



Universidade de Brasília-UnB

Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária-FAV

**CULTIVO CONSORCIADO DE HORTALIÇAS EM ÁREA DE SISTEMA
AGROFLORESTAL SUCESSIONAL**

ANDRÉ IGOR DE PÁDUA BOATO

ORIENTADORA: ANA MARIA RESENDE JUNQUEIRA, PhD

Brasília - DF

2017

ANDRÉ IGOR DE PÁDUA BOATO

**CULTIVO CONSORCIADO DE HORTALIÇAS EM ÁREA DE SISTEMA
AGROFLORESTAL SUCESSIONAL**

Trabalho de conclusão de curso, apresentado à banca Examinadora da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária-FAV como exigência final para a obtenção do título de Engenheira Agrônomo.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª Ana Maria Resende Junqueira.

Brasília- DF

2017

ANDRÉ IGOR DE PÁDUA BOATO

**CULTIVO CONSORCIADO DE HORTALIÇAS EM ÁREA DE SISTEMA
AGROFLORESTAL SUCESSIONAL**

Projeto de pesquisa apresentado à disciplina Estágio Supervisionado como requisito parcial para conclusão do Curso de Agronomia da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília.

APROVADO PELA BANCA EXAMINADORA EM : 15/12/17.

BANCA EXAMINADORA

ANA MARIA RESENDE JUNQUEIRA

Eng^a. Agr^a. Professora da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, FAV-UnB.

ORIENTADORA

JULIANA COSTA MARTINS, MSc - Universidade de Brasília

Eng^a. Agr^a. Doutoranda do Curso de Pós-Graduação em Agronomia, FAV-UnB

MARCELO NICOLINI DE OLIVEIRA, MSc - Universidade de Brasília

Eng^o. Agr^o. Produtor Rural, Sítio Monte São, Brasília - DF

FICHA CATALOGRÁFICA

Ficha catalográfica elaborada automaticamente,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

BB662c	BOATO, ANDRÉ IGOR DE PÁDUA CULTIVO CONSORCIADO DE HORTALIÇAS EM ÁREA DE SISTEMA AGROFLORESTAL SUCESSIONAL / ANDRÉ IGOR DE PÁDUA BOATO; orientador ANA MARIA RESENDE JUNQUEIRA. -- Brasília, 2017. 56 p.
	Monografia (Graduação - AGRONOMIA) -- Universidade de Brasília, 2017.
	1. CULTIVO CONSORCIADO. 2. SISTEMA AGROFLORESTAL SUCESSIONAL. 3. PRODUÇÃO ORGÂNICA. I. JUNQUEIRA, ANA MARIA RESENDE, orient. II. Título.

BOATO, ANDRÉ IGOR DE PÁDUA. CULTIVO CONSORCIADO DE HORTALIÇAS EM ÁREA DE SISTEMA AGROFLORESTAL SUCESSIONAL. Brasília, dezembro 2017. Orientação da Profa. Dra. Ana Maria Resende Junqueira. Trabalho de Conclusão de Curso de Agronomia - Universidade de Brasília/Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. 56 p.: il.

CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: ANDRÉ IGOR DE PÁDUA BOATO

TÍTULO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (GRADUAÇÃO):

CULTIVO CONSORCIADO DE HORTALIÇAS EM ÁREA DE SISTEMA AGROFLORESTAL SUCESSIONAL

Grau: ENGENHEIRO AGRÔNOMO

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia de graduação e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. Aos autores reservam-se os outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia de graduação pode ser reproduzida sem autorização por escrito dos autores. _____

ANDRÉ IGOR DE PÁDUA BOATO

CPF: 039.002.531-37 | Telefone: (61) 9 9579-7887 | Email: andreigorp@gmail.com

Endereço: SHCGN 704 BLOCO G APT 403. CEP 70.730-737

Dedicatória

Dedico este trabalho,

Ao agora, eterno e sempre.

Amém.

AGRADECIMENTOS

Ao criador de toda essa abundância e perfeição natural;

Aos meus familiares, principalmente meus pais, Alessandra e André Luis pelo apoio e incentivo em todos os momentos;

Ao meus irmãos do coração, Ricardinho e Renatinha, pela amizade e cumplicidade;

Aos amigos mais íntimos, Saad, Martchelo, Beiçola, Taily, Hector, Álex, Jorel, Juju, que prestaram grande ajuda nas atividades e no apoio diário;

Aos funcionários da FAL, em especial ao Israel, Jamanta, Seu Zequinha, Ronaldo, pelo auxílio nas conduções dos trabalhos de campo;

À minha orientadora, Prof^a. Dra. Ana Maria Resende Junqueira, pela atenção, pelo carinho, pelos diálogos e pela majestosa oportunidade de integrar sua equipe em pesquisas;

Ao nosso digníssimo veículo, transportador de todas as cargas, resistente a todas as pancadas e poeiras;

À Universidade de Brasília, pela acolhida, e ao governo brasileiro, pelas bolsas concedidas e por me permitir cursar gratuitamente um curso superior.

Aos demais amigos e colaboradores, muito obrigado.

CULTIVO CONSORCIADO DE HORTALIÇAS EM ÁREA DE SISTEMA AGROFLORESTAL SUCESSIONAL

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar a viabilidade técnica da consorciação de tomate, brócolis, couve e beterraba em um sistema agroflorestal sucessional. O experimento foi realizado na Área Experimental de Agroecologia da Fazenda Água Limpa (FAL), Universidade de Brasília (UnB), no período de julho a dezembro 2017. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com 4 tratamentos em 8 repetições, com canteiros de 1,0m de largura e 16,20m de comprimento. Os tratamentos foram, T1:tomate/tomate; T2 tomate/brócolis; T3 tomate/couve; T4 tomate/beterraba. Foi avaliada a massa fresca do fruto de tomate da raiz de beterraba por metro quadrado de área. Para couve e brócolis foi avaliada a quantidade de maços por metro quadrado, com peso aproximado de 300g. Não houve diferença significativa na produtividade do tomate entre os tratamentos, o que significa que as três espécies utilizadas no consórcio são companheiras adequadas para o tomate, não causando redução de produtividade.

Palavras chaves: *Beta vulgaris*, *Brassica oleracea var. itálica*, *Brassica oleracea var. acephala*, *Solanum lycopersicum*, produção orgânica.

ABSTRACT

The objective of this experiment was to evaluate the technical viability of tomato, broccoli, cabbage and beet intercropping in a successional agroforestry system. The experiment was carried out in the Experimental Area of Agroecology of Fazenda Água Limpa (FAL), Universidade de Brasília (UnB). in the period from July to December 2017. The experimental design was a randomized complete block design with 4 treatments in 8 replicates, with beds 1.0 m wide and 16.20 m long. The treatments were, T1: tomato / tomato; T2 tomato / broccoli; T3 tomato / cabbage; T4 tomato / beet. The fresh mass of the tomato fruit of the beet root per square meter area was evaluated. For cabbage and broccoli the number of bundles per square meter, weighing approximately 300g, was evaluated. There was no significant difference in tomato productivity between treatments, which means that the three species used in the consortium are suitable companions for the tomato, causing no reduction in productivity.

ÍNDICE DE FIGURAS:

Figura 1: Croqui do arranjo experimental utilizado para os consórcios, representando o sistema experimental.

ÍNDICE DE TABELAS:

Tabela 1 -. Quantidade de elementos contida em cem gramas da parte comestível da beterraba hortícola. Fonte: TRANI et al., 1993

Tabela 2 - Composição de alimentos por 100 gramas de parte comestível - brócolis cru (TACO, 2011).

Tabela 3 - Composição de alimentos por 100 gramas de parte comestível - couve cru (TACO, 2011).

Tabela 4 –referente a produtividade do tomate em relação aos 4 tratamentos.

Tabela 5 – Tabela referente a produtividade do tomate nas repetições.

Tabela 6 – Tabela referente a produtividade da couve em cada repetição.

Tabela 7 – Tabela referente a produtividade do brócolis em cada repetição.

Tabela 8– Tabela referente a produtividade da beterraba em cada repetição.

ÍNDICE DE FOTOGRAFIAS:

Foto 1 – Foto ilustrativa da beterraba (*Beta vulgaris L.*). Fonte:google imagens.

Foto 2 – Foto dos brócolis na área experimental. Fazenda Água Limpa – UnB

Foto 3 - Foto de um pé de couve estabelecido no SAF. Fazenda Água Limpa FAL – UnB.

Foto 4 – Tomate retirado do experimento. Fazenda Água Limpa FAL – UnB.

Foto 5 - Área experimental – SAF. Fazenda Água Limpa – UnB 2017.

Foto 6 - Foto da trituração da matéria orgânica proveniente das podas. Fazenda Água Limpa – UnB 2017.

Foto 7 - Distribuição de Yoorin e Calcário – SAF. Fazenda Água Limpa – UnB 2017.

Foto 8 - Distribuição de esterco bovino – SAF. Fazenda Água Limpa – UnB 2017.

Foto 9 - Distribuição da cobertura vegetal – SAF. Fazenda Água Limpa – UnB 2017.

Sumário

RESUMO.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	viii
ÍNDICE DE TABELAS.....	viii
ÍNDICE DE FOTOGRAFIA	ix
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVO GERAL.....	3
2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	4
3.1. Sistemas Agroflorestais Sucessionais	4
3.2. Produção em sistemas com base agroecológica	7
3.3. Adubação Orgânica	11
3.4. Cultivo com hortaliças em Sistema consorciado.....	13
3.4.1 CULTURAS ESTUDADAS.....	15
3.4.1.1. A cultura da beterraba (<i>Beta vulgaris</i>)	15
3.4.1.2. A cultura de brócolis (<i>Brassica oleracea var. itálica</i>)	18
3.4.1.3. A cultura da couve (<i>Brassica oleracea var. acephala</i>)	20
3.4.1.4. A cultura de tomate (<i>Solanum Lycopersicum</i>)	22
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	25
4.1 Histórico da área estudada	25
4.2 Manejo Cultural	26
4.3 Implementação do experimento.....	30
4.4 Análise estatística	32
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	32
6. CONCLUSÕES.....	35
7. SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	36
REFERÊNCIA CONSULTADA	37

1. INTRODUÇÃO

Em meados do século XX, o Mundo passou por uma crise socioeconômica ambiental, muito disso foi reflexo da Segunda Grande Guerra, cenário completamente devastado. Países da África, Ásia e América Latina, com famílias completamente desamparadas e passando fome. Diante desse cenário alarmante, países subjugados em desenvolvimento, começam a receber produtos exportados da Fundação Rockefeller (E.U.A.), estes que por sua vez, davam início à Revolução Agrícola, mais tarde designada de Revolução Verde. (MACHADO, 2014).

Essa revolução verde, tem como base, princípios do industrialismo. São sistemas agrícolas simplificados que, reduzem a capacidade da terra (realizam adubação localizada com uso intensivo de fertilizantes químicos), aumentam a quantidade de insumos necessária e intensificam o uso de maquinários pesados, uma vez que realizam plantios homogêneos sob vastas áreas com solo exposto, do que antes era mata nativa. A revolução verde também está por trás de estudos de melhoramento genético que envolve entidades biológicas com sua genética modificada. Utilização de agroquímicos no combate de ataque de insetos e fitopatógenos. Esse é em resumo do “pacote tecnológico” oferecido por essas grandes multinacionais, que buscam sempre homogeneidade no plantio e a maior produtividade. O grande problema, é que esse processo é responsável por desencadear distúrbios no sistema ambiental, como: compactação do solo, salinização, conflitos sociais, variações climáticas, perda da biodiversidade, entre outros fatores que levam a um cenário com saldo biológico energético negativo (EHLERS, 1996; GRAZIANO NETO, 1991; CAMPOS, 1991).

Em reação a esse sistema que apontava crescimento, começam a surgir no final do século XX, movimentos que manifestavam-se contra esse processo de produção. Tinha-se muito questionamento no que diz respeito a sustentabilidade no âmbito socioeconômico-ambiental e buscavam parte dessas respostas vivenciando práticas de manejo e plantio, a fim de entender como fluem os processos naturais e a partir de qual ponto obtêm-se um equilíbrio

(BUTTEL, 1995). Surgem novas teorias e práticas que desenvolvem, aprimoram e sustentam o termo “Agroecologia”.

