



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**  
**FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

**CONSORCIAÇÃO DE HORTALIÇAS E SUA INFLUÊNCIA  
NA PRODUTIVIDADE, OCORRÊNCIA DE PLANTAS  
ESPONTÂNEAS E ARTRÓPODES ASSOCIADOS.**

**JUAN BENJAMIN SUGASTI**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM AGRONOMIA**

**BRASÍLIA/DF**  
**FEVEREIRO/2012**



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**  
**FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

**CONSORCIAÇÃO DE HORTALIÇAS E SUA INFLUÊNCIA  
NA PRODUTIVIDADE, OCORRÊNCIA DE PLANTAS  
ESPONTÂNEAS E ARTRÓPODES ASSOCIADOS.**

**JUAN BENJAMIN SUGASTI**

**ORIENTADOR: PROF<sup>a</sup>. PhD. ANA MARIA RESENDE JUNQUEIRA**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO  
EM AGRONOMIA**

**PUBLICAÇÃO: 38/2012**

**BRASÍLIA/DF**  
**FEVEREIRO/2012**



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA (11)**

**CONSORCIAÇÃO DE HORTALIÇAS E SUA INFLUÊNCIA NA  
PRODUTIVIDADE, OCORRÊNCIA DE PLANTAS ESPONTÂNEAS E  
ARTRÓPODES ASSOCIADOS.**

**JUAN BENJAMIN SUGASTI**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO SUBMETIDA À FACULDADE DE  
AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA DA UNIVERSIDADE DE  
BRASÍLIA, COMO PARTE DOS REQUISITOS PARCIAIS NECESSÁRIOS À  
OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM AGRONOMIA NA ÁREA DE  
CONCENTRAÇÃO DE PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL.**

**APROVADA POR:**

---

**ANA MARIA RESENDE JUNQUEIRA, Ph.D (UnB)**

**(ORIENTADORA) CPF: 340.665.511-49 E-mail: anamaria@unb.br**

---

**JEAN KLEBER DE ABREU MATTOS, Dr (UnB)**

**(EXAMINADOR INTERNO) CPF:002.288.181-68 e mail: kleber@unb.br**

---

**FRANCISCO VILELA RESENDE Dr (Embrapa Hortaliças)**

**(EXAMINADOREXTERNO) CPF:825.969.136-15 e-mail:**

**fresende@cnph.embrapa.br**

**BRASÍLIA/DF, 28 de FEVEREIRO de 2012.**

## FICHA CATALOGRÁFICA

Sugasti, Juan Benjamin

Consórciação de hortaliças e sua influência na produtividade ocorrência de plantas espontâneas e artrópodes associados. / Juan Benjamin Sugasti – Brasília, 2012.119 p.:il

Orientadora Ana Maria Resende Junqueira

Dissertação de Mestrado (M) – Universidade de Brasília / Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2010.

1. *Lactuca sativa* L. 2. *Raphanus sativus* L. 3. *Abelmoschus esculentus* L. 4. Consórciação. 5. Produção. 6. Pragas. JUNQUEIRA AMR. II. PhD.

CDD ou CDU  
Agris / FAO

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

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

## CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Juan Benjamin Sugasti.

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO: Consórciação de hortaliças e sua influência na produtividade ocorrência de plantas espontâneas e artrópodes associados.

GRAU: Mestre

Ano: 2012

É concedida à Universidade de Brasília de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação de mestrado para única e exclusivamente propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva para si os outros direitos autorais, de publicação. Nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor. Citações são estimuladas, desde que citada à fonte.

---

Juan Benjamin Sugasti

CPF: 737.509.561-20

Endereço: CA 09 Lote 16 ap 301. Lago Norte

CEP: 71503-509 – Brasília /DF – Brasil

(61) 9693-0292

E-mail: [juanagroeco@gmail.com](mailto:juanagroeco@gmail.com)

Dedico,

A Luciana Bergamash Felizola Sugasti,

A minha amada companheira de todos os momentos que sempre me ajuda a crescer e está do meu lado na caminhada agroecológica.

A todos ancestrais,

Que desenvolveram e acumularam todo o conhecimento da agricultura verdadeiramente ecológica.

A todos agricultores,

Que tabalharam sol-a-sol para que eu pudesse me alimentar durante a execussão deste trabalho.

## Agradeço,

Primeiramente a Deus, que me permitiu existir e chegar ao fim de mais uma fase.

A minha família, meu pai Alejandro e minha mãe Norma que sempre me apoiam em tudo que decido fazer, a meus irmãos Narmada, Chandra e Andrés, que me auxiliam sempre.

A minha companheira Luciana, que me completa e me ajuda em tudo que faço.

A Professora Ana Maria Resende Junqueira, que me orientou nas atividades de planejamento, execução, análise e interpretação dos dados coletados durante a realização desse trabalho.

Aos bolsistas, Pablo Saboya e Yumi Fukushi e que trabalharam arduamente coletando dados no experimento de campo.

Aos voluntários, Maria Teraza, Clarissa, Luciana Moraes, Luciana Sugasti pelo auxílio durante a implantação e coleta de dados do experimento.

Aos bolsistas, Pablo Saboya e Thiago no auxílio na triagem dos insetos coletados no experimento.

A professora, Marina Frizzas do Departamento de Zoologia por ceder a utilização do Programa ANAFU para o tratamento dos dados, pelo auxílio e conselhos na interpretação dos dados da comunidade de artrópodes.

Ao Professor Antônio José Camilo Aguiar curador do Museu de Entomologia da Universidade de Brasília, pelo auxílio na identificação das famílias dos insetos capturados durante o experimento.

Ao professor Tairone Leão da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária pelo auxílio na execução da análise estatística dos dados com o Programa S.A.S.

A toda equipe de campo da Fazenda Água Limpa em especial para Israel, Seu Manuel, Rogério, Seu Osmar, Ronaldo e Zeca pelos serviços prestados durante a implantação e condução do experimento de campo.

A toda equipe do NUCOMP em especial para Rosângela, pelos conselhos de vida passados de coração a todos os momentos.

A todos meus amigos e amigas, que me apoiaram e me incentivaram na realização deste trabalho.

Ao grupo TUPÃ – Turma unida Pró Agroecologia, que despertou em mim o sentimento de que uma agricultura verdadeiramente sustentável é possível e que a floresta é o modelo perfeito a ser seguido no desenho dos agroecossistemas.

## SUMÁRIO

<b>ÍNDICE DE TABELAS</b> .....	<b>x</b>
<b>ÍNDICE DE GRÁFICOS</b> .....	<b>xii</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	<b>xiii</b>
<b>RESUMO</b> .....	<b>xiv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xv</b>
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
1.1. Objetivo Geral .....	2
1.1.1. <i>Objetivos Específicos</i> .....	2
<b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>3</b>
2.1. Agricultura Convencional .....	3
2.1.1. <i>Histórico</i> .....	3
2.2. Agricultura Ecológica .....	4
2.3. Práticas Agroecológicas .....	6
2.3.1. <i>Adubação orgânica</i> .....	6
2.3.2. <i>Agroecossistema consorciados</i> .....	7
2.3.2.1. <i>Definição e tipos</i> .....	7
2.3.2.2. <i>Índice de equivalência de área</i> .....	10
2.3.2.3. <i>Efeitos sobre as espécies consorciadas</i> .....	11
2.3.2.4. <i>Efeitos sobre artrópodes benéficos e pragas</i> .....	12
2.4. Manejo de Artropodes-Praga em Sistemas Agroecológicos .....	13
2.5. Manejo de Plantas Espontâneas em Sistemas Agroecológicos .....	14
2.6. Hortaliças Utilizadas no Consórcio .....	16
2.6.1. <i>Cultura da alface</i> .....	16
2.6.2. <i>Consortiação do alface</i> .....	17
2.6.3. <i>Cultura do rabanete</i> .....	19
2.6.4. <i>Consortiação do rabanete</i> .....	20
2.6.5. <i>Cultura do quiabo</i> .....	22
2.6.6. <i>Consortiação do quiabo</i> .....	23
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>25</b>



