da metodologia participativa aplicou seu novo conhecimento adquirido para aperfeiçoar seu sistema de produção.

Com relação às mudas adquiridas de um viveiro especializado a família já tinha percebido a baixa qualidade em certa culturas, mas não tinha analisado profundamente sua influência no seu sistema produção. A partir da análise participativa do experimento que foi possível incentivar o agricultor a optar por uma produção própria de mudas.

Outra vantagem é que para experimentação trabalhamos com demandas e problemas que são do local em si, e esses agentes locais é que ajudam a construir todo o processo. Também podemos destacar que a pretensão é adequar a atividade para a tecnologia que as propriedades apresentam. Então a partir disso, tudo aquilo que é realizado não se torna impossível de ser realizado na rotina diária da propriedade.

Figura 7 - Policultivo de alface e tomate desenvolvido pelo agricultor



Fonte: Elaborado pelo autor.

A partir da pesquisa participativa aproveitamos o potencial de capital, mão de obra e infraestrutura que já existe na propriedade amenizando fatores que hoje em dia são o empecilho para a realização de pesquisas em centros de referência ou em universidades.

Porém com as práticas participativas apresentam dificuldades que às vezes ficam despercebidas pelos atores que estão fazendo a metodologia. Uma delas e que pode ocorrer em um experimento agrônomo é as condições da área experimental, podendo apresentar manchas nutricionais no solo, danificação nas estruturas auxiliares do experimento ou até falta de cuidado com a área do experimento. Esses problemas não são um problema maior da propriedade para que o agricultor movimenta-se na busca de soluções e meios para resolvê-lo. Às vezes aquilo é algo corriqueiro e nem chega ser um problema grave na sua propriedade, mas isso pode contribuir para uma divergência e credibilidade das pesquisas participativas.

4.6 EXPERIMENTAÇÃO E APRENDIZADO: O QUE FICOU?

Após a realização do estudo, buscou-se dialogar com a família agricultora para saber qual foi o aprendizado e impacto no cotidiano da propriedade. No dia 21/10/2014 foi realizada uma entrevista com a agricultora. Para ela foi um prazer participar das atividades, sendo que no momento que conheceu a equipe de pesquisa percebeu que elas poderiam contribuir para melhorar a propriedade. Também relatou que as atividades desempenhadas tiveram a participação de todos da propriedade, e que em especial, contribuiu para que os filhos se motivassem para permanecer futuramente, desempenhando a atividade de produção de olerícolas. Sobre o experimento em si, a agricultora avaliou que o policultivo foi fundamental na diversificação e também no melhor aproveitamento de solo e da mão de obra. Outro ponto de destaque é que com essas atividades participativas melhoram as relações pessoais, criando laços de amizade e de confiança e, dessa forma, a família agricultora se sentiu profissionalmente valorizada.

5 POSSIBILIDADES DE PESQUISAS FUTURAS

A partir do trabalho desenvolvido fica registrado alguns pontos importantes que contribuíram como base de pesquisar futuras.

1. Realizar experimentos com menores densidades de alface para consórcios com beterraba;
2. Testar consórcios com plantas com ciclo fisiológico similar ao alface (exemplo rabanete).
3. Verificar a possibilidade de realizar o replantio da alface após sua colheita no consórcio com beterraba;
4. Realizar consórcios de alface com outras culturas (exemplo rabanete, cenoura, tomate, cebolinha).
5. Verificar consórcios de alface com outras culturas em diferentes épocas de plantio.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ferramenta epistemológica participativa foi importante no processo de aprendizagem de ambas as partes, agregando conhecimento, experiência e também novos anseios.

Também podemos dizer que a prática de consórcio de alface e beterraba pode ser uma possibilidade técnica produtiva das propriedades olerícolas, mesmo tendo a necessidade de adaptação do modelo de densidade proposto nesse experimento. Uma alternativa para agricultores que queiram iniciar um policultivo de alface e beterraba é que empreguem uma densidade menor de alface, possibilitando assim, que a beterraba consiga melhorar seus índices de produção em consórcio.

O consórcio contribui para uma melhor eficiência no uso da terra em todos os arranjos consorciados, sobressaindo à produção das monoculturas.

A alface como cultura principal do consórcio se destacou no experimento mostrando dados agronômicos satisfatórios, sendo que o ambiente e o manejo cultural favoreceu seu bom desempenho. Outro fator importante é o rápido desenvolvimento da cultura, que impossibilitou a competição com a espécie consorciada e mostrou que a alface se torna uma boa estratégia na utilização em consórcios modernos.

A beterraba não mostrou dados agronômicos satisfatórios baseados em expectativas dos atores do experimento. Os problemas como as mudas de baixa qualidade, compactação subsuperficial do solo e o aparecimento de doença foliar (cercosporiose), influenciaram nos dados com relação à cultura da beterraba. Também é um ponto de reflexão que aponta fragilidade do agroecossistema e dos meios de produção.

Outro fator que podemos destacar é que a densidade de alface pressionou e abafou as plantas de beterrabas, dificultando seu desenvolvimento. Assim dessa forma, seria aconselhado realizar novas pesquisas com menores densidades de alface.