O nome agroecologia com prefixo *agro* (origem no verbete latino “*agru*”) com significado “terra cultivada ou cultivável”. A palavra *ökologie* deriva da junção dos termos gregos *oikos*, (significa “casa”), e *logos* (significa “estudo”). O termo “ecologia” foi criado pelo cientista alemão Ernst Haeckel, para designar a ciência que estuda as relações entre seres vivos e o meio ambiente.

Sendo assim, agroecologia visa a preservação, estudo e ampliação da biodiversidade dos agroecossistemas. Tem esse como primeiro princípio utilizado para produzir auto regulação e sustentabilidade (ALTIERI, ANDERSON E MERRICK, 1987).

Segundo Altieri (1998), muito embora os agroecossistemas tradicionais variem de acordo com seu referencial geográfico, histórico cultural, muitas características estruturais e funcionais são compartilhadas pelos diferentes sistemas, pois eles abrangem uma alta diversidade em número de espécies, e uma boa oferta de microambientes com características distintas, como exemplo: solo, água, temperatura, altitude, declividade ou fertilidade, seja em um único campo de cultivo, seja em uma região. Através de práticas eficientes, é mantida reciclagem de matérias e resíduos e tem como suporte interdependências biológicas complexas, refletindo em um certo grau de supressão biológica de pragas. Utiliza-se de pouco recurso tecnológico, mobilizado-se recursos locais baseados na energia humana e animal e renovável.

Conforme a biodiversidade é restituída aos agroecossistemas, numerosas e complexas interações passam a (re)estabelecer-se entre o solo, as plantas e os animais. O aproveitamento de interações e sinergismos complementares pode resultar em efeitos benéficos, tais como criação de cobertura vegetal contínua para a proteção do solo, segurança na produção de alimentos sem o uso de insumos químicos que possam degradar o ambiente e o ser humano, variedade na dieta alimentar, uso eficaz dos recursos locais; conservação do solo e dos recursos hídricos através da cobertura morta, equilíbrio no controle biológico de

pragas fornecendo um habitat para os inimigos naturais, aumento na capacidade de múltiplo uso do território (ALTIERI, LETOURNEAU, DAVIS, 1983).

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

O trabalho tem como objetivo avaliar a produtividade de tomate em função do consórcio com outras hortaliças, folhosas e de raiz, em sistema agroflorestal sucessional.

2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar o desempenho das hortaliças tomate, beterraba, brócolis e couve em sistema de consórcio.
- Determinar a planta companheira de melhor desempenho, considerando o tomate como cultura principal.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. Sistemas Agroflorestais Sucessionais

Segundo o autor Goestch (1995), Agroflorestas ou Sistemas Agroflorestais Sucessionais Biodiversos, podem ser definidos como sistemas de produção, conservação e manejo da terra que mais se assemelham aos processos naturais sem que haja interferência humana, uma vez que busca respeitar todos os princípios ecológicos que servem de base na formação e manutenção dos ecossistemas, visando a otimização dos processos naturais, favorecendo a abundância de recursos para a criação de mais quantidade e qualidade de vida, de tal forma que o sistema vai tomando complexidade na medida da composição do material orgânico oferecido no solo.

Os sistemas agroflorestais (SAF's), por mais que tenham sido denominados por nós há pouco tempo, são oriundos de culturas ancestrais e esses foram readaptados para atender às necessidades de evolução no uso da terra, especialmente em regiões tropicais. Atualmente, se expandem por praticamente todas as regiões desde que estabelecido em local onde é possível o cultivo agrícola. (Daniel et al., 1999).

Há uma série de experiências no mundo sobre Sistemas Agroflorestais Sucessionais. (PENEIREIRO ,2003). Conhecem-se, na literatura, vários exemplos de sistemas agroflorestais dos quais apresentam características que nos remetem a identificá-los como que análogos aos ecossistemas locais, florestas tropicais, e que a sucessão ou os princípios da sucessão ecológica estão presentes. Podemos citar como exemplo os diversos quintais agroflorestais, de comunidades tradicionais de ribeirinhos, quilombolas, caiçaras, dentre tantos outros; os sistemas de produção de algumas etnias indígenas da Amazônia (os Bora, por exemplo, no Peru, (Denevan & Padoch, 1987); Os Kayapó, da bacia do rio Xingu (Posey, 1984 e 1987);

Para adotar princípios de sucessão ecológica, é necessário entender a definição de dois conceitos: estágios e estratos. O estágio de uma agrofloresta está relacionado com o fator tempo (ciclo de vida que envolve cada consórcio de planta escolhido), já os estágios representam o conjunto de espécies que

predominam ao longo dos anos nas Agroflorestas. Os estágios são estabelecidos da seguinte forma: PLACENTA 1 (\pm de 0 à 6 meses); PLACENTA 2 (\pm de 6 meses à 1 ano/ 1 ano e meio); SECUNDÁRIA 1 (\pm de 1,5 ano à 5 anos); SECUNDÁRIA 2 (\pm de 5 anos à 15 anos); SECUNDÁRIA 3 (\pm de 15 anos à 50 anos); PRIMÁRIA (\pm de 50 anos à 80 anos); TRANSICIONAL (+ que 80 anos). Agroflorestas são permanentes, portanto necessita-se plantar todas as espécies de todos os estágios no dia da implantação da Agrofloresta (ROCHA et al, 2014).

Ainda sobre os autores, denominam outro sinônimo para o sistema: Floresta de Andares, justamente por considerar as alturas de cada planta durante diferentes estágios de uma Agrofloresta. Esses andares por sua vez, os estratos são divididos em: RASTEIRO, BAIXO, MÉDIO, ALTO, EMERGENTE. A ocupação de cada estrato, tem influência direta na radiação do sol que atinge o solo e assim o crescimento das plantas nos diferentes estratos.

Devemos nos inspirar no caso das regiões amazônica ou de Mata Atlântica, nos ecossistemas de floresta tropical. Esse tipo de ecossistema apresenta elevada biodiversidade, com plantas ocupando diferentes estratos, e gerando ao sistema grande quantidade de biomassa. Portanto, nessas regiões, os sistemas produtivos, para serem sustentáveis, deverão ser agroflorestas, biodiversas, multiestratificadas. Ela segue a dinâmica da sucessão natural, onde os consórcios das plantas são substituídos pelos subsequentes. (PENEIREIRO 2003).

Peneireiro (2003), ressalva, a construção de uma agrofloresta deverá seguir esses mesmos preceitos, onde os consórcios das plantas agrícolas, a exemplo das oleícolas utilizadas para o experimento, combinadas com outras plantas de interesse econômico ou não, nativas ou não, vão se seguindo, de acordo com ciclo natural das plantas, ocupando da melhor maneira possível o espaço vertical, ou seja, de forma que haja diferentes estratos. Numa floresta encontram-se plantas bem próximas das outras, desenvolvendo-se muito bem, de onde concluímos que as plantas não competem entre si desde que sua combinação seja adequada.

Os sistemas florestais são manejados de acordo com a demanda, seja uma demanda do próprio sistema florestal (que como exemplo, há um intenso e constante manejo de podas), seja uma demanda da própria comunidade

(utilização alguma espécie arbórea para uma construção civil ou usos semelhantes), seja uma demanda alimentícia, até mesmo em função da abundância de alimento (Embrapa – CPAA, 1992).

Para que um sistema como esse seja harmônico, é preciso dotar de técnicas e princípios, tais como: cobertura do solo com matéria orgânica; realizar plantio de adubos verdes de diferentes ciclos de vida e composições químicas; consorciação de cultivos; sucessão ecológica; nicho ecológico; capina e poda seletiva, estratificação e cultivos diversificados. (OLIVEIRA, 2014)

Ainda segundo o autor, o manejo de cobertura do solo e a constante manutenção com adição periódica sob o solo de diversos materiais orgânicos provenientes de capina, roçagem e podas, é peça chave fundamental para regeneração do solo, uma vez que o papel da cobertura desempenha importantes funções, tais como proteger da radiação solar e do impacto da chuva, manter a umidade por mais tempo e reduzindo a necessidade de irrigação, além de integrar nutrientes após a decomposição do material, causando um aumento da capacidade de troca catiônica do solo, o que favorece a absorção de nutrientes pelas raízes das plantas.

Leva-se em conta a produção de biomassa na medida da sucessão ecológica em diferentes estágios da formação da floresta, desde as placentas de ciclos curtos até as primárias de ciclos longos, para que se tenha sempre a disponibilidade em quantidade satisfatória de materiais para podar e incorporar ao solo, além de se ter um melhor aproveitamento dos adubos aplicados. (OLIVEIRA 2014)

A relação que uma planta estabelece com o sistema precisa ser levado em consideração. É por essa razão, que para tornar o sistema cada vez mais resiliente, sustentável e dinâmico é preciso projetar e recorrer a conhecimentos específicos no que diz respeito às características eco-fisiológicas das espécies. Dessa forma, dispor de um arranjo que melhor harmonize o sistema, para que estas não se tornem competidoras por recursos de tal forma a influenciar negativamente o desenvolvimento das espécies cultivadas. Deve-se levar em conta o conhecimento do nicho ecológico das espécies no consórcio

agroflorestal, que pode ser definido como a “profissão da espécie”. (ODUM, 2007).

3.2. Produção em sistemas com base agroecológica

A agricultura no Brasil gerou e gera um crescimento econômico com um forte poder representativo dentro de todas as outras áreas que representam economicamente o país. No entanto, nota-se que muitos são os impactos socioambientais causados durante esse processo, e sendo que isso acontece em prol de estabelecer *commodities* agrícolas. A perda da diversidade da fauna e flora, contaminação do solo, conseqüentemente dos recursos hídricos, e mais, intoxicação e morte de alguns trabalhadores acontece em função do uso de agroquímicos, dos processos que ele desencadeia e das situações ligadas diretamente a esse sistema da “agricultura moderna”. Como se não bastasse, esse sistema provoca o êxodo rural que resulta em formação de complexos de favelas em grandes centros urbanos (LOPES 2011).

E como resposta a esse sistema, surge a expressão “desenvolvimento sustentável”. Consagrada em 1987 pela Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente, visava atender as necessidades do presente, sem que pudesse comprometer a possibilidade das gerações futuras. (BESSERMAN, 2003). A agricultura de base agroecológica, que já se apresentava como contraponto a partir de movimento no final do século XIX na Europa e mais recente no Brasil. (LEFF 2008).

Como fortalecimento desse “novo” movimento que vem sendo resgatado, novas práticas e tecnologias começam a ser adotadas e desenvolvidas dentro de um manejo agroecológico. As iniciativas são tomadas por agricultores experimentadores que desafiam a superar suas próprias dificuldades. Daqueles casos com êxito, começam a servir de base para os outros e assim pouco a pouco começa a reconfigurar o traço da agricultura moderna e o resgate da agricultura tradicional (ALTIERI, 2009; KHATOUNIAN, 2001).

Ainda sobre os autores, generalizam ao dizer que inicialmente há uma redução na dependência no uso de insumos, e principalmente aqueles

sintetizados a partir de combustíveis fósseis. Dessa forma a preferência acaba-se tornando por recursos que já estão disponíveis no meio, de modo a não onerar ainda mais o custo de produção. Nem sempre se consegue alta produtividade, pois o foco passa a ser nas interações inerentes ao processo de produção, atentos para as questões sócio-ambientais.

A partir destes princípios que esse modelo vem desenvolvendo, que visam renda e preservação socioambiental, surgem no País diferentes correntes de produção agrícola não industriais. Entre essas, a agricultura orgânica tem sido a mais difundida, sendo reconhecida junto ao mercado como sinônimo de outras (ASSIS; ROMEIRO, 2002).

A agricultura orgânica estabelece sistemas de produção com base em tecnologias de processos, ou seja, uma gama de procedimentos que envolvam a planta, o solo e as condições climáticas, que resultem em um alimento sadio e com suas características e sabor originais, além de atender às expectativas do consumidor (PENTEADO, 2000).

Estas expectativas, no entanto, determinam, conforme observa CANUTO (1998), características de mercado e demandas de consumo que exercem influência direta na tecnologia de produção, otimizando procedimentos e contribuindo para a visão ecológica. Isso gera alternativas da produção à Agricultura Orgânica em áreas urbanas e periurbanas embasadas na agroecologia e em normas de acesso a mercados especiais, onde a certificação que se observa é a do produto em detrimento do sistema de produção como um todo.