3.1. Caracterização da Área Experimental.....	25
3.2. Manejo Cultural .....	25
3.3. Delineamento Estatístico.....	26
3.4. Colheita e Avaliação da Produção do Rabanete .....	30
3.5. Colheita e Avaliação da Produção da Alface .....	31
3.6. Colheita e Avaliação da Produção do Quiabo .....	32
3.7. Índice de Equivalencia de Área .....	32
3.8. Avaliação Econômica .....	33
3.9 Avaliação das Plantas Espontâneas .....	33
3.10. Avaliação da Comunidade de Artropodes .....	34
3.11. Análise Estatística .....	35
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>36</b>
4.1. Produção .....	36
4.1.1. <i>Produção da cultura do rabanete</i> .....	36
4.1.2. <i>Produção da cultura do alface</i> .....	41
4.1.3. <i>Produção da cultura do quiabo</i> .....	45
4.1.4. <i>Índice de equivalência de área</i> .....	51
4.2. Resultados Econômicos .....	55
4.2.1. <i>Custos operacionais</i> .....	55
4.2.2. <i>Índices econômicos</i> .....	60
4.3. Plantas espontâneas .....	62
4.3.1. <i>Efeito sobre as plantas espontâneas</i> .....	62
4.4. Comunidade de artropodes .....	75
4.4.1. <i>Comunidade global de artropodes</i> .....	75
4.4.2. <i>Efeito sobre as guildas tróficas</i> .....	75
4.4.3. <i>Artropodes de parte aérea das plantas</i> .....	79
4.4.4. <i>Efeito sobre as guildas tróficas dos artropodes de parte aérea</i> .....	81
4.4.5. <i>Efeito sobre a população de pulgões</i> .....	84
4.4.6. <i>Artropodes de solo</i> .....	88
4.4.7. <i>Efeito sobre as guildas tróficas dos artropodes de solo</i> .....	92
<b>5. CONCLUSÃO .....</b>	<b>98</b>

<b>6. BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>99</b>
<b>7. ANEXOS .....</b>	<b>110</b>

## ÍNDICE DE TABELAS

<b>Tabela 01.</b> Produtividade de raízes comerciais por metro quadrado e produtividade de maços por metro quadrado, produção de raízes comerciais por metro linear e perdas da cultura do rabanete plantada em monocultura e em consórcios duplos e triplos com as culturas do alface e quiabo. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.....	37
<b>Tabela 02.</b> Médias das circunferência de raiz, diametro de raiz e altura de planta de rabanete cultivadas em consórcio duplo e triplo com as culturas de alface e quiabo. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.....	38
<b>Tabela 03.</b> Médias de matéria fresca de raiz (MFR), matéria seca de raiz (MSR), teor de umidade (% Umid), matéria fresca de parte aérea (MFPA), materia seca de parte aérea (MFPA) e porcentagem de umidade em amostras de trinta raízes de plantas de rabanete provenientes dos sistemas de plantio consorciados com alface e quiabo em consórcios duplos, consórcios triplos e monocultura. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.....	40
<b>Tabela 04.</b> Massa fresca da parte aérea da planta de alface em grama por planta e em quilogramas por metro quadrado obtidos no plantio em monocultura e em consórcio duplo e triplo com rabanete e quiabo. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.....	42
<b>Tabela 05.</b> Circunferência (Circ), Diametro (Diam), Número de Folhas (NºFolhas) e Altura (Alt) das plantas alface cultivada sob arranjos de consórcio duplo e triplo com as culturas do rabanete e quiabo e em cultivo de monocultura. Fazenda Água Limpa – UnB), 2010.....	44
<b>Tabala 06.</b> Porcentagem média de umidade e de massa seca da plantas de alface cultivadas em sistemas de consórcio com rabanete e quiabo em consórcios duplos e triplos e em sistema de monocultura. Fazenda Água Limpa - UnB, 2010.....	45
<b>Tabela 07.</b> Massa fresca por metro quadrado massa fresca por planta de quiabo em função do sistema de cultivo, tradicional e aberto, em monocultura e em consorciado com alface e rabanete. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.....	46
<b>Tabela 08.</b> Altura final de planta (AF), número de ramos produtivos (NRP) e altuta do primeiro fruto (APF) em função do sistema de cultivo em monocultura e em consorciado com alface e rabanete e em função da densidade populacional. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.....	48
<b>Tabela 09.</b> Produtividade em gramas por planta de quiabo ao longo de 18 colheitas nos sistemas de plantio tradicional e aberto cultivados em monocultura e em consórcio com alface e rabanete. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.....	49
<b>Tabela 10.</b> Produtividade de alface, quiabo e rabanete e índice de equivalência de área (IEA) dos consórcios duplos e triplos. Fazenda Água Limpa - UnB, 2010.....	51
<b>Tabela 11.</b> Coeficientes técnicos e custos operacionais totais em R\$/ha para a produção de um hectare de monocultura de alface, rabante e quiabo no espaçamento aberto e tradicional e dos consórcios duplos e triplos das culturas. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.....	57
<b>Tabela 12.</b> Porcentagens de custos de insumos, mão-de-obra e operações mecânizadas no cultivo solteiro e em consórcios duplos e triplos de alface, rabanete e quiabo no espaçamento aberto e fechado. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.....	59
<b>Tabela 13.</b> Índice de equivalência de área (IEA), receita bruta (RB), custo operacional total (COT), receita líquida (RL), vantagem monetária (VM), vantagem monetária corrigida (VMc), taxa de retorno (TR) e índice de lucratividade (IL) da monocultura e consórcios duplos e triplos de alface, rabanete e quiabo plantado em espaçamento aberto e tradicional. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.....	61

<b>Tabela 14:</b> Média de plantas espontâneas em sistemas de plantio de consórcios duplos e triplos e monocultura de alface, rabanete e quiabo. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.....	63
<b>Tabela 15.</b> Massa fresca, massa seca de plantas espontâneas por metro quadrado e teor de umidade da massa fresca das plantas espontâneas nos sistemas de plantio em monocultura e consórcio duplo e triplo de alface, rabanete e quiabo no espaçamento aberto e tradicional, da primeira amostragem. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.....	66
<b>Tabela 16:</b> Quantidade média de plantas espontâneas observadas nas primeiras cinco amostragens em sistema de plantio em consórcio duplo e triplo e em monocultura de alface, rabanete e quiabo em função do tempo. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010....	67
<b>Tabela 17.</b> Massa fresca, massa seca, por metro quadrado e teor de umidade das plantas espontâneas nos sistemas de plantio em monocultura e consórcio duplo e triplo de alface, rabanete e quiabo na segunda coleta de plantas espontâneas Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.....	69
<b>Tabela 18:</b> Quantidade média de plantas espontâneas por metro quadrado observadas nas últimas cinco amostragens em sistema de plantio em consórcio duplo e triplo e em monocultura de alface, rabanete e quiabo em função do tempo. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.....	72
<b>Tabela 19.</b> Massa fresca, massa seca, por metro quadrado e teor de umidade das plantas daninhas nos sistemas de plantio em monocultura e consórcio duplo e triplo de alface, quiabo e rabanete obtidos na terceira coleta. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.....	73
<b>Tabela 20.</b> Total de massa fresca, massa seca, por metro quadrado de plantas espontâneas por metro quadrado nos sistemas de plantio em monocultura e consórcio duplo e triplo de alface, quiabo e rabanete ao longo de três coletas. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.....	74
<b>Tabela 21.</b> Total de espécimes coletadas nas seis guildas tróficas no cultivo de alface, rabanete e quiabo no espaçamento aberto e tradicional em consórcio duplo e triplo. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.....	76
<b>Tabela 22.</b> Total de espécimes amostradas, na parte aérea das plantas, nas seis guildas tróficas em sistemas cultivo de alface, rabanete e quiabo no espaçamento aberto e tradicional em consórcio duplo e triplo. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.....	82
<b>Tabela 23:</b> Médias semanais de pulgões amostrados de 09 de setembro a 18 de novembro em plantas de quiabo, em espaçamento aberto e tradicional, cultivadas em sistema de monocultura e em consórcio duplo e triplo com alface e rabanete. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.....	86
<b>Tabela 24.</b> Porcentagens de espécies dominantes pelo método Laroca e Mielke (D1), dominantes pelo método Sakagami e Larroca (D2), Constantes (Const), muito abundantes (Ma), abundantes (Ab), comuns (Com), dispersas (Disp) e raras (Rar) coletadas em armadilha tipo alçapão na monocultura e consórcios duplos e triplos de rabanete, alface e quiabo no espaçamento aberto e tradicional. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.....	91
<b>Tabela 25.</b> Índices faunísticos dos artrópodes de solo coletados com armadilha tipo alçapão na monocultura e consórcio duplos e triplos de alface, rabanete e quiabo no espaçamento aberto e tradicional. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.....	92
<b>Tabela 26.</b> Total de espécimes coletadas nas seis guildas tróficas no cultivo de alface, rabanete e quiabo no espaçamento aberto e tradicional em consórcio duplo e triplo. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.....	93