Com relação aos policultivos percebemos a campo outros valores inerentes que não foram estimados pela pesquisa e que ajudam a potencializar essa técnica produtiva, como o aproveitamento do mesmo sistema de irrigação e abrigo, reduz e aproveita a realização dos manejos de controle de plantas invasoras e usou a mesma adubação e o mesmo preparo de solo.

É importante destacar que a partir dessa atividade participativa que a família agricultora se sentiu mais valorizada e animada para realizar mudanças na propriedade, e também, adaptou o policultivo para seus meios de produção.

REFERÊNCIAS

ABRAMOVAY, Ricardo. **Paradigmas do capitalismo agrário em questão**. São Paulo. Editora Unicamp, 1992.

ALTIERI, Miguel. **Agroecologia: Bases científicas para uma agricultura sustentável**. 3. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2012. 379 p.

BRASIL. Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006. **Estabelece as diretrizes para a formulação da política nacional da agricultura familiar e empreendimentos familiares rurais**. Brasília, 24 jul. 2006. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11326.htm>. Acesso em: 11 nov. 2014.

CAPORAL, Francisco Roberto (Org.). **Extensão rural e agroecologia: temas sobre um novo desenvolvimento rural, necessário e possível**. Brasília. Embrapa, 2009. 398 p. Disponível em: <http://www.cpatsa.embrapa.br:8080/public_eletronica/downloads/OPB2444.pdf>. Acesso em: 11 nov. 2014.

CECÍLIO FILHO, Arthur Bernardes; A REZENDE, Bráulio Luciano; CANATO, Gustavo Henrique D. Produtividade de alface e rabanete em cultivo consorciado estabelecido em diferentes épocas e espaçamentos entre linhas. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 25, n. 1, p.1-5, jan. 2007. Trimestral. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/hb/v25n1/a04v25n1.pdf>>. Acesso em: 11 nov. 2014.

CORRÊA, Carla V et al. Produção de beterraba em função do espaçamento. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 32, n. 1, p.111-114, jan. 2014. Bimestral. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/hb/v32n1/0102-0536-hb-32-01-00111.pdf>>. Acesso em: 11 nov. 2014.

COSTA, Julio Roberto Pinto Ferreira da; MACEDO, José Ronaldo de; BRANDÃO, Elizabeth Santos. **Aspectos teórico-metodológicos da abordagem participativa na agricultura familiar**. Embrapa, Rio de Janeiro, p.1-36, out. 2010. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/871626>>. Acesso em: 11 nov. 2014.

DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE ESTATÍSTICA E ESTUDOS SOCIECONÔMICOS - DIEESE (Brasília). Ministério do Desenvolvimento Agrário - Mda. **Estatística do meio rural 2010 - 2011**. 4. ed. São Paulo: Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural - NEAD, 2011. 292 p. Disponível em: <<https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CDAQFjAA&url=http://>>. Acesso em: 20 jan. 2014.

FILGUEIRA, Fernando Antonio Reis. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3. ed. Viçosa, MG: Ufv, 2007. 421 p.

FUKUSHI, Yumi Kamila de Mendonça. **Manejo de plantas espontâneas em sistemas consorciados de hortaliças**. 2012. 27 f. Monografia (Especialização) -

Curso de Agronomia, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, Universidade de Brasília, Brasília, 2012. Disponível em: <http://bdm.bce.unb.br/bitstream/10483/4138/1/2012_YumiKamilaDeMendoncaFukushi.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2014.

GLIESSMAN, Stephen. **Agroecologia: Processos ecológicos em agricultura sustentável**. 4. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2008. 656 p.

GRANGEIRO, Leilson C et al. Produtividade da beterraba e rúcula em função da época de plantio em monocultivo e consórcio. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 25, n. 4, p.577-581, out. 2007. Bimestral. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/hb/v25n4/a16v25n4>>. Acesso em: 29 nov. 2014.

GRANGEIRO, Leilson Costa et al. Avaliação agroeconômica das culturas da beterraba e coentro em função da época de estabelecimento do consórcio. **Revista Ciência Agrônômica**, Ceará, v. 42, n. 1, p.242-248, jan. 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rca/v42n1/v42n1a30.pdf>>. Acesso em: 11 nov. 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Agropecuário 2006 - Agricultura familiar: Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação - primeiros resultados**. Rio de Janeiro: 2009. 267 p. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/agri_familiar_2006/familia_censoagro2006.pdf>. Acesso em: 11 nov. 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE QUALIDADE EM HORTICULTURA (Brasil). **Classificação Hortibrasil**. Disponível em: <<http://www.hortibrasil.org.br/jnw/index.php>>. Acesso em: 11 nov. 2014.

MASSAD, Marília Dutra; OLIVEIRA, Fábio Luiz de; DUTRA, Tiago Reis. Desempenho do consórcio cebolinha-rabanete, sob manejo orgânico. **Bioscience Journal- UFU**, Uberlândia, v. 26, n. 4, p.539-543, 15 ago. 2009. Anual. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/viewFile/7132/5127>>. Acesso em: 11 nov. 2014.