São três mecanismos ou sistemas de certificação orgânica, os que atuam no Brasil: a Organização de Controle Social (OCS), os Sistemas Participativos de Avaliação da Conformidade Orgânica e a Certificação por Auditoria, que tem como objetivo classificar e padronizar as atividades agrícolas utilizadas na produção orgânica. Baseiam-se nas leis e normas nacionais, como do decreto que institui a PNAPO – Política Nacional de Agroecologia e Produção orgânica (DECRETO Nº 7.794, 2012), a Lei 10.831, de 23 de dezembro de 2003; e a Instrução Normativa 007/1999, visando garantir a qualidade dos sistemas de produção (PINHEIRO, 2012).

Abaixo seguem trechos do decreto que institui a PNAPO – Política Nacional de Agroecologia e Produção orgânica (DECRETO Nº 7.794, 2012), a Lei 10.831, de 23 de dezembro de 2003, e da Instrução Normativa, que dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências. Pois estes são mecanismos legais que subsidiam e apoiam este trabalho e todos os trabalhos, pesquisa, extensão e educação que trata do tema Agroecologia, agricultura orgânica, agricultura ecológica e Sistemas Agroflorestais.

A política Nacional de Agroecologia e Produção orgânica, DECRETO Nº 7.794, DE 20 DE AGOSTO DE 2012, estabelece:

Art. 1º Fica instituída a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica - PNAPO, com o objetivo de integrar, articular e adequar políticas, programas e ações indutoras da transição agroecológica e da produção orgânica e de base agroecológica, contribuindo para o desenvolvimento sustentável e a qualidade de vida da população, por meio do uso sustentável dos recursos naturais e da oferta e consumo de alimentos saudáveis.

Parágrafo único. A PNAPO será implementada pela União em regime de cooperação com Estados, Distrito Federal e Municípios, organizações da sociedade civil e outras entidades privadas.

Art. 2º Para fins deste Decreto, entende-se por:

I - produtos da sociobiodiversidade - bens e serviços gerados a partir de recursos da biodiversidade, destinados à formação de cadeias produtivas de interesse dos beneficiários da Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006, que promovam a manutenção e valorização de suas práticas e saberes, e assegurem os direitos decorrentes, para gerar renda e melhorar sua qualidade de vida e de seu ambiente;

II - sistema orgânico de produção - aquele estabelecido pelo art. 1º da Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003, e outros que atendam aos princípios nela estabelecidos;

III - produção de base agroecológica - aquela que busca otimizar a integração entre capacidade produtiva, uso e conservação da biodiversidade e dos demais recursos naturais, equilíbrio ecológico, eficiência econômica e justiça social, abrangida ou não pelos mecanismos de controle de que trata a Lei nº 10.831, de 2003, e sua regulamentação; e

IV - transição agroecológica - processo gradual de mudança de práticas e de manejo de agroecossistemas, tradicionais ou convencionais, por meio da transformação das bases produtivas e sociais do uso da terra e dos recursos naturais, que levem a sistemas de agricultura que incorporem princípios e tecnologias de base ecológica.

Já a Lei nº 10.831 de 23 de dezembro de 2003 em seu artigo 1º, estabelece:

Considera-se sistema orgânico de produção agropecuária todo aquele em que se adotam técnicas específicas, mediante a otimização do uso dos recursos naturais e socioeconômicos disponíveis e o respeito à integridade cultural das comunidades rurais, tendo por objetivo a sustentabilidade econômica e ecológica, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de energia não-renovável, empregando, sempre que possível, métodos culturais, biológicos e mecânicos, em contraposição ao uso de materiais sintéticos, a eliminação do uso de organismos geneticamente modificados e radiações ionizantes, em qualquer fase do processo de produção, processamento, armazenamento, distribuição e comercialização, e a proteção do meio ambiente.

A Instrução Normativa 007/1999, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), em seu item 1.1, considera como sistema orgânico de produção agropecuária e agroindustrial:

“[...] todo aquele em que se adotam tecnologias que otimizem o uso dos recursos naturais e socioeconômicos, respeitando a integridade cultural e tendo por objetivo a auto sustentação no tempo e no espaço, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de energias não-renováveis e a eliminação do emprego de agrotóxicos e outros insumos artificiais tóxicos organismos geneticamente modificados (transgênicos), ou radiações ionizante sem qualquer fase do processo de produção, armazenamento e de consumo, e entre os mesmos; privilegiando a preservação da saúde ambiental e humana, assegurando a transparência em todos os estágios da produção e da transformação. (MAPA, 1999, 1.1).”

A rigor se caracterizar um produto orgânico, significa que durante todo seu processo produtivo se empregou técnicas e métodos não ofensivos ao meio ambiente, não se referem apenas a alimentos sem introdução de insumos sintéticos, por também não conter agentes químicos e produtos que deixam resíduos nos alimentos ou que possam prejudicar a integridade dos solos, águas e outros componentes do meio ambiente. O sistema orgânico de produção se

baseia em técnicas bem rigorosas para preservar integralmente a qualidade do produto, considerando as relações sociais e trabalhistas envolvidas nas diversas fases do processo produtivo (SOUZA E REZENDE, 2014)

A eficiência biológica global, a biodiversidade, e a produtividade do agroecossistema e sua alta capacidade de resiliência são mantidas e aumentadas na medida que o sistema agroecológico vai se desenvolvendo e reintegrando-se (ALTIERI, 2003). Já os agrossistemas convencionais são instáveis do ponto de vista ecológico. Essa instabilidade acontece em virtude da extrema simplificação da estrutura do seu sistema e de seu funcionamento, onde o número de espécies vegetais é muito pequeno, quando comparado aos ecossistemas naturais (GLIESSMAN, 2000). Portanto, o produtor orgânico deve ter como preocupação principal a diversificação da paisagem geral de sua propriedade, para que ele consiga através dessa técnica manter o equilíbrio entre todos os seres vivos existentes no ambiente agrícola (RESENDE & VIDAL, 2008).

3.3. Adubação orgânica

Nos primeiros anos do século XX, o inglês Albert Howard, trabalhando na Índia, observou que os agricultores não utilizavam fertilizantes químicos e nem agrotóxicos no cultivo e na criação animal (SANTOS; MENDONÇA, 2001). Também observou que os hindus utilizavam os subprodutos orgânicos de origem vegetal e animal para fazer composto. Na Inglaterra surge a corrente denominada “Organic Agriculture”, que mais tarde se dissemina pelos Estados Unidos com o mesmo nome (KHATOUNIAN, 2001).

De acordo com Khatounian (2001), o fertilizante básico dos indianos era preparado misturando-se excrementos de animais com restos de culturas, cinzas e ervas espontâneas.

O resultado dessas misturas era o “compost manure” (material de compostagem), de onde se originou o termo “composto”, hoje de uso corrente (KHATOUNIAN, 2001).

A adubação orgânica é definida segundo Sugasti (2012), como sendo a prática de adubação do solo que consiste na incorporação de composto, esterco, palhada das culturas e adubos verdes. Também, através da ferti-irrigação, são utilizados biofertilizantes e caldas biológicas, conhecido também como bokashi.

De acordo com Kiehl (1998) e Peixoto (1988), a produção de composto orgânico na propriedade é uma estratégia para obter um material orgânico de alta qualidade e baixo custo.

O material orgânico exerce papel fundamental na composição física, química e biológica no solo. No que diz respeito a composição química, enriquecimento gradual do solo com macro e micronutrientes essenciais às plantas e o aumento gradativo do teor de matéria orgânica do solo. O poder tampão (evita a alteração discrepante de pH, além de fornecer substâncias que solubilizam nutrientes não disponíveis às plantas).

Sobre a estrutura física, apresenta-se uma atividade de agregação das partículas do solo, favorecendo a capacidade de retenção de água no solo. Melhoram a estrutura, aeração, armazenamento de água e drenagem interna do solo. Favorecem a diminuição das variações bruscas de temperatura do solo que interferem nos processos biológicos do solo e na absorção de nutrientes pelas plantas.

E para os principais efeitos dos adubos orgânicos no que diz respeito às propriedades biológicas, podemos citar aumento na biodiversidade de microorganismos úteis que agem na solubilização de fertilizantes diversos de maneira a liberar nutrientes para as plantas e aumento na quantidade de microorganismos que auxiliam no controle de nematóides, que são pragas que atacam as raízes das plantas. (TRIANI et al 2013).

A agricultura biodinâmica significa equilíbrio e harmonia entre cinco domínios, terra, plantas, animais, influências cósmicas e o próprio homem. Essa biodinâmica, está intimamente relacionada com o grau de diversidade e complexidade que o solo vem se tornando ao longo do tempo e em função o seu uso e inserção de matérias que trabalhem a nutrição do mesmo. Essa nutrição pode vir de plantas, ditos adubos verdes, como também pode ser preparada através de formulações específicas a base de algum esterco de origem animal e/ou extratos vegetais. (Borges 2000).

Para Primavesi (1987), adubação orgânica, leva consigo uma importante função para o solo. É através da matéria orgânica adicionada ao solo que os

microrganismos recorrem como acesso energético para realização de processos vitais. E Souza (1989), complementa afirmando que com a adição de adubos orgânicos, é possível conseguir um maior rendimento das culturas e descarta a compra de insumos sintéticos.

França & Moreira (1988), afirmam que é necessária a introdução do material orgânico para compor o campo de sistema de produção para que o sistema não entre em déficit, reduzindo intensamente a vida útil do solo e fazendo proliferar formas de vida prejudiciais ao ecossistema. Explicam que um solo que sofre com a intensa mecanização, contam como um dos reflexos negativos a isso, uma retirada de pelo menos 10kg de matéria orgânica por metro quadrado por ano. Os autores afirmam que através da rotação de culturas e do aproveitamento de restos culturais diversos, associados a outras fontes de matéria orgânica garantem a fertilidade do solo.

Albert Howard (2007), acredita que a fertilidade do solo é dependente do material orgânico, esse por sua vez fornece húmus ao sistema edáfico. Primavesi (1997; 2006; 2008) e Chaboussou (1987), ensinam também que a nutrição equilibrada das plantas representa a principal forma de garantia para manter e revitalizar solos, boas produções e a boa saúde dos cultivos.

Basicamente, a agricultura orgânica tem como sustentáculo a aplicação no solo de resíduos orgânicos vegetais e animais, com o objetivo de manter o equilíbrio biológico e a ciclagem de nutrientes (SANTOS; MENDONÇA, 2001).

3.4. Cultivo com hortaliças em sistemas consorciados

Sistema consorciado de culturas é definido como o cultivo de umas ou mais espécies em uma mesma área, que não necessariamente precisam do semeio simultâneo, mas é importante que coexistam durante certo período de seus respectivos ciclos vegetativos (CHAGAS; VIEIRA, 1984).

A ideia chave quando se faz uso dessa prática agrícola, é o acúmulo de biomassa que desenvolve a manutenção da fertilidade do solo, como a regulação de problemas fitossanitários do sistema, além de manter o solo na maior parte

do tempo coberto. Assim gera maior diversidade, seja na quantidade de cultura, seja na micro e macro fauna existente no solo. (KHATOUNIAN, 2001).

Pode-se perceber que nessa prática de consorciar culturas são oferecidas vantagens em resposta ao próprio sistema. É notório o aumento de produtividade por unidade de área, uma possibilidade da diversidade de alimentos numa mesma área, propiciando uma melhor distribuição temporal de renda; aproveitamento mais adequado de recursos naturais disponíveis; desenvolve uma proteção vegetativa do solo contra erosão; melhora o controle de plantas espontâneas diminuindo a quantidade de plantas por unidade de área. (INNIS, 1997; SUDO et al., 1998; HEREDIA ZARATE et al., 2003).