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 01.</b> Produtividade em gramas por planta de quiabo 1ª colheita até a 9ª colheita nos sistemas de plantio tradicional e aberto implantados em monocultura e em consórcio com alface e rabanete. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.....	50
<b>Gráfico 02.</b> Produtividade em gramas por planta de quiabo 10ª colheita até a 18ª colheita nos sistemas de plantio tradicional e aberto implantados em monocultura e em consórcio com alface e rabanete. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.....	50
<b>Gráfico 03:</b> Quantidade média de plantas espontâneas por metro quadrado amostradas em sistema de plantio em consórcio duplo e triplo e em monocultura de alface, rabanete e quiabo em função do tempo. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.....	71
<b>Gráficos 04.</b> Porcentagens de espécimes coletadas no solo e parte aérea composta pelas seis guildas tróficas no cultivo de alface, rabanete e quiabo no espaçamento aberto e tradicional em consórcios duplos e triplos. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.....	77
<b>Gráfico 05.</b> Quantidade de famílias e morfoespécies de artropodes amostradas na parte aérea das plantas de rabanete, alface e quiabo no espaçamento aberto e tradicional nas respectivas monoculturas e em consórcios duplos e triplos. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.....	80
<b>Gráficos 06.</b> Porcentagens de espécimes coletadas na parte aérea das plantas compostas pelas seis guildas tróficas no cultivo de alface, rabanete e quiabo no espaçamento aberto e tradicional em consórcio duplo e triplo. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.....	83
<b>Gráfico 07.</b> Média da população de pulgões observados na parte aérea das culturas de rabanete, alface e quiabo, em espaçamento aberto e tradicional, cultivados em sistema de monocultivo e em consórcio duplo e triplo. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010...	85
<b>Gráfico 08.</b> Média de plantas de quiabo infectadas por pulgões em sistema de cultivo aberto e tradicional em monocultura e em consórcios duplos e triplos com as culturas de alface e rabanete. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.....	87
<b>Gráfico 09.</b> Média de plantas de quiabo, em espaçamento aberto e tradicional, infectadas por pulgões em amostragens semanais de cinco plantas por parcela nos sistemas de cultivo em monocultura e em consórcio duplo e triplo com as culturas de rabanete e alface, Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.....	88
<b>Gráfico 10.</b> Porcentagens de espécimes cada ordem de artropodes coletados em armadilha tipo alçapão nas monoculturas e consórcios duplos e triplos de rabanete, alface e quiabo no espaçamento aberto e tradicional. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.....	89
<b>Gráfico 11.</b> Quantidade de famílias e morfoespécies de artropodes coletados em armadilha tipo pitfall nas monoculturas e consórcios duplos e triplos de rabanete, alface e quiabo no espaçamento aberto e tradicional. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.....	90
<b>Gráfico 12.</b> Porcentagens de espécimes coletadas nas armadilhas tipo alçapão nas seis guildas tróficas no cultivo de alface, rabanete e quiabo no espaçamento aberto e tradicional em consórcios duplos e triplos. Fazenda Água Limpa – 2010.....	94

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 01.</b> Croqui do bloco de 52,8 metros de comprimento e 5,1 metros de largura composto de três canteiros divididos em onze parcelas. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.....	27
<b>Figura 02.</b> Representação do canteiro do tratamento monocultura de (Rb) plantada no espaçamento de 25cm x 5cm. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.....	28
<b>Figura 03.</b> Representação do canteiro do tratamento monocultura de alface (Al) plantada no espaçamento de 30cm x 30cm. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.....	28
<b>Figura 04.</b> Representação dos canteiros dos tratamentos monoculturas aberta (Q1) e tradicional (Q2) de quiabo plantada nos espaçamentos 1,2m x 40cm e 1,2m x 30cm respectivamente.....	29
<b>Figura 05.</b> Representação do canteiro do tratamento consórcio Al/Q2/Rb, alface no espaçamento 40cm x 30cm, o quiabo no espaçamento 1,2m x 30cm e o rabanete plantado sete dias após o transplante do alface e quiabo no espaçamento 40cm x 5cm.....	30
<b>Figura 06.</b> Amostras de rabanete recém colhidas e após a lavagem, medição de altura, circunferência de raiz e separação de parte aérea e raiz para obtenção de massa fresca e massa seca após colocação na estufa a 65°C. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.....	31
<b>Figura 07.</b> Medição da altura e circunferência das plantas de alface. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.....	31
<b>Figura 08.</b> Quiabos comerciais a esquerda e descartes a direita. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.....	32
<b>Figura 09.</b> Dendrograma de similaridade da comunidade geral de artrópodes no cultivo de alface, rabanete e quiabo no espaçamento aberto e tradicional cultivados em monocultura e em consórcio duplo e triplo obtida pela análise multivariada de conglomerados “cluster”, utilizando distância de Bray-Curtis. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.....	78
<b>Figura 10.</b> Dendrograma de similaridade da comunidade de artrópodes de parte aérea das plantas de alface, rabanete e quiabo no espaçamento aberto e tradicional cultivados em monocultura e em consórcio duplo e triplo obtida pela análise multivariada de conglomerados “cluster”, utilizando distância de Bray-Curtis. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.....	81
<b>Figura 11.</b> Dendrograma de similaridade das comunidades de artrópodes coletados em armadilha tipo alçapão nas monoculturas de alface, rabanete e quiabo no espaçamento aberto e tradicional cultivados em monocultura e em consórcio duplo e triplo obtida pela análise multivariada de conglomerados “cluster”, utilizando distância de Bray-Curtis. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.....	96

## RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do consórcio das culturas de alface, quiabo e rabanete na produção, índices econômicos, infestação de plantas espontâneas e artrópodes de parte aérea e solo. O experimento foi realizado na Fazenda Água Limpa - UnB, de setembro de 2010 a Janeiro de 2011. O delineamento foi de blocos ao acaso, em três repetições, com os seguintes tratamentos: monoculturas: alface (Al), rabanete (Rb), quiabo aberto (Q1) e quiabo tradicional (Q2), consórcios duplos: alface e rabanete (Al/Rb), alface e quiabo aberto (Al/Q1), alface e quiabo tradicional (Al/Q2), rabanete e quiabo aberto (Rb/Q1), rabanete e quiabo tradicional (Rb/Q2), e os consórcios triplos: alface, rabanete e quiabo aberto (Al/ Q1/Rb) e alface, rabanete e quiabo tradicional (Al/Q2/Rb). A cultura de rabanete em monocultura apresentou maior número de maçãs ( $7,8 \text{ maçãs m}^{-2}$ ) e maior perda de raiz (21,1%), enquanto em consórcio triplo foram observadas as menores perdas. A maior produtividade da alface foi alcançada em monocultura, seguida dos consórcios triplos. No entanto, a monocultura apresentou plantas com menor massa fresca (0,33 kg), comparada aos consórcios triplos (0,43kg em Al/Q2/Rb e 0,45kg Al/Q1/Rb). A maior produtividade de quiabo foi observada em Q2 ( $1,3 \text{ kg.m}^{-2}$ ) e o tratamento que proporcionou maior produção por planta foi o consórcio triplo Al/Q1/Rb ( $0,51 \text{ kg.m}^{-2}$ ). Os tratamentos que apresentaram maior índice de equivalência de área foram Al/Rb/Q2 (2,71), seguido de Al/Q1/Rb (2,61). Os consórcios triplos apresentaram os maiores custos operacionais totais e as maiores receitas líquidas. Os melhores índices de lucratividade também foram observados nos consórcios triplos (57,%). As menores densidades e massa fresca de plantas espontâneas foram observadas nos consórcios triplos. Alface em consórcio com quiabo reduziu a necessidade de capina comparada às monoculturas de quiabo, nos consórcios duplos e triplos. Houve efeito dos tratamentos na comunidade de artrópodes de solo. A menor incidência de pulgões em plantas de quiabo foi observada no consórcio triplo e também foi observada maior incidência de predadores e menor incidência de sugadores nos consórcios triplos e duplos.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Lactuca sativa L.*; *Raphanus sativus L.*; *Abelmoschus esculentus L.*; consorciação; produção; pragas.