MAZOYER, Marcel; ROUDART, Laurence. **História das agriculturas no mundo: do neolítico à crise contemporânea**. São Paulo: UNESP, 2010. 569 p. Tradução: Cláudia F. Falluh Beduíno Ferreira. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/pgdr/arquivos/790.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2013.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). **Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos**. 2014. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/desenvolvimento-sustentavel/organicos/cadastro-nacional>>. Acesso em: 11 nov. 2014.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO – (MDA). **Agricultura familiar no Brasil e o censo agropecuário 2006**. Brasília: 2009. 9 p. Disponível em: <<http://sistemas.mda.gov.br/arquivos/2246122356.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2014.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO – (MDA). **Oeste catarinense: ptdrs**. Brasília: 2010. 88 p. Disponível em:

<http://sit.mda.gov.br/download/ptdrs/ptdrs_qua_territorio066.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2014.

OHSE, Silvana et al. Viabilidade agronômica de consórcios de brócolis e alface estabelecidos em diferentes épocas. **Scientific Electronic Library Online: SCIELO** Chile, Chile, v. 30, n. 2, p.29-37, ago. 2012. Diária. Disponível em: <<http://www.scielo.cl/pdf/idesia/v30n2/art04.pdf>>. Acesso em: 11 nov. 2014.

OLIVEIRA, Eliane Q de et al. Produtividade de alface e rúcula, em sistema consorciado, sob adubação orgânica e mineral. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 28, n. 1, p.1-5, jan. 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/hb/v28n1/a07v28n1.pdf>>. Acesso em: 11 nov. 2014.

PAULA JÚNIOR, Trazilbo JosÉ de; Verson, Madelaine (Org.). **101 CULTURAS: MANUAL DE TECNOLOGIAS AGRÍCOLAS**. Belo Horizonte: Epamig, 2007. 800 p.

PRIMAVESI, Ana Maria. **Ana Primavesi**. [2014?] Disponível em: <<https://anaprimavesi.wordpress.com/about/>>. Acesso em: 11 nov. 2014.

REIS, Janaine Myrna Rodrigues; RODRIGUES, Jaqueline Fátima; REIS, Marcelo de Almeida. Adubação em consórcio de beterraba com alface. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 9, n. 17, p.41-48, 30 set. 2013. Disponível em: <[http://www.conhecer.org.br/enciclop/2013b/CIENCIAS_AGRARIAS/Adubacao em Consorciopdf](http://www.conhecer.org.br/enciclop/2013b/CIENCIAS_AGRARIAS/Adubacao_em_Consorciopdf)>. Acesso em: 11 nov. 2014.

REZENDE, Bráulio Luciano et al. Viabilidade da consorciação de pimentão com repolho, rúcula, alface e rabanete. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 24, n. 1, p.36-41, mar. 2006. Diária. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-05362006000100008>. Acesso em: 11 nov. 2014.

SANTOS, Alan Oliveira dos. **Produção de olerícolas (alface, beterraba e cenoura) sob manejo orgânico nos sistemas mandalla e convencional**. 2010. 94 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, Fitotecnia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, 2010. Disponível em: <<http://www.uesb.br/mestradoagronomia/banco-de-dissertacoes/2010/alan-santos.pdf>>. Acesso em: 11 nov. 2014.

SILVA, Amison de Santana et al. Estudo do cultivo consorciado de repolho com beterraba e cenoura no município de pombal – PB. **Revista Verde**, Mossoró, v. 5, n. 5, p.197-203, dez. 2010. Semanal. Disponível em: <http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/viewFile/577/pdf_114>. Acesso em: 11 nov. 2014.

SILVA, Julio Carlos Bittencourt Veiga. **Avaliação do desempenho de mono e policultivos orgânicos no rendimento das culturas e nos aspectos operacional e econômico**. 2008. 99 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008. Disponível em:

<<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/91610/259472.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 10 jan. 2014.

SOGLIO, Fábio dal; KUBO, Rumi Regina (Org.). **Agricultura e sustentabilidade**. Porto Alegre: UFRGS, 2009. 150 p.

SOUZA, José Paulo de; MACEDO, Marcelo Álvaro da Silva. **Análise de viabilidade agroeconômica de sistemas orgânicos de produção consorciada**. Revista Ciência Agronômica, Fortaleza, v. 42, n. 1, p.242-248, 14 dez. 2010. Trimestral. Disponível em: <http://www.unisinos.br/abcustos/_pdf/SouzaeMacedo.doc.pdf>. Acesso em: 11 nov. 2014.

SUGASTI, Juan Benjamim. **Consortiação de hortaliças e sua influência na produtividade, na ocorrência de plantas espontâneas e artrópodes associados**. 2012. 158 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, Universidade de Brasília, Brasília, 2012. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/11256/1/2012_JuanBenjaminSugasti.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2014.

TIVELLI, Sebastião Wilson et al. **Beterraba: do plantio à comercialização**. Revista Boletim Técnico IAC, Campinas: 2011. 51 p. Disponível em: <http://www.iac.sp.gov.br/publicacoes/publicacoes_online/pdf/bt_210.pdf>. Acesso em: 11 nov. 2014.