São por alguma dessas razões que o policultivo tem tomado preferência com relação ao monocultivo para os pequenos trabalhadores rurais, dentre os diversos tipos de produtos cultivados e comercializados por eles, as hortaliças destacam-se, pois, além de enriquecer e complementar a sua dieta, possibilitam um retorno econômico rápido, servindo então de suporte a outras explorações com retorno de médio a longo prazo (EMBRAPA, 2007) Além disso, é uma cultura que se adapta à produção em pequenas áreas ou mesmo em sistema de consorciação com outras lavouras. Esses percebem que conseguem melhorar os tratos com água, a disponibilidade dos nutrientes e uma possível redução nos gastos com mão de obra, uma vez que se agregam os tratos culturais. (MONTEZANO e PEIL, 2006).

Em algumas situações, o cultivo consorciado pode diminuir as infestações de pragas por favorecer a conservação dos inimigos naturais dentro do sistema de produção (RESENDE et. al., 2010). Conforme Maia et.al., (2009),o sistema por si, já mostrar um autocontrole na preservação da biodiversidade.

Esse sistema é de relevante importância nas características inerentes às raízes das culturas, associadas com o tipo, o tamanho e a profundidade no solo, na qual explora. Nota-se, que em um cultivo onde há uma distribuição equilibrada nessa parte abaixo do solo, há menos competição por água e nutrientes. (TEIXEIRA et al., 2005)

É importante que exista uma relação de complementariedade entre as culturas estabelecidas. Pois segundo Granjeiro et al. (2007), isso é possível quando as espécies que estão ali consorciadas, apresentam nichos ecológicos diferentes o que desencadeia numa melhor utilização da luz e disponibilidade de nutrientes.

Alguns experimentos têm sido realizados na consorciação de hortaliças folhosas com tuberosas, mostrando que há complementariedade entre as mesmas. Essas pesquisas têm envolvido vários fatores de produção, dentre eles a combinação de culturas, os arranjos espaciais das culturas envolvidas e a adubação do sistema (BARROS JÚNIOR et al., 2005; BEZERRA NETO et al., 2005; OLIVEIRA et al., 2004; OLIVEIRA et al., 2005).

O sistema consorciado, em função das vantagens proporcionadas aos agricultores, pode constituir-se numa tecnologia bastante aplicável e acessível, vindo a estabelecer-se como um sistema alternativo de cultivo, possibilitando um maior ganho, seja pelo efeito sinérgico ou compensatório de uma cultura sobre a outra, como também por menor impacto ambiental proporcionado, em relação à monocultura (REZENDE et al., 2002).

3.4.1. CULTURAS ESTUDADAS

3.4.1.1. BETERRABA (*Beta vulgaris* L.)



Foto 1 – Foto ilustrativa da beterraba (*Beta vulgaris L.*). Fonte:google imagens.

A beterraba é uma hortaliça originária do sul e do leste da Europa e norte da África. Há relatos da utilização da beterraba de raiz branca na Sicília no ano de 1.000 a.C. Na Grécia foi comprovada sua presença desde o ano de 425 a.C. A forma primitiva da qual se derivou a beterraba cultivada corresponde a *Beta vulgaris*. São verificadas as formas: anual, bianual e tetra-anual, que produzem sementes e raízes de diferentes formas, cores e tamanhos. (S.W. TIVELLI et al., 2011).

A beterraba (*Beta vulgaris L.*), pertence à família Chenopodiaceae, caracterizada por ter uma raiz tuberosa comestível. (CAMARGO FILHO & MAZZEI, 2002). No Brasil, são nas regiões Sul e Sudeste há o predomínio no cultivo dessa cultura. Das poucas cultivares trazidas ao Brasil, *Early Wonder*, conhecida também como beterraba “de mesa” ou vermelha, é a mais tradicional. (HERNANDES et al., 2007)É uma hortaliça com relevante com alto valor nutricional e com destaque em consumos pelos brasileiros. Isso resulta num cultivo por mais de 100 mil produtores no Brasil ocupando uma área de aproximadamente 10 mil hectares. (NETO, 2009).

É uma cultura que dispõe de vários biótipos, como exemplo a beterraba açucareira, forrageira e hortícola. A açucareira, as raízes possuem altos teores de sacarose, sendo utilizadas para a extração de açúcar. Os subprodutos dessa extração (melaço e polpa) podem ser empregados na alimentação animal ou como fertilizante orgânico e as folhas podem ser utilizadas como forragem. Por sua vez, a beterraba hortícola, também conhecida como beterraba vermelha ou beterraba de mesa, é o biótipo cultivado no qual raízes e as folhas são utilizadas para comercialização e alimentação humana. (S.W. TIVELLI et al.; 2011).

No Brasil o consumidor tem preferência por raízes de coloração uniforme por questões estéticas uma eventual demanda surge por parte dos consumidores de culinária sofisticada de raízes com anéis concêntricos mais claros ou eventualmente esbranquiçados (rajado) (SEBRAE 2003). *Early Wonder Tall Top* – variedade utilizada no experimento atendendo todas as necessidades nutricionais tem com pontos fortes, a produtividade sanidade e uniformidade. Sua raiz é lisa e com ótima coloração interna e externa. Coloração

intensa e baixo índice de anéis brancos. Possui folhagem ereta, vigorosa, com boa tolerância às doenças (AGRISTAR, 2017). Ainda sobre o fabricante, TOPSEEDS®, relata que o peso médio das raízes é 280g, isso quando atendido as suas exigências nutricionais. Possui ciclo médio de 80 dias.

Tabela 1 - Quantidade de elementos contida em cem gramas da parte comestível da beterraba hortícola. Fonte: TRANI et al., 1993

Componente	Parte aérea	Raiz
Água (%)	90	87.3
Valor energético (cal)	24	43
Proteínas (g)	2.2	1.6
Lipídios (g)	0.3	0.1
Carboidratos totais (g)	4.6	9.9
Fibras (g)	1.3	0.8
Cinzas (g)	2	1.1
Cálcio (mg)	119	1.6
Fósforo (mg)	40	33
Ferro (mg)	3.3	0.7
Sódio (mg)	130	60
Potássio (mg)	570	335
Vitamina A (U.I.)	6100	20

O sistema radicular do tipo pivotante da beterraba pode atingir profundidade de até 60 cm, com poucas ramificações laterais. A planta desenvolve raiz do tipo tuberosa púrpura, pelo intumescimento do hipocótilo (caule localizado logo abaixo dos cotilédones). A coloração típica das cultivares

comerciais, deve-se ao pigmento antocianina, cor presente também nas nervuras e nos pecíolos das folhas. (S.W. TIVELLI et al., 2011).

Conforme Kreuter (1983), as espécies de alho e de beterraba são tidas como boas vizinhas ou plantas companheiras, por formarem grupos de plantas que se toleram e podem exercer efeitos benéficos mútuos. Pesquisadores buscam mais conhecimento a respeito da produtividade de beterraba com cultivos consorciados (MÜELLER et al., 1998). Outro exemplo é a avaliação da produção da mandioquinha-salsa, consorciada com alface e beterraba, por Tolentino Júnior, Heredia Zarate e Vieira (2002).

3.4.1.2 **BRÓCOLIS** (*Brassica oleracea var. italica*)

Foto 2 – Foto dos brócolis na área experimental. Fazenda Água Limpa - UnB



O Brócolis é uma cultura que pertence à família das *Brassicaceae* e merece destaque na dieta alimentar brasileira (*Brassica oleraceae var. italica*). Originária do Nordeste do Mediterrâneo (Grécia e Síria), caracteriza-se como planta herbácea, de folhas com limbo lobado na base e bordos mais ondulados. (FILGUEIRA, 2003)

As brássicas abrangem um dos maiores números de hortaliças, ocupando lugar importante na olericultura. As espécies constituintes dessa família tiveram origem com a couve silvestre (*Brassica oleracea var. silvestre*). Dentre elas destacam-se também a couve-flor (*Brassica oleracea var. botrytis*) e o repolho

(*B. oleracea* var. *capitata*) e que por sua vez, são as espécies mais cultivadas e consumidas no mundo (FILGUEIRA, 2013).

Os brócolis ou brócolos, tem alto valor nutritivo, rico em cálcio, ácido fólico, selênio, potássio e vitaminas A e C. (ROSA; RODRIGUES, 2001). Além de apresentar propriedades anticarcinogênicas e nutracêuticas, pela presença de glucosinolatos (CARVALHO & CLEMENTE, 2004). A cultura também pode apresentar alguns outros componentes, a exemplo da tabela seguinte:

Tabela 2 - Composição de alimentos por 100 gramas de parte comestível - brócolis cru (TACO, 2011).

Componente	Quantidade
Umidade (%)	91.2
Energia (kcal)	25
Proteína (g)	3.6
Lipídeos (g)	0.3
Cinzas (g)	0.8
Cálcio (g)	86
Magnésio (g)	30

Morfologicamente, na fase vegetativa assemelha-se à couve-flor, produz inflorescência central de coloração verde e numerosas inflorescências laterais (FILGUEIRA, 2003). Os brócolos têm sua inflorescência composta por hastes grossas e tenras (IAC, 1998), também é menos compacto que a couve-flor, de coloração verde-azulada, e os numerosos rebentos nas axilas das folhas terminando em capítulos de flores quando do tipo ramoso (VIDIGAL e PEDROSA, 2007) e quando for do tipo cabeça única a emissão da inflorescência se dá no ápice do caule (FILGUEIRA, 2013).

A cultura é favorecida naqueles locais com temperaturas mais amenas (LALLA et al., 2010), onde a cultura desempenha o seu melhor potencial produtivo e melhor aspecto visual das inflorescências (TAVARES, 2000). Porém, com os avanços oriundos da biotecnologia foram criadas novas cultivares de brócolis mais adaptadas as regiões de clima tropical, propiciando assim o aumento das áreas plantadas nessas regiões onde as temperaturas são mais elevadas.

Brassica oleracea constitui-se em uma espécie alógama devido, entre outras razões, a presença de um eficiente sistema de auto-incompatibilidade do tipo esporófitico e dentro da espécie, todas as variedades podem se cruzam livremente quando cultivadas uma ao lado da outra (WATTS, 1968).

No Brasil, o cultivo do brócolis é plantado o ano todo, principalmente nos cinturões verdes e a maior parte da produção é destinada ao mercado na forma *in natura*, nas feiras livres e supermercados (FILGUEIRA, 2013).

A cultura é bastante cultivada por agricultores familiares e propriedades de pequenos portes. A pesquisa de consórcios vem sendo pesquisada não só por eles, mas também em ambientes acadêmicos. A exemplo sobre, podemos citar o consórcio de brócolis com coentro (SANTOS et al.,2011). E a consorciação de brócolis e alface (SILVANA et al.;2012).

3.4.1.3 COUVE (*Brassica oleracea* var. *acephala*)



Foto 3 - Foto de um pé de couve estabelecido no SAF. Fazenda Água Limpa FAL – UnB.

Entre as olerícolas, a família Brassicaceae é a mais numerosa, totalizando 14 hortaliças folhosas, entre as quais se destacam pela importância econômica, o repolho (*Brassica oleracea* (L.) var. *capitata*), a couve-flor (*B. oleracea* (L.) var. *botrytis*), a couve-de-folha (*B. oleracea* (L.) var. *acephala*), o brócolo (*B. oleracea* (L.) var. *italica*) e a mostarda (*B. juncea* (L.)) (FILGUEIRA, 2008). Segundo Camargo (1984), nessa família destaca-se a couve-de-folha, pela facilidade de cultivo e pela riqueza de sais minerais e vitaminas. Agrega grande importância na alimentação humana. Tem como centro de origem a região do mediterrâneo (BAGGETT; WAHLERT, 1975).

De acordo com FILGUEIRA (2013), couve-de-folha (*Brassica oleracea* var. *acephala*) é, dentre as espécies cultivadas, a que mais se assemelha à couve silvestre, como característica clara a não formação de cabeça e suas folhas apresentam limbo bem desenvolvido, arredondado, com pecíolo longo e nervuras bem destacadas

Essa família é bastante reconhecidas, principalmente, pelo teor de glucosinolatos, atividade antioxidante, compostos fenólicos, vitaminas e minerais. Couve manteiga (*Brassica oleracea* var. *acephala*) estão entre os principais vegetais cultivados em todo o mundo. Estas hortaliças são fonte de

ferro, cálcio, fibras, vitaminas, antioxidantes e compostos fenólicos que protegem o corpo e os alimentos do estresse oxidativo (BAENAS; MORENO; GARCIA-VIGUERA, 2012).