## ABSTRACT

This research aimed to evaluate intercropping of lettuce, radish and okra and its effect on yield, economical index, weeds infestation, soil and plants arthropods' incidence. The experiment was carried out at Fazenda Água Limpa - UnB, from September 2010 to January 2011. The experimental design was randomized blocks, in three replicates, with the following treatments: single crops: lettuce (Al), radish (Rb), open space okra (Q1) and traditional space okra (Q2); double intercropping: lettuce and radish (Al/Rb), lettuce and open okra (Al/Q1), lettuce and traditional space okra (Al/Q2), radish and open space okra (Q1/Rb), radish and traditional space okra (Rb/Q2), and triple intercropping: lettuce, radish and open space okra (Al/Q1/Rb) and lettuce, radish, and traditional space okra (Al/Q2/Rb). Single radish yielded the highest number of packets per square meter (7.8) and showed the highest root loss (21.1%) when compared to triple intercropping radish. The highest lettuce yield was observed in single cropping followed by that observed in triple intercropping. However, plants of lettuce from single cropping system presented a lower fresh matter (0.33 kg) than those from triple intercropping (0.43kg in Al/Q2/RB and 0,45kg in Al/Q1/Rb). Okra highest yield was observed in Q2 (1.3 kg.m<sup>-2</sup>), but the treatment that showed the highest production per plant was the triple intercropping Al/Q1/Rb (0.51 kg.m<sup>-2</sup>). The treatments that showed the highest equivalent area index were Al/Rb/Q2 (2.71), followed by Al/Q1/Rb (2.61). Triple intercropping showed the highest total operational costs and the highest net revenues. The highest economic index was observed in both triple intercropping treatments (57%). The lowest weeds' density and fresh matter were observed on triple intercropping treatments. Triple and double intercropping of lettuce and okra reduced the need of cleaning weeds compared to single okra. There was effect of treatments on soil arthropods' community. The lowest aphids' incidence was observed on okra plants of the triple intercropping. More predators and less sucking insects were observed in the triple and double intercropping treatments.

**KEYWORDS:** *Lactuca sativa L.*; *Raphanus sativus L.*; *Abelmoschus esculentus*; intercropping; yield; pests.



## 1. INTRODUÇÃO

A agricultura baseada na monocultura e na aplicação de fertilizantes sintéticos disseminada durante a Revolução Verde nas regiões de clima tropical e subtropical levou a redução da eficiência energética e produtiva dos agroecossistemas. Como as regiões tropicais e subtropicais recebem uma alta taxa de incidência solar as vegetações nativas são altamente diversificadas, para aproveitar de maneira mais eficiente a energia solar que entra no sistema. Com a implantação das monoculturas a retenção de energia na forma de fotoassimilados é reduzida diminuindo a capacidade de suporte do agroecossistema.

A produção agroecológica tem se apresentado como uma das soluções para aumentar a eficiência ecológica dos sistemas de produção agrícola. A diversificação dos agroecossistemas, a não utilização de adubos sintéticos e agrotóxicos e a redução de aporte de insumos externos nos sistemas de produção aumentam o saldo energético da atividade agrícola produzindo alimentos de alto valor biológico e otimizando a utilização do solo.

Segundo Gliessman (2005) e o Marco Referencial em Agroecologia (2006) os passos para a transição agroecológica, compreendem a redução e racionalização do uso de insumos químicos, a substituição de insumos e o manejo da biodiversidade e redesenho dos sistemas produtivos. Porém para aumentar a biodiversidade os desenhos dos sistemas produtivos são mais complexos do ponto de vista das relações entre os organismos e do manejo do agroecossistema.

A diversificação dos sistemas produtivos através do cultivo consorciado pode resultar em benefícios para o desenvolvimento das culturas, aumentando a comunidade de predadores e inimigos naturais das pragas, exercendo influência sobre o desenvolvimento de plantas daninhas e aumentando o equilíbrio ecológico do sistema produtivo além de otimizar o uso da área e do solo sob cultivo (Gliessman, 2005). A presença de uma comunidade vegetal diversificada faz com que toda a cadeia trófica atrelada aos vegetais também seja diversificada. Assim, Esse sistema pode contribuir tanto para a redução e racionalização do uso de insumos como para o aumento da complexidade no desenho dos agroecossistemas.

A complexificação dos agroecossistema pela formação de comunidades planejadas levam a formação de ambientes mais produtivos e eficientes. O aumento de diversidade de espécies vegetais de maneira mal planejada pode não atingir os resultados esperados, assim a necessidade de aprofundar os estudos e realizar a sistematização dos

consórcios e a avaliação ampla dos resultados dos consórcios na área da produção, controle de plantas espontâneas e comunidade de artrópodes.

## **1.1. OBJETIVO GERAL**

Avaliar o efeito da técnica de consorciação de culturas na produção de hortaliças, na comunidade de plantas espontâneas e na infestação de artrópodes, visando estabelecer medidas de manejo em sistemas alternativos de cultivo de hortaliças.

### **1.1.1. Objetivos Específicos**

Avaliar comparativamente as características agronômicas e a produtividade das culturas de alface, rabanete e quiabo em consórcio.

Avaliar economicamente o desempenho dos consórcios de alface, rabante e quiabo em relação à monocultura destas espécies.

Avaliar a influência do consórcio de alface, rabanete e quiabo sobre o desenvolvimento de plantas espontâneas.

Avaliar o efeito da consorciação das culturas de alface, rabanete e quiabo na comunidade de artrópodes associada à parte aérea das culturas.

Avaliar a influência dos consórcios de alface, rabanete e quiabo na comunidade de artrópodes presentes no solo.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. AGRICULTURA CONVENCIONAL

#### 2.1.1 Histórico

No começo do século XX teve início a agricultura baseada no plantio de monoculturas em larga escala com a aplicação de fertilizantes industrializados, agrotóxicos, sementes híbridas e tratores para realização do manejo do agroecossistema (Gliessman, 2005). Nos anos trinta o domínio do conhecimento científico necessário para a produção agrícola de alta produtividade já era disponível nos Estados Unidos, mas sua utilização foi retardada pela grande depressão econômica, ocorrida no final da década de 20, que paralisou a economia agrícola mundial. Foi a partir da segunda guerra mundial, que a necessidade por alimento aliada ao esforço bélico proporcionaram novas descobertas da pesquisa que começaram a ser aplicadas em larga escala, inicialmente nos Estados Unidos e depois em outros países (Ehlers, 1996).

O modelo de agricultura disseminado após a segunda metade do século XX trouxe inúmeras consequências para os trabalhadores rurais, meio ambiente e na saúde dos consumidores. Esse modelo conhecido como revolução verde obteve altos níveis de produtividade aumentando a oferta de alimentos no mundo, porém esse modelo vem sendo questionado em relação aos impactos negativos sobre a saúde humana, de produtores e consumidores e o efeito negativo sobre a biodiversidade e o meio ambiente (Ormond *et al.*, 2002). Esse modelo alia a obtenção de grandes produtividades ao emprego massivo de fertilizantes e pesticidas sintéticos, desconsiderando os aspectos qualitativos importantes na produção vegetal (Santos *et al.*, 1994; Molina, 2009). Um dos primeiros exemplos da aplicação desse modelo pode ser encontrado na Ásia, em meados dos anos 60 onde houve uma explosão na produção do trigo e arroz pautada na produção agrícola obtida por monocultivos, uso de sementes híbridas, adubação química, aplicação de agrotóxicos e utilização de maquinário pesado (Gliessman, 2005).

O advento do fertilizante químico barato e abundante tornou-se uma das grandes conquistas agrícolas do século XX. Contudo a revolução verde não progrediu na mesma proporção em todas as regiões, nem se estendeu para todas as culturas ou por todas as áreas

baixas agricultáveis em países menos desenvolvidos, especialmente nos ambientes tropicais e subtropicais úmidos (Altieri, 2002).

O efeito negativo da revolução verde pôde ser constatado anos depois de sua consolidação, através do aumento das áreas desertificadas e em desertificação, altas perdas de solo, calcário e fertilizantes aplicados nas lavouras (Caporal, 2009), além dos efeitos deletérios causados pelos pesticidas empregados nas lavouras sobre os organismos não-alvo como pássaros, inimigos naturais, espécies não danosas, mamíferos e o homem. Na década de 90, houve registro de uma grande incidência de doenças e morte de pessoas causadas pela ingestão de alimentos, *in natura*, contaminados por resíduos de pesticidas químicos (Borges, 2000).

## 2.2. AGRICULTURA AGROECOLÓGICA

Ao mesmo tempo em que a revolução verde se espalhou pelo mundo alguns pesquisadores e agricultores passaram a buscar, preservar, estudar e divulgar os sistemas alternativos de produção agrícola. Diversos movimentos de agricultura contrários à agricultura química surgiram nesse período.

De acordo com Bonilla (1992), Santos & Mendonça (2001), Darolt (2002), Ambrosano *et al.* (2004), Souza & Resende (2006) e Vilela (2006) os métodos de produção orgânica podem ser classificados da seguinte maneira:

**Agricultura biodinâmica:** Agricultura desenvolvida a partir dos princípios filosóficos da Antroposofia. Ciência espiritual criada pelo filósofo Austríaco Rudolf Steiner no início da década de 20. A agricultura biodinâmica preconiza a integração dos componentes animal e vegetal na propriedade agrícola onde o todo reflete o equilíbrio entre as partes, buscando trabalhar as relações existentes entre o solo, as plantas, os animais, o ser humano e o universo e energias que envolvem e influenciam cada um deles.