Alguns outros valores nutricionais, são aferidos conforme a tabela abaixo:

Tabela 3 - Composição de alimentos por 100 gramas de parte comestível - couve cru (TACO, 2011).

Componente	Quantidade
Umidade (%)	90.9
Energia (kcal)	27
Proteína (g)	2.9
Lípídeos (g)	0.5
Cinzas (g)	1.3
Cálcio (g)	131
Magnésio (g)	35

Amplamente usada na culinária, podendo ser cozida e consumida crua. Apresenta porte baixo, chegando até 1 metro de altura. As folhas são grandes, lisas, arredondadas, com margens onduladas, de cor verde. É uma planta perene, podendo estar no planejamento do produtor durante o ano todo. (MAKISHIMA, 1993).

Mattos *et al.* (2005), concordam com Filgueira e afirmam que a couve de folha, apresenta maior rusticidade em relação às outras culturas da família e apontam algumas características referentes a isso, tais como caule ereto, que tem uma eficiente função de sustentação e a emissão contínua das folhas.

A couve, pelo seu valor comercial, acaba sendo utilizada no planejamento anual de muitos pequenos agricultores. Há relatos da inserção dessa cultura em sistemas agroflorestais, como é o caso de a "PRODUÇÃO DE ALIMENTOS EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS DE BASE AGROECOLÓGICA NO CERRADO

NA REGIÃO SUL DE MATO GROSSO DO SUL”, uma pesquisa realizada por PADOVAN et al (2005).

Cardoso (2016) complementa realizando estudos que avalia a produtividade da couve juntamente com outras culturas. Ressalva a importância desse conhecimento para a agricultura familiar tendo em vista que esses agricultores desempenham papel crucial e indispensável à diversificação das economias regionais e para a preservação de cultivos tradicionais descartados pela grande escala.

Para hortaliças a comercialização de folhosas, recomenda-se o uso de embalagens de celofane (sacos multiperfurados). A utilização de sacos plásticos é recomendada visando prolongar a vida útil do produto, diminuindo as alterações indesejáveis decorrentes de baixas temperaturas e altas umidades, principalmente em situações em que o armazenamento é fundamental (UPNMOOR, 2003).

3.1.1.1. **TOMATE** (*Solanum Lycopersicum*)



Foto 4 – Tomate retirado do experimento. Fazenda Água Limpa FAL – UnB.

O fruto tem a sua origem na zona andina de América do Sul, mas foi domesticado no México e introduzido na Europa em meados do século XVI. Mais

tarde, disseminou-se da Europa para a Ásia meridional e oriental, África e Oriente Médio. Mais recentemente, distribuiu-se o tomate silvestre para outras partes da América do Sul e do México. (NAIKA et al.,2006).

O tomate (*Lycopersicum esculentum*), assim também chamado, tornou-se um dos frutos mais importantes do mundo. Em 2001, a produção mundial do tomate atingiu um nível de, aproximadamente, 105 milhões de toneladas de frutos frescos produzidos numa área estimada de 3,9 milhões de ha. Como se trata de uma cultura com um ciclo relativamente curto e de altos rendimentos, a cultura do tomate tem boas perspectivas econômicas e a área cultivada está a aumentar cada dia. O tomate pertence à família das Solanáceas. Esta família inclui também outras espécies conhecidas, como sejam a batata (*Solanum tuberosum*), o tabaco (*Nicotiana tabacum*), os pimentões (*Capsicum annum*) e a berinjela(*Solanum melongena*). (NAIKA et al.,2006).

Os frutos da família solanácea, em geral, são ricos em minerais, vitaminas, aminoácidos essenciais, açúcares e fibras dietéticas. Contém grandes quantidades de vitaminas B e C, ferro e fósforo. Os frutos podem ser consumidos frescos, em saladas, ou cozidos, em molhos, sopas e carnes ou pratos de peixe. Podem também ser processados em purés, sumos e molho de tomate (ketchup). Também os frutos enlatados e secos constituem produtos processados de importância económica (NAIKA et al.,2006).

Como curiosidade, o tomate, antes de ser adotado como um produto comercializável, era usado nos jardins como uma planta ornamental. Foi um alimento visto por muito tempo como sendo um fruto venenoso, visto que é uma planta da família da mortal beladona (*Atropa belladonna*), planta tóxica e estudada desde o começo do século XX. (DIEHL et al, 2011).

A família das solanáceas, que também inclui outras plantas tóxicas. De fato, as folhas e os caules, do tomateiro contém o alcaloide tomatina, e até mesmo os frutos imaturos contêm esta substância, porém em pequenas quantidades, de forma que o consumo de tomates verdes geralmente não causa intoxicação. Quando o tomate amadurece, a concentração deste alcaloide no fruto diminui muito. (HORTASINFOWEB, 2017).

De forma geral, é denominado 3 tipos de crescimento na cultura do tomate. Determinado, caracterizados por formarem moitas e a produção de frutos acontece num menor espaço de tempo; indeterminado, muito utilizado em plantio em estufas, são onde os ramos do tomate continuam crescendo por vários metros, dessa forma, precisam de tutores, que continuam a produção de frutos enquanto a planta cresce (há registros de plantas com até 20 metros). Além desses dois métodos ditos anteriormente, existe o crescimento intermediário, crescendo mais do que o tomateiro de hábito determinado, mas ainda sim precisam ser tutorados. (HORTASINFOWEB, 2017).

É uma cultura que oferece um enorme leque de características específicas de cada variedade de tomate, por isso buscar uma que melhor variedade para enquadrar no sistema já implantado. A escolha foi pelo híbrido TY 2006. Considerado tomate saladete e rasteiro. De acordo com as informações disponíveis no catálogo do fabricante, certamente atendendo as demandas nutricionais no ambiente cultivado, tem como características aromaticidade, alto teor de brix, palatabilidade agradável. É um produto que apresenta menor descarte e dispõe em uma melhor classificação. São fruto com alta firmeza e possui um elevado potencial, o que resulta numa boa lucratividade na produção. (CATÁLOGO-TOMATEONLINE – SEMINIS).

O tomate discriminado anteriormente, por ser um tomate rasteiro e forma um pequeno arbusto quando desenvolvido. O experimento com a utilização de tomate para realização de consórcios, vem sendo desenvolvido não apenas na FAL – Fazenda Água Limpa, mas também em um projeto desenvolvido no âmbito da Biodiversidade, onde já desenvolveram um sistema de base sucessional, e que o tomate entrava com o primeiro estágio da sucessão juntamente com milho, abóbora e feijão. (MAURO et al. (2011).

Carvalho (2009) realizou estudos consorciando tomate com plantas medicinais, o pesquisador, tinha como objetivos contribuir na redução do uso de defensivos na produção do tomateiro e apresentar as plantas medicinais, aromáticas e condimentares em consócio com a cultura do tomate como nova opção de produção e renda para o produtor rural.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Histórico da área estudada

O experimento foi realizado na área da Agroecologia da Fazenda Água Limpa – FAL, da Universidade de Brasília – UnB. Latitude de 15°56'00" S, longitude 57°56'00" W, altitude de 1080 metros. A pesquisa foi construída com a ideia de consorciar espécies hortícolas e buscar nas análises aspectos que causara impacto na desenvoltura da cultura durante o seu ciclo. (Foto 5)



Foto 5 - Área experimental – SAF. Fazenda Água Limpa – UnB 2017.

Citado por Oliveira (2014), na área utilizada para o experimento, estava em pousio há mais de 10 anos, antes do autor entrar com o projeto de implantação de SAF, no seu projeto de mestrado em 2012. De acordo com o autor, na área havia um plantio de seringueiras, o qual foi abandonado devido a fortes ataques de formigas cortadeiras. Nesta área ainda existem alguns indivíduos arbóreos do cerrado, alguns remanescentes da vegetação natural e outros da regeneração natural, distantes uns dos outros. A vegetação rasteira era predominantemente ocupada pelo conhecido como capim gordura ou capim meloso (espécie *Melinis minutiflora*), planta rústica e de rápido crescimento, originada na África e pertencente à família Poaceae.

Uma análise física e química do solo, feita por Oliveira (2014), em profundidades de 0 a 20 cm e de 30 a 50 cm para posterior acompanhamento desses atributos no decorrer do tempo e para correção da acidez do solo. Os resultados da análise física na profundidade de 0 a 20 cm apresentaram 10,985 % de areia, 83,52 % de argila e 5,495 % de silte; e na profundidade de 30 a 50 cm apresentou 20,08 % de areia, 71,34 % de argila e 8,57 % de silte. O solo da

área é bastante homogêneo e é do tipo Latossolo vermelho escuro, textura bastante argilosa.

Os resultados da análise química do solo na profundidade de 0 a 20 cm foram: pH = 5,5; H + Al = 4 mE/100ml; M.O = 42,1 g/Kg; CTC = 5 mE/100ml; SB = 1,11 mE/100ml; V = 22 %; P = 0,8 mg/dm³; K = 0,09 mE/100ml; Ca = 0,7 mE/100ml; Mg = 0,3 mE/100ml; Na = 0,02 mE/100ml; Al = 0,2 mE/100ml; S = 3,7 mg/dm³; Zn = 0,34 mg/dm³; Mn = 3,1 mg/dm³; Fe = 34,2 mg/dm³; Cu = 1,43 mg/dm³; B = 0,29 mg/dm³. Na profundidade de 30 a 50 cm os resultados foram: pH = 5,4; H + Al = 5 mE/100ml; M.O = 26,3 g/Kg; CTC = 6 mE/100ml; SB = 0,66 mE/100ml; V = 12 %; P = 0,7 mg/dm³; K = 0,04 mE/100ml; Ca = 0,4 mE/100ml; Mg = 0,2 mE/100ml; Na = 0,02 mE/100ml; Al = 0,4 mE/100ml; S = 1,8 mg/dm³; Zn = 0,24 mg/dm³; Mn = 0,7 mg/dm³; Fe = 57,3 mg/dm³; Cu = 1,36 mg/dm³; B = 0,02 mg/dm³.

4.2 Manejo cultural

No dia 26/07/2017, realizou-se o manejo de podas a poda de Eucaliptos, Guapuruvú e algumas árvores nativas. Muitas delas, sombreavam a área na parte interna. Esse manejo foi feito com motosserra e com trituradora acoplada ao trator. Todo o material proveniente desse manejo, foi reciclado dentro do próprio SAF.



Foto 6 - Foto da trituração da matéria orgânica proveniente das podas. Fazenda Água Limpa – UnB 2017.

O preparo da área para realização do plantio, seguiu das seguintes etapas:

- i) no que antes era um canteiro de bananas e capim, realizou-se a retiradas das touceiras de ambos. Trabalhos realizados nos dias 2, 9 e 11 do mês de agosto de 2017.
- ii) em seguida, passou-se a tobata, no sentido paralelo ao canteiro corta vento. Evento que ocorreu no dia 14 de agosto de 2017.
- iii) foi realizada a adubação com calcário, Yoorin (Foto7), e esterco de gado curtido (Foto 8). Atividade executada em 16/08 e 18/08/2017.
- iv) novamente passou a tobata, arando o solo e incorporando compostos para as partes mais profundas do solo.

Após essas resumidas etapas, foi realizada a cobertura vegetal com todo o material proveniente do próprio SAF (Foto 9). Isso incluiu as podas, com maior porcentagem das linhas de quebra vento (Guapuruvú, Eucalipto), e uma menor porcentagem correspondente às linhas mais internas ao plantio, na qual incluí-se árvores nativas do cerrado e frutíferas (lichia, gueiroba, jerivá, guapuruvú, banana).



Foto 7 - Distribuição de Yoorin e Calcário – SAF. Fazenda Água Limpa – UnB 2017.



Foto 8 - Distribuição de esterco bovino – SAF. Fazenda Água Limpa – UnB



Foto 9 - Distribuição da cobertura vegetal – SAF. Fazenda Água Limpa – UnB 2017.

Para a correção da acidez do solo, foi feita a adubação orgânica recomendada: 200g/m² de calcário dolomítico, para adubação, foi utilizado 3kg/m² esterco de curral curtido, e 200g/m² Yoorin® máster, como fonte de fósforo. Esses compostos foram distribuídos na parcela nessa devida quantidade necessária por metro quadrado, o que é recomendado em regulamentação.

Com base em Oliveira *et al.* (2012), sobre os canteiros foram utilizados 5 cm de cobertura de palhada seca, material adquirido de provenientes poda já mencionado anteriormente. O referido trabalho do autor, mostrou que 5 t/ha de palhada de braquiária, que corresponde a aproximadamente 5 cm de altura, traz muitos benefícios para o manejo, para o solo e para as culturas. No entanto, esta quantidade de palhada deve ser renovada ou aumentada com o tempo.

Utilizou-se mudas de tomate rasteiro híbrido TY2006, couve manteiga e couve brócolis cv. santana. Já o plantio da beterraba, utilizou-se semente peletizada Topseeds®. O plantio das culturas, foi realizado no dia 30/08 e 1/09.

4.3 Implementação do experimento

O desenho experimental é composto por dois quadrados adjacentes e delimitados por canteiros quebra-vento. Dentro de cada quadrado tem três canteiros alternados em canteiro de árvores frutíferas e canteiro abacaxi e árvores frutíferas. Todos os canteiros têm largura de 1,3 metros e estão espaçados por uma distância de três metros entre si, onde foi cultivado as culturas para o presente experimento. O tamanho total da área de plantio é de 24 x 46m, totalizando a área total de 1.100 m².

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com 4 tratamentos em 8 repetições. Os tratamentos são: T1:tomate/tomate; T2 tomate/brócolis; T3 tomate/couve; T4 tomate/beterraba. Com canteiros de 1,0m de largura e 16,20m de comprimento. Cada parcela constitui uma área total de 4m² (4m x 1m). A conjugação lateral de duas parcelas (8m²) constitui um tratamento (Tr). Logo possui 8 blocos, 4 tratamentos, área útil para o experimento soma um total de 256m².

Os tratamentos utilizados para o experimento foram sorteados, de modos que houve sempre o tomate consorciado com as demais culturas.

Para os blocos respectivos a cada cultura adotou-se:

1. para tomate espaçamento de 0,30x0.65 metros;
12 plantas por parcela – total de 480 mudas.
2. Para couve e brócolis espaçamento de 0,50x0.60 metros, porém plantou-se na disposição triangular, onde entre uma linha e outra, ao meio, tinha-se uma muda plantada.
17 plantas por bloco – total de 136 mudas plantadas
3. Para beterraba foi feito o semeio, após emergência, apresentando de 5 a 10 cm de altura, foi feito o raleio, de modo a estabelecer a distância de 0,10x30, resultando em 170 plantas por parcela.

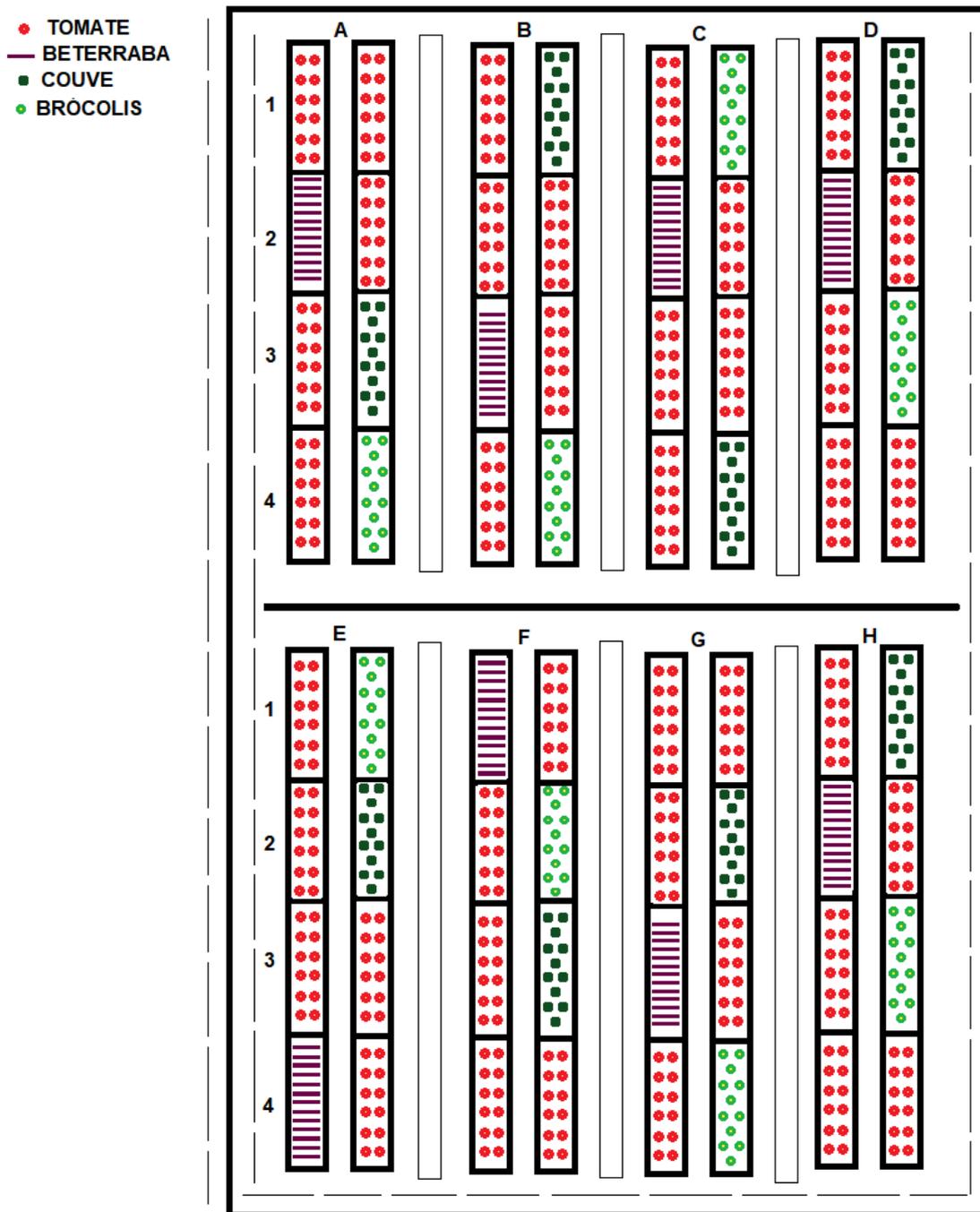


Figura 1: Croqui do arranjo experimental utilizado para os consórcios, representando o sistema experimental.

As mudas de tomate, couve e brócolis, incluindo também as sementes de beterraba (Topseeds®), foram compradas na Vegetal Agronegócios®, localizado no SIA/SUL Trecho 10 Pavilhão B8 Lojas de 01 a 05 – Ceasa - Brasília/DF, transportadas até a Fazenda Água Limpa, e lá abrigadas em estufa, até o dia do plantio. As mudas foram plantadas duas semanas após. A couve começou a ser

colhida no dia 3/11/2017, sua colheita foi semanal, até que completasse 90 dias pós plantio. Os brócolis começaram a ser colhidos no dia 8/11/2017, sua colheita foi semanal, até que completasse 90 dias pós plantio. Realizou-se duas colheitas para o tomate, dias 20/11/2017 e 24/11/2017. E mais tarde, no dia 6/12/17, foi realizada uma única colheita da beterraba. Todas as culturas colhidas, foram pesadas em balança digital com precisão de $\pm 1g$. A irrigação utilizada, foi por aspersão convencional, uma vez ao dia.

4.4 Análises estatísticas

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade, por meio do programa SISVAR, versão 2011.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para os dados da produção de tomate, não houve diferença estatística entre os tratamentos. As médias apresentadas foram: de 4,037; 4,475; 4,626 e 3,230 ton/ha para o Tr1, Tr2, Tr3 e Tr4 respectivamente. (Tabela 4).

Segundo Carvalho et al. (2005), que obtiveram resultados de produtividade no sistema solteiro e consorciado (manjerição e o tomate plantados no mesmo dia), constou-se que a massa fresca do fruto do tomate em consórcio foi de 16,03 ton.ha⁻¹, 32% menor do que seu cultivo de tomate solteiro.

Tabela 4 – Produtividade de tomate em função do consórcio com couve, brócolis e beterraba em sistema agroflorestal. FAL-UnB, 2017.

Tratamentos	Produtividade
-------------	---------------

	kg/m ²	ton/ha
tomate/tomate	1,74	4,04
tomate/couve	1,92	4,48
tomate/brócolis	1,99	4,63
tomate/beterraba	1,39	3,23
C.V. (%)	42,08	

¹ as médias não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade (1974).

Como não houve diferença entre os tratamentos, o tomate parenta ser uma cultura boa companheira quando cultivada em um SAF.

Outros resultados foram encontrados no estudo realizado em 2009 por Carvalho et al, onde realizou-se consorcio tomate com plantas aromáticas. O pesquisador desenvolveu consórcios com arruda, novamente com manjeriço, hortelã-pimenta e funcho. A produtividade relativa do tomateiro foi maior no consórcio com arruda (13,6 t ha⁻¹), seguido pelo consórcio com hortelã-pimenta (9,8 t ha⁻¹) e manjeriço (9,1 t ha⁻¹), e menor no consórcio com funcho (6,4 t ha⁻¹), o que indicou que o consórcio com arruda foi mais vantajoso para a produção de tomates.

Pôde-se observar melhor rendimento nos canteiros mais próximos da linha de quebra vento. Apresentavam maior sombreamento e com relação as demais parcelas e maior poder na retenção de água.

Durante o processo experimental, a lavoura sofreu ataque de insetos. O primeiro registro do mesmo foi dia 18/10/2017, quando completou 50 dias de plantio. Os besouros atacavam as folhas de tomate e beterraba deixando-as no talo, prejudicando o desenvolvimento, praticamente interrompendo o ciclo. Além do mais, o tomate apresentava elevada incidência de podridão apical, que é caracterizada pelo aparecimento de tecido necrótico na parte distal do fruto, é chamada de desordem relacionada à deficiência de cálcio (Saure, 2001). Uma das possíveis causas atribui-se ao racionamento de água o qual foi enfrentado durante o processo experimental.

A couve atingiu uma produção uma média de 12,25 maços por parcela. O plantio totalizou a uma colheita de 98 maços nos 32m² de área útil utilizado para essa cultura. Apresentou uma média de 3.0625 maços.m⁻². (Tabela 5). Como cada maço tinha o peso aproximado de 300 gramas, a produtividade em m² foi próximo de 920 gramas.

Tabela 5 - Produtividade da couve, brócolis e beterraba em sistema agroflorestal. FAL-UnB, 2017.

CULTURA	BRÓCOLI S (MAÇOS)	COUVE (MAÇO S)	BETERRABA (GRAMAS)
PRODUTIVIDADE POR m ²	2,125	3.0625	231,15

Foram outros os resultados encontrados pelos pesquisadores da EMBRAPA. Segundo Cardoso et al., ao testarem o consórcio de couve com cariru, o resultado do consórcio foi menos produtivo quando comparado ao experimento. Registrou um valor de 504,62 gramas.m⁻². Já Resende et. al. (2010), aferiu que no consórcio de couve e coentro, a inter-relação existente no plantio, não influenciou na produtividade.

Segundo Rezende et al (2012), que buscou apresentar o consórcio de couve com alface, não encontrou resultado com diferença significativa pelo sistema de cultivo. Sua produtividade correspondeu a um valor de 20.167 kg. ha⁻¹. Em contra partido apresentou um valor, menor do que o obtido no experimento, que foi de 23.181 kg. ha⁻¹.

Os resultados que se obteve com os brócolis foi uma média de 8,5 maços por bloco (4m²). foram colhidos um total de 68 maços, gerando uma média de 2,125 maços/m² (Tabela 5).

Os agricultores do Sítio Sementes também contaram com bons resultados, ao consorciarem os brócolis ramoso em um Sistema Agroflorestal. Eles realizaram o plantio de 125 mudas. A produção do plantio, resultou num total de 67,5 maços, sendo que cada maço foi contabilizado com 400 gramas cada um. (LUZ, 2015).