A biodinâmica também buscou resgatar os conhecimentos milenares a respeito da influência da lua e outros astros sobre as plantas, assim os agricultores biodinâmicos utilizam um calendário astronômico de plantio, manejo e colheita das plantas. A utilização de preparados biodinâmicos também é uma das práticas comuns e a preservação do meio ambiente também é um dos objetivos da agricultura biodinâmica.

**Agricultura orgânica:** O conceito e a formulação das bases da agricultura orgânica foram concebidas pelo inglês Albert Howard aproximadamente em 1931. Este em viagem

pela Índia teve a oportunidade de observar os métodos milenares de fertilização do solo com base em esterco de animais e restos vegetais. O pilar central dessa linha de agricultura era a utilização do processo “indore” de compostagem.

Howard demonstrou que um solo com altos níveis de matéria orgânica estimulam e mantém a atividade biológica do solo. Essa atividade garante a nutrição, sanidade das plantas e faz com que os alimentos produzidos sejam de alto valor biológico. Posteriormente Lady Eve Balfour, na Inglaterra e Jerome Irving Rodale, nos EUA divulgaram as idéias da agricultura orgânica.

**Agricultura natural:** teve sua origem no Japão em meados da década de 30 e seus princípios filosóficos foram desenvolvidos por Mokiti Okada que lançou as bases da agricultura natural como a integração do homem com a natureza. Nesse sistema de produção busca-se fazer o mínimo de revolvimento do solo, a reciclagem das palhadas e que os compostos sejam feitos unicamente a base de vegetais e sem o uso de esterco.

A prática que ficou mais famosa nesse tipo de agricultura foi a utilização de biofertilizantes a base de farelos de microrganismos eficientes (ME). A utilização desses biofertilizantes promove a ativação dos processos biológicos do solo por meio de microrganismos que foram selecionados pela sua eficiência na disponibilização de nutrientes para a planta.

**Agricultura biológica:** diferentes movimentos utilizaram esse termo para definir sua linha de agricultura. O primeiro desses movimentos foi preconizado por Hans Muller e Hans P. Rush na década de 30, na Suíça e Áustria. O princípio preconizado por eles foi o manejo do solo com o aproveitamento máximo dos processos biológicos no sistema produtivo, valorizando os serviços ecológicos ao invés do enfoque químico. Em meados da década de 60, Jean Boucher e Raoul Lemaire preconizavam a utilização de substâncias de origem marinha como fertilizante e, ao mesmo tempo, Claude Albert trabalhando com o mesmo conceito, é o primeiro a preconizar a utilização de pó de rochas como método de adubação e a afirmar que as plantas bem nutridas são mais resistentes ao ataque pragas.

**Permacultura:** Movimento que surgiu na Austrália na década de 70, seus fundadores foram Bill Mollison e Dave Hoemgrem. A permacultura trabalha com o redesenho da propriedade agrícola para a criação de assentamentos humanos sustentáveis, com a criação de sistemas agrossilvipastoris permanentes de produção e no reaproveitamento constante dos recursos disponíveis na propriedade agrícola. Todo o

planejamento da permacultura visa aumentar a eficiência energética dos sistemas de produção agrícola e o bem estar dos agricultores e consumidores.

Na década de 80 Miguel Altieri utiliza o termo agroecologia para designar uma ciência que engloba todas as linhas de agricultura alternativas que buscam com suas particularidades aumentar a sustentabilidade dos sistemas agrícolas (Gliessman, 2005). De maneira geral todas as linhas de agricultura alternativa busca promover a redução do uso de insumos externos, substituição de insumos sintéticos por insumos orgânicos, maior equilíbrio ecológico do agroecossistema pela diversificação do sistema produtivo.

## **2.3. PRÁTICAS AGROECOLÓGICAS**

### **2.3.1. Adubação orgânica**

Os primeiros vestígios do desenvolvimento da agricultura datam de cerca de 11.000 anos atrás e foram encontrados em vales de uma região que foi conhecida como Crescente Fértil do Mediterrâneo oriental terras que atualmente são Líbano, Síria, Turquia, Irã, Jordânia, Iraque e Israel (Raven *et al.*, 2001). Todo o sistema de fertilização dos solos foi desenvolvido com base na observação dos processos naturais e na adição de matéria orgânica ao solo (Gliessman, 2005).

Antes do advento do adubo químico, a produção agrícola era toda baseada na adubação orgânica. A adubação orgânica era realizada por meio de uma série de aditivos que podiam ser de fonte animal e vegetal fornecidos ao solo para diminuir a carência de nutrientes (Souza, 1989).

Neto (1995) define adubação orgânica como sendo a prática de adubação do solo que consiste na incorporação de composto, estrume, palhada das culturas e adubos verdes. O autor acrescenta que no processo de adubação também são utilizados biofertilizantes, caldas biológicas, estrume líquido diluído na irrigação.

A adubação orgânica não tem seu foco direcionado apenas aos aspectos químicos da fertilidade do solo, mas também enfoca os componentes físicos e físico-químicos tais como a CTC, a densidade e porosidade e propriedades biológicas como a atividade da fauna e microrganismos e dos efeitos a longo prazo provocados pelo manejo da matéria orgânica (Souza & Resende, 2006).

A adubação orgânica é de extrema importância para o solo, pois é através da matéria orgânica adicionada ao solo que os microorganismos obtêm energia para a realização dos seus processos vitais (Primavesi, 1987; Neto, 1995). De acordo com Souza (1989), com a adição de adubos orgânicos é possível obter aumento no rendimento das culturas, controle de erosão e economia com insumos evitando a compra de adubos sintéticos.

A aplicação de grande quantidade de matéria orgânica no processo de adubação é feita para que a demanda de nutrientes das culturas seja suprida. A matéria orgânica é fonte de energia para desencadear os processos biológicos que permitem a manutenção das características físicas e químicas do solo. A incorporação de matéria orgânica ao solo contribui para manutenção dos agregados deixando-os mais resistentes à ação dos agentes do intemperismo como a chuva e ventos (Souza, 1989; Ishimura, 2004)

De acordo com Resende & Souza (2006), o esterco dos ruminantes, de eqüinos e coelhos são usados como adubo orgânico. Em qualquer desses animais a qualidade do esterco produzido depende da alimentação que o animal recebeu.

Quando os estercos utilizados são de origem externa a propriedade e provenientes de sistemas convencionais de criação deve-se ter atenção para não utilizar estercos contaminados por antibióticos ou outros produtos químicos e recomenda-se fazer a compostagem do material antes de utilizá-lo (Souza & Resende, 2006).

## **2.3.2. Agroecossistemas consorciados**

### **2.3.2.1. Definição e tipos**

Segundo Ricklefs (2003), a biodiversidade de um ambiente é diretamente relacionada a quantidade de energia que entra no mesmo e, por isso as regiões tropicais que recebem maior quantidade de energia solar são mais biodiversas que as regiões subtropicais e temperadas. Assim a implantação de monoculturas nas regiões tropicais resultam na subutilização da energia total que entra no ambiente.

A biodiversidade implantada de maneira racional aproveita o maior número de nichos que o ambiente pode gerar, devido à melhor utilização dos fatores abióticos que regulam os ecossistemas, como os nutrientes disponíveis, a umidade, a temperatura e a luz solar. O arranjo funcional das espécies que compõe o sistema leva a formação de

consórcios que segundo Mollison & Slay (1998) são formados quando duas ou mais espécies estão interagindo de tal maneira que uma beneficie a outra ou que no máximo não se prejudiquem.

A consorciação de culturas era prática comum antes do processo de modernização e industrialização, sendo o plantio de monoculturas mais raro. Em regiões tropicais, os consórcios permanecem amplamente utilizados (Vandermeer, 1990), principalmente porque temperatura e radiação solar não se constituem em fatores limitantes, bastando que haja disponibilidade de água (Fageria, 1989).

Os consórcios são desenhados de acordo com as necessidades de luz, o porte, o ciclo de vida e o estágio sucessional dominante de cada cultura, de maneira que cada componente do agroecossistema possa ocupar seu nicho ecológico beneficiando as espécies dos outros nichos. Para evitar a competição entre espécies que ocupam o mesmo nicho, deve-se fazer a separação espacial ou temporal dos cultivos (Vivan, 1998).

De acordo com Gliessman (2005), ao implantar duas ou mais espécies juntas no mesmo sistema, as interações resultantes podem ter efeito mutuamente benéficos e reduzir efetivamente a necessidade de insumos externos. Os sistemas de cultivos consorciados mais bem sucedidos que se conhece são os dos trópicos, onde alto percentual da produção agrícola é feito com mescla de culturas. O plantio e a colheita das policulturas podem ser distribuídos tanto no tempo como no espaço favorecendo o produtor durante todo o ano, distribuindo as demandas de mão-de-obra das atividades ao longo do tempo.