Os insetos que atacaram a cultura do tomate e beterraba foram *Epicauta haemorrhoidalis*, pertencente à família Meloidae, e o percevejo *Phthia picta* da família Coreidae, também responsável por causar desfolha e sucção da seiva em grande parte das culturas. Em questão de duas semanas tanto o plantio do tomate, quanto o da beterraba já estavam completamente atingidos.

A beterraba do experimento contou com valores extremamente baixo em virtude desse ataque de insetos. A média total de todas as repetições foi de 924,6 gramas, ou seja, 231,15 gramas/m² (Tabela 5).

Diferentemente dos resultados encontrados no experimento de Grangeiro (2007), onde foi consorciado beterraba e rúcula obteve a produtividade de 50,19 gramas/planta, e relatou também que houve maior produtividade quando o cultivo for consorciado.

6. CONCLUSÃO

Nas análises estatísticas referente ao experimento, não houve diferença estatística entre os tratamentos.

As culturas de brócolis e couve apresentaram uma boa produtividade quando consorciada com tomate.

Mesmo em um sistema com barreiras agroflorestais, “protegido”, onde há presença de inimigos naturais, é possível ser causado um distúrbio ao relacionar espécies hortícolas à espécies arbóreas já estabelecidas no sistema florestal.

A distribuição das plantas na área do consórcio e seu arranjo juntamente com as capinas realizadas contribuíram para reduzir a presença das plantas espontâneas, e contribuem consideravelmente para manutenção de um plantio agroflorestal na reposição do material orgânico.

O cultivo consorciado em hortaliças, apresenta-se como uma ferramenta viável na agricultura, proporcionando melhor distribuição temporal na renda, diversificação de produtos e qualidade no que diz respeito a saúde alimentar.

7. SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Com base nesse artigo e em tudo que foi avaliado no decorrer do processo, a sugestão é de continuar pesquisas para que possa haver uma maior oferta de artigos, e conseqüentemente um maior número de pessoas que se envolvam em estudos benéficos para o ser humano e para o meio ambiente.

Avançar os estudos no que diz respeito a configuração de plantios e buscar aprimorar técnicas e manejos a fim de que se torne aumento na qualidade do produto e na biodiversidade existente no sistema como um todo.

O consórcio estudado durante esse trabalho, mostrou resultados positivos o que permite que assuntos que possam ser complementados no que diz respeito ao tema.

REFERÊNCIA CONSULTADA

ABCSEM – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO COMÉRCIO DE SEMENTES E MUDAS. **Projeto para o levantamento dos dados socioeconômicos da cadeia produtiva de hortaliças no Brasil 2010/2011**. 2011. Disponível em http://www.abcsem.com.br/docs/direitos_reservados.pdf. Acesso em 10/11/17.

ABCSEM, Associação Brasileira do Comércio de Sementes e Mudanças. **Estatísticas de importação de sementes**.

ALTIERI, M. A. Agroecologia - **A dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. Porto Alegre: Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1998. 110 p.

ALTIERI, M. Agroecologia, a dinâmica produtiva da agricultura sustentável. **Universidade Federal do Rio Grande do Sul**, 2001 (Síntese Universitária, 54).

ALTIERI, M. **Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. 3 ed. Porto Alegre: Editora Universidade - UFRGS, 2001.

ALTIERI, M.A.; ANDERSON, M.K.; MERRICK, L.C. **Peasant agriculture and the conservation of crop and wild plant resources**. Conservation Biology. v.1, p.49-58, 1987.

ALTIERI, M.A.; LETOURNEAU, D.K.; DAVIS, J.R. **Developing sustainable agroecosystems**. BioScience, v.33, p.45-49, 1983.

AMARO, G. B.; SILVA, D. M. da; MARINHO, A. G.; NASCIMENTO, W. M. - **Recomendações técnicas para o cultivo de hortaliças em agricultura familiar** – Circular Técnica 47. Brasília-DF, janeiro de 2007.

ANDREWS, D. J.; KASSAM, A. H. **The importance of multiple cropping in increasing world food supplies**. In: TRIPLETT, G. B.; SANCHEZ, P. A.;

ASSIS, R. L. de; ROMEIRO, A. R. **Agroecologia e Agricultura Orgânica: controvérsias e tendências**. Desenvolvimento e Meio Ambiente, Curitiba, v. 6, p. 67-80, 2002.

BENEDETTI, E. L.; SERRAT, B. M.; SANTIN, D.; BRONDANI, G. E.; REISSMANN, C. B.; BIASI, L. A. **Calagem e adubação no crescimento de espinheira-santa [Maytenus ilicifolia (Schrad.) Planch.] em casa de vegetação**. Rev. Bras. de Plantas Medicináveis, Botucatu, v.11, n.3, 2009.

BESSERMAN, S. A lacuna das informações ambientais. In: TRIGUEIRO, A. (Org.). **Meio Ambiente no Século 21: 21 especialistas falam da questão ambiental nas suas áreas desconhecidas**. Rio de Janeiro: Sextante. 2003.

BEZERRA NETO F.; BARROS JÚNIOR A. P.; NEGREIROS M. Z.; OLIVEIRA E. Q.; SILVEIRA L. M.; CÂMARA M. J. T. **Associação de densidades populacionais de cenoura e alface no desempenho agrônômico da cenoura em cultivo consorciado em faixa.** Horticultura Brasileira, Brasília, v. 23, n. 1, p.233-237, 2005.

BEZERRA, A. P. L.; VIEIRA A. V.; ANDRADE A. P. S.; INNECCO R.; MATTOS S. H. **Desempenho de plântulas de couve (*Brassica oleracea var Acephala*) tratadas com cera de carnaúba hidrolisada.**2005;

BRASIL. Decreto Nº 7.794, de 20 de agosto de 2012. Institui a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica. **Presidência da República. Casa Civil.**

BRASIL. Decreto Nº 7.794, de 20 de agosto de 2012. Institui a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica. **Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para assuntos jurídicos.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Decreto/D7794.htm. Acesso em: 02 de dezembro de 2017.

BRASIL. Lei Nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003. Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências. **Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para assuntos jurídicos.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/2003/L10.831.htm. Acesso em: 02 de dezembro de 2017.

BROKENSHAW, D.; WARREN, D.; WERNER, O. **Indigenous knowledge systems in development.** Washington: Univ. Press of America, 1980.

CAMARGO FILHO, W. P.; MAZZEI, A.R. O mercado de Beterraba em São Paulo. **Informações Econômicas**, São Paulo, v 32, n.4.

CANUTO, J. C. **Agricultura Ecológica en Brasil –** Perspectivas socioecológicas. (Tese de Doutorado) – Córdoba: Instituto de Sociología y Estudios Campesinos (ISEC), Escuela Superior de Ingenieros Agrónomos y Montes (ETSIAM), 1998. 200 p

CARDOSO, M. O.; ANTÔNIO, I. C.; BERNI, R. F.; KANO C. - **CONSORCIAÇÃO DE COUVE-DE-FOLHA E CARIRU COM USO DE BIOFERTILIZANTE E N MINERAL: PRODUÇÃO, USO DA TERRA E RENDA –** Pelotas JULHO/2016.

CARVALHO, L. M. de; NUNES, M. U. C.; FILHO, M. M.; RESENDE R. S. - **PRODUÇÃO ORGÂNICA CONSORCIADA DE TOMATE E PLANTAS AROMÁTICAS OU REPELENTES** Novembro / 2005

CARVALHO, P.T.; CLEMENTE, E. **The influence of the broccoli (*Brassica oleracea var. itálica*) fill weight on postharvest quality.** Ciência e Tecnologia de Alimentos., Campinas, v. 24, n. 4, Dec. 2004

CASSERES, B. **Producción de hortalizas**. 3.a ed. San Jose Costa Rica: IICA, 1981.

CHAGAS, J. H.; PINTO, J. E. B. P; BERTOLUCCI, S. K. V.; SANTOS, F. M; BOTREL P. P.; PINTO, L. B. B. **Produção da hortelã-japonesa em função da adubação orgânica no plantio e em cobertura**. Horticultura Brasileira, v.29, n.3, p.412-417, 2011.

CLAWSON, D. L. **Harvest security and intraspecific diversity in traditional tropical agriculture**. Economic Botany, v.39, p.56-67, 1985.

DANIEL, O.; COUTO, L.; GARCIA, R.; PASSOS, C. A. M. **Proposta para padronização da terminologia empregada em sistemas agroflorestais no Brasil**. Revista Árvore, Viçosa, v.23, n.3, p.367-370, 1999.

DIEHL, A, CORDEIRO D. C., LARANJEIRA. R. **Dependência química: prevenção, tratamento e políticas públicas**. Artmed, 2011.

DENEVAN, W.M.; PADOCH, C. Swidden- **Fallow agroforestry in the peruvian Amazon**. In: Advances in Economic Botany. New York: NYBG.1987. p. 1-107.

DISPONÍVEL EM <<http://agristar.com.br/topseed-premium/beterraba-hibrida/rubius-f1/3341//>> VISISTADO EM 02/12/2017

DISPONÍVEL EM: <<https://hortas.info/como-plantar-tomate>>, visto por último em 22/11/2017.

DISPONÍVEL EM:

<https://vivabem.uol.com.br/noticias/redacao/2017/10/29/quer-um-novo-queridinho-para-sua-dieta-fitness-aposte-na-beterraba.htm> visitado em 11/12/2017.

EHLERS, E. **Agricultura Sustentável**. Origens e perspectivas de um novo paradigma. Livros da Terra, São Paulo, 1996. 178p.

FAQUIN, V.; ANDRADE, A. T. **Nutrição mineral e diagnose do estado nutricional das hortaliças**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2004. Disponível em <http://www.dcs.ufla.br/site/_adm/upload/file/pdf/Prof_Faquin/Nutricao_mineral_diagnose_hortalicas2_ed.pdf> Acesso em 17nov.2014.

FILGUEIRA, F. A. R. **Manual de Olericultura**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1982. 357p.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 2. ed. Viçosa: UFV, 2003. p. 274-294.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo Manual de Olericultura**: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV, 2013.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2003. 412 p.

FONSECA, M. F. A. C. **Cenário da produção e da comercialização dos alimentos orgânico**. Workshop sobre produção orgânica de leite, Juiz de Fora, Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, 2000.

FONTANÉTTI, A.; CARVALHO, G. J.; GOMES, L. A. A.; ALMEIDA, K.; MORAES, S. R. G.; TEIXEIRA, C. M. **Adubação verde na produção orgânica de alface americana e de repolho**. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 24, n. 2, p. 146– 150, 2006.

FRANÇA, V.; MOREIRA, T. **Agricultor ecológico: técnicas alternativas de produção** – São Paulo: Nobel, 1988.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. 3. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2005.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecology: Researching the ecological bases for sustainable agriculture**. New York: Springer-Verlag, 1990. 380p.

GÖTSCH, Ernst; **Homem e Natureza Cultura na Agricultura** 2ª Edição Centro Sabiá Recife, PE 12 páginas.

GOTSCH, E. **O Renascer da agricultura**. AS-PTA, Rio de Janeiro. 1995, 22p

GRANGEIRO, L. C.; BEZERRA NETO, F.; NEGREIROS, M. Z.; CECÍLIO, FILHO, A. B.; CALDAS, A. V. C.; COSTA, N. L. **Produtividade de beterraba e rúcula em função da época de plantio em monocultivo e consórcio**. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 25, n. 4, p. 577-581, 2007.

GRANGEIRO, L. C.; NETO, F. B.; Negreiros, M. Z. de; FILHO, A. B. C.; CALDAS A. V. C.; COSTA, N. L. da - **Produtividade da beterraba e rúcula em função da época de plantio** – Jaboticabal 2007.

HARWOOD, R.R. **Small farm development - understanding and improving farming systems in the humid tropics**. Boulder: Westview Press, 1979.

HERNANDES N. K; CONEGLIAN, R. C. C; GODOY R. L. O.; VITAL, H. C.; FREIRE JUNIOR, M. **Testes sensoriais de aceitação da Beterraba vermelha (*Beta vulgaris ssp. Vulgaris L.*), cv *Early Wonder*, minimamente processada e irradiada**. Ciência e Tecnologia de alimentos, Campinas v.27 (supl.)

IAC. **Instruções agrícolas para as principais culturas econômicas.** Campinas: IAC, 1998. 396 p.

INNIS, D. Q. **Intercropping and the scientific basis of the traditional agriculture.** London: Intermediate Publications, p. 179, 1997.

JOEP VAN S. N. ; HILMI L. de J. M. de G. M.; DAM B. van **A cultura do tomate produção, processamento e comercialização - Agrodok 17 2006.**

KHATOUNIAN, C. A.; **A reconstrução ecológica da agricultura. Agroecológica.** Botucatu, p. 348, 2001.

KIEHL, E. J. **Manual de compostagem: maturação e qualidade do composto.** Piracicaba: E. J. Kiehl, 1998. 171p.

LALLA, J. G.; LAURA, V. A.; RODRIGUES, A. P. D. C; SEABRA JÚNIOR, S.; SILVEIRA, D. S.; ZAGO, V. H.; DORNAS, M. F. **Competição de cultivares de brócolos tipo cabeça única em Campo Grande.** Horticultura Brasileira, v. 28, p. 360-363, 2010.

LOPES - Doutorando em Ecologia Aplicada. USP - Universidade de São Paulo. ESALQ - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - Pós-Graduação em Ecologia Aplicada. Piracicaba – SP- Brasil. 13418-900 - REDD – Revista Espaço de Diálogo e Desconexão, Araraquara, v. 4, n. 1, jul/dez. 2011.

LUZ, I. de S. B. - **Sistemas agroflorestais sucessionais: viabilidade financeira para a agricultura familiar** - Brasília, Julho de 2015

MACHADO, Luiz Carlos Pinheiro; MACHADO FILHO, Luiz Carlos Pinheiro. **Dialética da agroecologia.** São Paulo: Expressão Popular, 2014.

MAIA, J. T. L. S.; MARTINS, E. R.; COSTA, C. A.; FERRAZ, E. O. F.; ALVARENGA, I. C. A.; SOUZA JÚNIOR, I. T.; VALADARES, S. V. **Influência do cultivo em consórcio na produção de fitomassa e óleo essencial de manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) e hortelã (*Mentha x villosa* Huds.).** Rev. Bras. Pl. Med., Botucatu, v.11, n.2, p.137-140, 2009.

maio 2011.

MAKISHIMA, N, **O cultivo de hortaliças,** - Brasnia :EMBRAPA-CNPH : EMBRAPA-SPI , 1993. 116p. ; 16 cm. - (Coleção Plantar; 4).

MAPA-. Instrução Normativa n. 007, de 17 de maio de 1999. Estabelece normas para produção de produtos orgânicos vegetais e animais. **DOU,** Brasília, n.94, Seção 1, p. 11, 19 de maio de 1999.

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

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

MOURA M. R. H.; PUPE R. C.; PEREIRA J. J. F.; CARNEIRO R. G.; NENEVÊ P. H. C. - **Agrofloresta pra todo lado** 1ª edição 2011 Brasília-DF.

MÜELLER, S.; DURIGAN, J. C.; BANZATTO, D. A.; KREUZ, C. L. **Épocas de consórcio de alho com beterraba perante três manejos do mato sobre a produtividade e o lucro**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 33, n. 8, p. 1361-1373, 1998.

NAIKA, S., JEUDE, J. van L. de,; GOFFAU, M. de; HILMI, M., DAM, B. van **A cultura do tomate produção, processamento e comercialização** Primeira edição em português: 2006 Autores

NETO, D. H. de O. **Necessidade hídrica, função de resposta de qualidade da beterraba (*Beta vulgaris* L.) sob diferentes lâminas de irrigação e coberturas do solo em sistemas de orgânico de cultivo**. Dissertação de mestrado UFRRJ. 2009.

NOSSON, Beterraba (*Beta vulgaris*) . Composição de 100g de beterraba crua.2011. Disponível em: <<http://nossoprato.hd1.in/beterraba.htm>.> Acesso em: DEZEMBRO DE 2017.

Oliveira, M. N.; **Cultivos consorciados de espécies hortícolas e arbóreas em agroflorestas sucessionais biodiversas**. Dissertação de Mestrado (M) – Universidade de Brasília / Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária Marcelo Nicolini de Oliveira – Brasília, 2014. 82 p. : il., BRASÍLIA, 2014.

OLIVEIRA, M. N.; JUNQUEIRA, A. M. R.; VIEIRA, D. L. M.; OLIVEIRA, D. R. **Avaliação da capacidade de emergência de 8 espécies de árvores do Cerrado, milho, feijão-de-porco e plantas espontâneas sob diferentes quantidades de palhada de braquiária**. 2012. p. 19. In: Seminário de Agroecologia do Distrito Federal: Soberania alimentar e autonomia dos agricultores: resumos, 20 a 22 de nov. Brasília, DF: EMATER-DF, 2012.

PADOVAN M. P.; SILVA S. de M. da , , DANIEL O. , HEID D. M. , PEREIRA Z. V. **PRODUÇÃO DE ALIMENTOS EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS DE BASE AGROECOLÓGICA NO CERRADO NA REGIÃO SUL DE MATO GROSSO DO SUL**. 2005.

PAPENDICK, R. I. (Ed.). **Multiple cropping**. Madison: American Society of Agronomy, 1976. p. 1-10. (ASA Special Publication, 27).

PEIXOTO, R.T. dos G. **Compostagem: opção para o manejo orgânico do solo**. Londrina: IAPAR, 1988, 48p. (IAPAR - Circular, 57).

PENEIREIRO, F. M. **Fundamentos da agrofloresta sucessional**. Artigo apresentado no II Simpósio sobre Agrofloresta Sucessionais, em Sergipe. 2003. Disponível em: <<http://www.agrofloresta.net/2010/07/fundamentos-da-agrofloresta-sucessional/>>. Acesso dezembro de 2017.

PENTEADO, S. R. **Introdução à Agricultura Orgânica: Normas e técnicas de cultivo**. Campinas: Editora Grafimagem, 2000. 110 p.

Posey, D. **Manejo da floresta secundária, capoeira, campos e cerrados (Kayapó)**. In: Suma Etnológica brasileira. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes/FINEP. 1987. p.173-85.

PRIMAVESI, A. **Manejo ecológico dos solos: a agricultura em regiões tropicais**. São Paulo. Nobel 1987.

RESENDE, A. L. S.; VIANA, A. J. da S.; OLIVEIRA, R. J. de; AGUIAR-MENEZES, E. de L.; RIBEIRO, R. de L. D.; AZEVEDO, M. dos S. F. R. de; GUERRA, J. G. M. - **Consórcio couve-coentro em cultivo orgânico e sua influência nas populações de joaninhas**. Embrapa Agrobiologia - Horticultura Brasileira, v. 28, n. 1, p. 41-46, jan./mar. 2010.

RESENDE, F V; VIDAL, M C. **Organização da propriedade no sistema orgânico de produção**. Circular Técnica 63. ISSN 1415-3033 Embrapa Hortaliças. Brasília, DF. Julho, 2008.

RESENDE, A. L. S.; VIANA, A. J. S.; OLIVEIRA R. J.; AGUIAR-MENEZES. E. L.; RIBEIRO, R. L. D.; RICCI, M. S. F.; GUERRA, J. G. M. 2010. **Consórcio couve-coentro em cultivo orgânico e sua influência nas populações de joaninhas**. Horticultura Brasileira 28: 41-46.

REZENDE, B. L. A., OHSE, S., SILVEIRA L. S., OTTO R. F., Cortez, M. G. **Viabilidade agrônômica de consórcios de brócolis e alface estabelecidos em diferentes épocas**. Volumen 30, Nº 2. Páginas 29-37 IDESIA (Chile) Mayo-Agosto, 2012.

RICHARDS, P. **Indigenous agricultural revolution: ecology and food production in West Africa**. Boulder: Westview Press, 1985.

ROCHA, E. J. P. L. **Jardins Agroflorestais: Princípios, Implantação e Manejo**. IPOEMA – Instituto de Permacultura: Organização, Ecovilas e Meio Ambiente. (2014). – Brasília

ROSSET, P. M.; ALTIERI, M. A. **Agroecology versus input substitution:A fundamental contradiction of sustainable agriculture** Institute for Food and Development Policy (Food First), 39860th Street, Oakland, California, 94618, USA, first published: 21 Nov 2008

SAURE, M.C. Review. **Blossom-end rot of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill) – a calcium – or a stress-related disorder?** *Scientia Horticulturae*, v. 90, p. 193-208. 2001.

SENE, E. de.; MOREIRA, J. C. **Geografia geral e do Brasil: espaço geográfico e globalização**. 3. ed. São Paulo: Scipione, 1999.

SOUZA, J. L. de; **Produção de hortaliças orgânicas na Amazônia Legal Princípios e tecnologias**, DISPONÍVEL EM: <http://www.abhorticultura.com.br/eventosx/trabalhos/ev_7/JACIMAR.PDF>

SOUZA, Jacimar Luis de; RESENDE, Patrícia. **MANUAL DE HORTICULTURA ORGÂNICA**. 2º edição atualizada e ampliada. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2006.

SOUZA, L. D. N de. **Adubação Orgânica**. Viçosa, Ediuoro. 1989.

SOUZA, J. L. de, REZENDE, P. **Manual de horticultura orgânica**. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2014. 841p. :il

Subchefia para assuntos jurídicos. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Decreto/D7794.htm. Acesso em: 10 de fev, 2014.

SUDO, A.; GUERRA, J. G. M.; ALMEIDA, D. L.; RIBEIRO, R. L. D. **Cultivo consorciado de cenoura e alface sob o manejo orgânico**. Seropédica: CNPAB, 1998. 4 p. (Recomendação Técnica, 2).

SUGASTI, J. B. **Consórcio de hortaliças e sua influência na produtividade, ocorrência de plantas espontâneas e artrópodes associados**. Dissertação de Mestrado. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília. 119p. 2012.

TACO - **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos** –4ª edição revisada e ampliada. Tabela brasileira de composição de alimentos / NEPA – UNICAMP.- 4. ed. rev. e ampl.. -- Campinas: NEPA- UNICAMP, 2011. 161 p. Inclui referências. Nepa – Núcleo de Estudos e pesquisas em Alimentação. 1. Composição – Alimentos – Tabelas. 2. Alimentos – Brasil. I. Universidade Estadual de Campinas. Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação. III. Título. Campinas – SP 2011.

TAVARES, C. A. M. **Brócolos: o cultivo da saúde**. Revista Cultivar HF, n. 2, p. 20 – 22. 2000.

TEIXEIRA, I. R.; MOTA, J. H.; SILVA, A. G. **Consórcio de hortaliças. Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 26, n. 4, p. 507–514, 2005.

TOLENTINO JÚNIOR, C. F.; HEREDIA ZARATE, N. A.; VIEIRA, M. C. **Produção de mandioquinha-salsa consorciada com alface e beterraba**. *Acta Scientiarum*, Maringá, v. 24, n. 5, p. 1447-1454, 2002.

TRANI, P. E.; TERRA, M. M.; TECCHIO M. A.; TEIXEIRA, L. A. J.; HANASIRO J. **Adubação Orgânica de Hortaliças e Frutíferas** – Instituto agrônomo (IAC). Campinas (SP), fevereiro de 2013.

TRANI, P.E.; FORNASIER, J.B.; LISBÃO, R.S. **Nutrição mineral e adubação da beterraba**. In: Nutrição e adubação de hortaliças. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1993.

UPNMOOR, I. Horticultura comercial. Guaíba: Editora Agropecuária, 2003. 62 p.

VANDERMEER, J. **The ecology of intercropping**. Cambridge University Press, Cambridge, UK, 1989.

VIDIGAL, S. M.; PEDROSA, M. W. **Cultura: Manual de tecnologias agrícolas. Brócolos (Brassica oleraceae L. var. italica Plenck)**. In: PAULA JÚNIRO. T. J.; VENZON. M. 101 Belo Horizonte: EPAMIG, v. 20, p. 175-178. 2007.

WATTS, L.E. BAENAS, N.; MORENO, D. A.; GARCIA-VIGUERA, C. **Natural cross-pollination and the identification of hybrids between botanical** Selecting sprouts of Brassicaceae for optimum phytochemical composition. Journal of Agricultural and Food Chemistry, Easton, v. 60, n. 45, p. 11409-11420, 2012. varieties of Brassica oleracea L. Euphytica, v. 17, p. 74-80, 1968.