Os ganhos em termos de produção global obtidos pelo consórcio podem ser associados a uma série de interações a saber: a diminuição na concentração das dificultando o estabelecimento de artropodes-praga, favorecimento das interações benéficas como associações micorrizicas, inibição do crescimento de plantas espontâneas, otimização do uso da água e de fertilizantes aplicados no agroecossistema (Gliessman, 2005; Penteadó, 2009).

De acordo com Vieira (1989), os sistemas de plantio consorciado podem ser classificados em:

**Cultivos Mistos:** plantio simultâneo de duas ou mais culturas na mesma área, sem organizá-las em fileiras distintas.

**Cultivos intercalares:** plantio simultâneo de duas ou mais culturas na mesma área, com uma ou mais culturas plantadas em fileiras.



Cultivos em faixa: plantio simultâneo de duas ou mais culturas na mesma área, porém, em faixas diferentes. As faixas são suficientemente amplas para permitir o manejo independente de cada cultura, mas estreitas o suficiente para que haja interação entre elas.

Cultivos de substituição: plantio de duas ou mais culturas no mesmo terreno, de modo que uma é plantada depois que a cultura anterior alcançou a fase reprodutiva do crescimento, mas ainda não atingiu o ponto de colheita.

Os cultivos consorciados são empregados, em sua maioria, por pequenos agricultores e agricultores familiares que buscam por meio dessa técnica aumentar a sua eficiência produtiva. Mesmo estando em um nível tecnológico mais baixo o agricultor pode maximizar os lucros, utilizar melhor a mão-de-obra e diminuir o risco de insucesso na atividade agrícola, pois se uma das cultura não produzir ou estiver com um preço baixo no mercado a outra cultura pode compensar a perda (Vieira, 1989).

De acordo com Souza & Resende (2006) o consórcio de plantas se apresenta como um dos métodos mais adequados à prática da olericultura sustentável, em moldes agroecológicos, com inúmeras vantagens no aspecto ambiental, produtivo e econômico. Os autores afirmam que a consorciação de plantas busca a maior produção por unidade de área pela combinação de plantas que irão utilizar melhor o espaço, nutrientes e luz solar além dos benefícios que uma planta traz para a outra na diminuição da interferência das plantas espontâneas, artrópodes associados e doenças.

Ao se estabelecer um plantio consorciado há que se levar em consideração que as populações que foram implantadas juntas irão interagir. Porém, o rendimento resultante das duas ou mais populações combinadas é maior do que aquele das culturas solteiras (Gliessman, 2005).

A eficiência e as vantagens do plantio consorciado fundamentam-se na complementaridade das culturas envolvidas de modo que esta complementaridade será maior na medida em que os efeitos negativos estabelecidos entre uma cultura e outra forem os menores possíveis (Ceretta, 1986).

A escolha das espécies que irão compor o sistema de plantio consorciado devem ser escolhidas com muito critério para que o consórcio possa propiciar maior exploração do solo e maior benefício mútuo entre as culturas (Granjeiro *et al.*, 2008), pois um plantio simultâneo pode causar prejuízos para ambas as culturas plantadas no sistema devido alguma interferência mútua com competição por luz ou nutrientes. As desvantagens da

utilização do consórcio podem estar associadas à competição entre as espécies por nutrientes, água, luminosidade (Salgado *et al.*, 2006)

Em muitos casos as plantas utilizadas no consórcio são de nichos totalmente distintos. No caso do consórcio milho/feijão-de-corda/abóbora, o milho é uma gramínea de crescimento rápido de porte ereto e raiz fasciculada, o feijão é uma leguminosa trepadeira de hábito de crescimento indeterminado e raiz pivotante e a abóbora é uma cucurbitácea que cresce produzindo ramos e ocupando as entrelinhas das outras culturas, com raízes superficiais. Nesse sentido a fixação biológica de nitrogênio promovida pelo feijão aumenta a entrada de nitrogênio no sistema favorecendo a abóbora e o milho, que é utilizado pelo feijão como tutor e a sombra da abóbora nas raízes do milho diminuem a respiração e a transpiração do mesmo. Assim as plantas se auxiliam aumentando a capacidade produtiva do sistema.

O plantio de uma cultura de ciclo curto na entre-linha de uma cultura de ciclo um pouco mais longo, aumentando o espaçamento entre as linhas para diminuir a interferência de uma cultura sobre a outra proporcionou duas colheitas em épocas diferentes sem prejuízo para as culturas, como observado no consórcio de alface e cenoura (Bezerra Neto *et al.*, 2003; Negreiros *et al.*, 2002), rabanete e alface (Cecílio Filho & May, 2002; Rezende *et al.*, 2005) e cenoura e rabanete (Ferreira *et al.*, 2011).

As plantas que fazem parte dos sistemas de plantio consorciados não são necessariamente semeadas e/ou transplantadas na mesma época, porém durante apreciável parte dos seus períodos de desenvolvimento há uma simultaneidade de existência (Chagas *et al.*, 1984). A época da semeadura escalonada das culturas componentes, nos sistemas de consórcio, é uma variável de manejo importante, mas ainda não tem sido muito estudada. O atraso de semeadura da cultura secundária pode propiciar um aumento da produtividade e uma diminuição da competição entre os fatores de crescimento (Willey, 1979).

### **2.3.2.2. Índice de Equivalência de Área**

O Índice de Equivalência de Área (IEA) é uma ferramenta importante para o estudo e avaliação dos agroecossistemas consorciados. A fórmula para o cálculo do IEA é a seguinte:

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

Onde,  $P_p$  é o rendimento de cada cultura no consórcio ou policultivo, e  $P_m$  é o rendimento de cada uma delas no cultivo solteiro ou monocultura. Para cada cultura (i) se calcula o IEA parcial e, então os IEA's parciais são somados para obter o IEA total do consórcio, segundo Gliessman, (2005).

Para que o IEA seja realmente representativo alguns critérios devem ser respeitados. O espaçamento das plantas nas monoculturas devem ser os utilizados convencionalmente e o nível de manejo deve ser o mesmo para os dois sistemas de cultivo (Vieira, 1989).

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 que 1,0 indica uma vantagem de rendimento para o cultivo consorciado (Gliessman, 2005).

Estudos envolvendo cultivos consorciados de tomate e milho (Adelana, 1984); algodão e alho (Parbo Jr. *et al.*, 1989); alho e beterraba (Mueller *et al.*, 1998), alho e cenoura (Mueller *et al.*, 2001) apresentaram rentabilidade econômica favorável ao sistema de cultivo consorciado comparado ao cultivo em monocultura.

### **2.3.2.3. Efeitos sobre as espécies consorciadas**

Quando as plantas utilizadas no consórcio ocupam nichos distintos ocorre a complementaridade de nichos. Assim, há uma otimização na utilização dos recursos disponíveis no ambiente, pois nichos que estão desocupados na monocultura e são ocupados por plantas espontâneas, no consórcio estariam ocupados por uma segunda cultura e diminuiria a incidência de plantas espontâneas, conforme relatado por Gliessman (2005).

Para a implantação de consórcios é necessário que sejam definidas as culturas ou a cultura principal do consórcio, plantas que tem bastante folhas e que produzem sombra poderão ser associadas a plantas que gostam de sombra, plantas que tem raízes que se aprofundam na terra devem ser consorciadas com plantas de raízes superficiais, associar plantas que tem muitas folhas com plantas de poucas folhas, combinar plantas de ciclo rápido com plantas de ciclo curto. Associar plantas com diferentes formas de crescimento e combinar plantas com diferentes exigências nutricionais são alguns dos critérios que

devem ser observados para implantação de um sistema de consórcio conforme sugerido por Gliesman (2005) e Souza & Resende (2006).

Consórcios simultâneos de plantas tem se mostrado eficientes na redução de uma série de problemas que acontecem na agricultura convencional. Garcia & Altieri (1993) observaram menores impactos da praga-chave do brócolis, o pulgão *Brevicoryne brassicae* L., quando a hortaliça foi cultivada em consórcio com a leguminosa *Vicia faba* L., mostrando que a diversidade de plantas pode proporcionar maior equilíbrio na comunidade de artrópodes.

Em seus estudos de consorciação de plantas Tolentino Júnior *et al.* (2002), a produção da mandioquinha-salsa 'Amarela de Carandaí' consorciada com alface 'Grand Rapids' e beterraba 'Tal Top Early Wonder', observaram que as plantas das três espécies tiveram produtividade superior em monocultivo, mas a soma das produções dos consórcios levaram a uma maior produção, apenas o consórcio mandioquinha-beterraba obteve IEA de 0,87 mostrando que nem todo arranjo de planta é consórcio.

Rezende *et al.* (2006) realizaram experimentos com diferentes arranjos em consórcio no espaço, sem variar o tempo, envolvendo pimentão com rúcula, repolho, alface e rabanete, sendo que o maior índice de equivalência de área (2,64) foi observado no consórcio de pimentão e alface. Este resultado mostrou que houve uma interação positiva entre as duas espécies.

Trabalhando com consórcios de milho com feijão-de-porco, Perin *et al.* (2007), variando a densidade da leguminosa, percebeu que a presença da leguminosa não interferiu significativamente na produção do milho. Esse consórcio propiciou a fixação biológica do nitrogênio pela presença da leguminosa sem interferir na produtividade do milho.

Cecílio Filho *et al.* (2008) realizaram estudos consorciando chicória e rúcula, em diferentes épocas de estabelecimento do consórcio, obtendo-se os melhores resultados com o plantio da rúcula no mesmo dia do transplante da chicória obtendo-se um IEA de 2,29.

Paula *et al.* (2009) obtiveram ótimos resultados ao consorciar alface e cebola no sistema de produção orgânico. Sem alterar o espaçamento da cultura principal que foi a cebola, fez-se o plantio na entrelinha alternada com alface e a diferença na produtividade da cebola não foi significativa em relação à monocultura.

Com variações no consórcio de marcela (*Achyrocline satureioides* (lam.) DC.) e tansagem (*Plantago major* L.) Ajalla *et al.* (2009) obtiveram razão de área equivalente variando de 1,6 a 2,4 e acréscimo de renda bruta de 30% a 77% com relação a marcela em

monocultura e de 70% e 131% em relação à monocultura de tansagem, mostrando que variações do mesmo consórcio com apenas duas plantas pode gerar respostas diferentes com relação a disposição relativa de cada planta no agroecossistema.

#### **2.3.2.4. Efeitos sobre artrópodes benéficos e pragas**

Nos cultivos consorciados as plantas não hospedeiras exalam odores que repelem ou mascaram os odores atraentes aos insetos-praga das plantas cultivadas fazendo com que os policultivos atraiam menos insetos migrantes que os monocultivos (Armando, 2003). Assim, a consorciação de plantas tem potencial para diminuir a incidência de pragas.

Todas as plantas emitem voláteis que são utilizados para a comunicação específica ou inter específica (Raven *et al.*, 2001). Dessa forma, em um grupo de plantas se desenvolvendo de maneira consorciada a emissão de voláteis será muito maior e as misturas dos voláteis irá confundir o inseto em seu processo de aproximação da planta. Os voláteis também podem atuar na comunicação entre as plantas e os inimigos naturais de suas pragas, atraindo tanto inimigos naturais como predadores não seletivos que irão equilibrar diversas populações de insetos.

No processo de localização e aproximação do hospedeiro pelo inseto há uma variedade de sentidos utilizados. Os primeiros sentidos são o olfato e a visão, assim se as plantas estiverem misturadas a localização visual do hospedeiro estará dificultada e os voláteis emitidos estarão misturados ao das outras plantas do consórcio, dificultando a aproximação inicial dos insetos (Gullan & Cranston, 2008).

Cividanes & Barbosa (2001) avaliaram os efeitos do plantio direto e consorciação de soja e milho sobre os inimigos naturais das pragas das culturas. Como resultado obtiveram que o perfil das pragas e inimigos naturais diferiam da monocultura para o consórcio mostrando que de acordo com o consórcio estabelecido diferentes insetos e inimigos naturais serão atraídos.

Neto (1995) afirma que a diversidade é a condição que proporciona o equilíbrio das populações das espécies nos ecossistemas naturais. A diversidade de espécies vegetais proporciona a possibilidade de equilibrar as populações de insetos pelo aumento e complexificação das relações entre os organismos do agroecossistema.

A convivência das culturas com plantas adventícias promove a atração de insetos benéficos para o controle dos insetos praga. As ervas podem gerar microambientes de

forma que habitat para os insetos benéficos são formados, além de fontes alternativas de alimentos, como pólen, néctar, folhagens ou presas (Gliessman, 2005).

Medeiros *et al.* (2009) estudando a diversificação vegetal dos agroecossistemas orgânicos e convencionais observou que na na consorciação do tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.) com coentro (*Coriandrum sativum* L) e botão-de-ouro (*Unxia kubitzkii* H.Rob), a associação das plantas resultou em menor abundância e maior diversidade de pragas, e maior abundância e diversidade de artrópodes predadores sendo que os predadores mais abundantes foram as aranhas, joaninhas e formigas. A competição com outras pragas pelo aumento da diversidade de pragas e o controle exercido pelos predadores diminuíram a incidência da traça-do-tomateiro (*Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae) nas parcelas consorciadas.

#### **2.4. Manejo de artrópodes-praga em sistemas agroecológicos**

Segundo Primavesi (1997), com a simplificação do agroecossistema pela implantação de monoculturas e a utilização intensa de insumos químicos há uma proliferação de pragas que visam equilibrar e complexificar o ecossistema eliminando a monocultura. Com isso, o agricultor faz uso de agrotóxicos para combater a população de insetos ou microorganismos que cresceram por que seu nicho ecológico foi aumentado. Dessa maneira fica evidente, pela necessidade de utilização massiva de inseticidas e outros produtos, que essa tecnologia não é apropriada para as regiões de clima tropical.

Atualmente as medidas preventivas, particularmente aquelas de natureza não-química, surgiram pelo perigo do uso abusivo de agrotóxicos, pela dificuldade em controlar certos agentes fitopatogênicos, pela conscientização ecológica e ambiental, bem como pelos altos custos do controle estritamente químico que influenciam nesse sentido (Filgueira, 2000).

O manejo dos artrópodes pragas nos agroecossistemas é realizado de maneira sistêmica aplicando uma série de medidas em conjunto que levam a diminuição na incidência de pragas. A utilização de espécies e variedades resistentes, adubação orgânica equilibrada, manejo seletivo das plantas espontâneas, o controle da irrigação e a rotação e consorciação de culturas são medidas que visam equilibrar o agroecossistema diminuindo os danos causados pela populações de artrópodes praga (Souza & Resende, 2006).

Uma característica de comportamento que possui um alto potencial de uso é a preferência das pragas por determinadas variedades ou cultivares. Brito *et al.* (2004) conduziram um experimento com diferentes variedades de pepino para verificar a preferência da broca-das-cucurbitáceas (*Diaphania nitidalis* Cramer, 1782 Lepidoptera: Pyralidae). O dano causado pela broca foi de 50% de frutos brocados, na variedade onde o ataque foi mais severo e, 10,3%, na variedade onde o ataque foi menos severo, evidenciando a importância da escolha da espécie mais adequada quando o objetivo é redução de pragas.

## **2.5. Manejo de plantas espontâneas em sistemas agroecológicos**

Souza & Resende (2006) conceituam plantas espontâneas como sendo as que nascem espontaneamente no agroecossistema para ocupar nichos ecológicos disponíveis. As plantas são chamadas de espontâneas por que não se sabe realmente se elas estão causando interferência na cultura de interesse.

A ação conjunta da alelopátia e a competição pelos fatores de crescimento na comunidade de plantas é denominada interferência (Pereira, 1987). De acordo com Ramos & Pitelli (1994), a interferência biológica causada por plantas espontâneas resulta de forma direta na competição por recursos de crescimento, alelopátia, parasitismo, interferência na colheita e tratos culturais; e de forma indireta, como hospedeiras intermediárias de pragas.

De acordo com Durigan (1988) e Christoffoleti (1988). As plantas espontâneas podem afetar a produção das culturas principais e o resultado econômico da produção, por meio principalmente das interferências negativas impostas por sua presença, como a competição por água, nutrientes, luz e possíveis efeitos alelopáticos; sendo que algumas espécies de plantas espontâneas são hospedeiras de pragas e patógenos, que podem dificultar a operação de colheita ou mesmo promoverem a depreciação da qualidade final do produto colhido.

Portanto, a presença das plantas espontâneas nos cultivos ocasiona prejuízos inquestionáveis devido às diversas formas de interferência e o seu controle resulta, na maioria das vezes, em aumento significativo dos custos de produção (Christoffoleti, 1988).

As plantas espontâneas podem ser agrupadas de diferentes maneiras dependendo do interesse que se destina a classificação (Gelmini *et al.*, 1998). De acordo com Blanco

(1972), as plantas espontâneas podem ser classificadas de acordo com seu ciclo de vida, em anuais, bienais e perenes.

As plantas anuais são aquelas que germinam, crescem, florescem, disseminam-se num período máximo de um ano. Embora possam reproduzir-se vegetativamente seu meio de propagação principal é por sementes, que são produzidas em grandes quantidades e, geralmente dotadas de estruturas especiais que facilitam sua disseminação e estabelecimento. As sementes dessas plantas geralmente são dotadas de dormência o que permite que as sementes permaneçam longos períodos no solo e venham a germinar quando as condições forem favoráveis. As plantas bienais são aquelas que apresentam o ciclo vegetativo no primeiro ano e no segundo completam seu ciclo. Possuem uma estratégia muito semelhante às plantas anuais reproduzindo-se a partir de sementes. As plantas perenes são as plantas que apresentam ciclo de vida superior a dois anos, reproduzindo-se tanto por sementes como vegetativamente, por meio de rizomas, estolões, bulbos ou tubérculos. Nesse grupo estão incluídas as plantas daninhas de controle mais difícil e dispendioso, pois os meios mecânicos de controle como capinas não conseguem eliminá-las totalmente por possuírem a capacidade de reinfestar uma área (Gelmini *et al.*, 1988).

Apesar de exercerem efeitos negativos sobre a cultura principal, as plantas espontâneas podem beneficiar a comunidade de culturas pelo seu efeito no ambiente (Gliessman, 2005). Isso por que a maioria das espécies de plantas espontâneas são, do ponto de vista sucessional pioneiras, que invadem ambientes perturbados e através de suas reações no ambiente iniciam a sucessão vegetal na direção das comunidades mais complexas.

No manejo das plantas espontâneas em sistemas alternativos não são utilizados herbicidas e sim técnicas físicas, mecânicas, químicas e biológicas. Dentre as táticas que devem ser adotadas estão a utilização de sementes e mudas isentas de sementes de plantas invasoras, utilizar a alelopatia, fazer a utilização de cobertura morta e viva, cobertura inerte que não cause contaminação e poluição, solarização e controle biológico.

As interações interespecíficas geradas pelo consórcio podem resultar em efeito benéfico para todas as plantas envolvidas e para o sistema. Dessa interação, pode-se aumentar a proteção do solo contra a erosão, melhorar a eficiência na utilização dos recursos, controlar as plantas espontâneas e diminuir os riscos de perdas. Um experimento conduzido por James Paulos em 1994 mostrou que a cobertura viva com mostarda silvestre



(*Brassica Kaber DC.*) em plantio de macieiras, além de inibir o crescimento de outras plantas espontâneas, eliminando a necessidade de uso de herbicida, aumentou a produtividade das macieiras e a qualidade dos frutos (Gliessman, 2005).

Silva *et al.* (2009) em experimentos consorciando gliricídia com as culturas principais obtiveram bons resultados para cultura do milho e algodão. Em ambos os ensaios a presença da gliricídia diminuiu a matéria seca das plantas espontâneas, mas apenas no consórcio com o milho houve interação benéfica com a cultura principal e influência significativa na redução das plantas espontâneas. A mesma leguminosa pode ser eficiente em um consórcio, mas pouco eficiente em outro mostrando que o consórcio de plantas pode ser utilizado como uma estratégia para o manejo das plantas espontâneas nos sistemas agrícolas.

## **2.6. HORTALIÇAS UTILIZADAS NO CONSÓRCIO**

### **2.6.1. A cultura da alface**

A alface (*Lactuca sativa* L.) pertencente à família das Asteraceae e da tribo das cichoriceae, é uma planta de hábito herbáceo, possui caule reduzido não ramificado onde as folhas crescem em forma de roseta. As alfaces são divididas em dois grupos de acordo com as folhas, sendo as lisas e as crespas que podem ser do tipo que forma cabeça ou do tipo que não forma cabeça, mas em todas as variedades cultivadas as folhas são tenras e grandes, a coloração das folhas vai do verde claro até o verde escuro podendo também possuir as extremidades das folhas aroxeadas (Filgueira, 2000).

A planta que possui sistema radicular do tipo pivotante, atingindo até 60 centímetros de profundidade, com muitas ramificações finas e curtas, explorando a camada até os 25 centímetros de profundidade (Filgueira, 2000).

Originária de ambiente de clima temperado, a planta apresenta resposta ao fotoperíodo e ao calor, sendo a fase vegetativa favorecida por dias curtos e temperaturas amenas, podendo resistir a baixas temperaturas. Em dias longos e temperaturas acima de 20°C a planta tem tendência a florescer, o que acaba com o seu valor comercial, pois com o pendoamento há a produção de látex que torna as folhas amargas (Viggiano, 1990). Apesar da tendência genética, a seleção de cultivares produziu variedades que podem ser cultivadas durante todo o ano sob condições brasileiras (Filgueira, 2003).

A planta é exigente em fertilidade do solo e não tolera acidez. Para uma boa produção, o pH do solo deve estar entre 6,0 e 6,8 e deve apresentar boa fertilidade nas camadas superficiais (Filgueira, 2000). Ainda, segundo o autor, a aplicação de adubos orgânicos é sempre recomendável pelo favorecimento da manutenção da estrutura do solo.

Desde a sua domesticação a alface se espalhou pelo mundo se tornando a hortaliça folhosa mais consumida no mundo. Tornou-se uma planta de importância econômica e social, por ser produzida em sua maioria por pequena produção familiar passaram a exercer um papel muito importante no enfoque mais holístico da agricultura orgânica (Villas Bôas *et al.*, 2004). É uma espécie hortícola que atrai muitos horticultores por se tratar de uma planta de ciclo extremamente curto e alta produtividade, além de ser cultivada durante todo ano, graças a adaptabilidade de suas variedades a condições climáticas (Teixeira-Yñas, 2005).

O alface possui uma importância na alimentação, sendo fonte de vitaminas e sais minerais, sendo considerada de fácil aquisição pelos consumidores sempre se mantendo em preços relativamente baixos (Furtado, 2008).

### **2.6.2. Consorciação da alface**

A utilização da planta de alface na consorciação de hortaliças é muito comum por seu ciclo ser muito rápido e suas raízes não serem agressivas. A planta de alface é considerada companheira de cenoura, rabanete, morango, pepino, alho-poró, beterraba, rúcula, cebolinha, acelga, feijão, alho abobrinha, tomate e cebola (Neto, 1995; Fornari 2002; Souza & Resende, 2006).

A consorciação de alface com cebola no sistema orgânico de produção se mostrou eficiente, pois mantendo o espaçamento da cebola e plantando a alface nas entrelinhas alternadas não houve diferença significativa no diâmetro médio dos bulbos e no número médio de bulbos comerciais (Paula *et al.*, 2009). Esse estudo mostrou a possibilidade de consorciar outras plantas com alface.

A consorciação de diferentes variedades de alface com cenoura se mostrou eficiente por que não houve diferença nos rendimentos de nenhuma das culturas nem das variedades testadas (Oliveira *et al.*, 2004). Segundo o mesmo autor, a eficiência desse consórcio se deu devido à compatibilidade interespecífica entre as culturas, pois a alface é uma folhosa de porte baixo e a cenoura é uma raiz de parte aérea reduzida.

Cecílio Filho & May (2002) e Cecílio Filho *et al.* (2007), em experimento consorciando alface com rabanete, com variações entre os espaçamentos das culturas e variando o dia de plantio do rabanete, obteve resultados distintos, evidenciando que a densidade de plantas pode diminuir a produtividade da alface e que a época do estabelecimento do consórcio influencia no resultado final do consórcio.

A elaboração de consórcios mais eficientes e que aproveitem melhor os espaços no solo e na parte aérea envolve a introdução de mais plantas (Vivan, 1998). Dentro dessa lógica, Rezende *et al.* (2006) realizaram um trabalho consorciando pimentão, alface, rabanete e rúcula e verificaram que nenhum dos consórcios estudados diminuiu a produção de massa fresca, massa seca, número de folhas e altura de planta significativamente em relação à monocultura da alface, obtendo-se IEA de até 2,64.

Caetano *et al.* (1999), estudando o consórcio de alface com cenoura obteve índice de equivalência de área de 1,76. mostrando a eficiência produtiva do consórcio em relação à monocultura. Cecílio Filho & May (2002) obtiveram índice de equivalência de área de 1,30, 1,60 e 1,36 para diferentes épocas de estabelecimento do consórcio de alface e rabanete com plantio do rabanete no mesmo dia, sete, quatorze dias depois do plantio das mudas de alface respectivamente, evidenciando a quantidade de relações que podem se estabelecer no espaço e no tempo quando se consorciavam duas ou mais espécies vegetais.

Estudos com diferentes variedades de alface consorciadas com cenoura mostraram que em todas as associações os índices de equivalência de área foram acima de 2 e também foram obtidos índices de lucratividade acima de 50% (Oliveira *et al.*, 2004).

Munarim *et al.* (2005), estudando o consórcio de alface e jateikaá, verificaram que as produções de massa fresca comercializável das cabeças da alface não foram influenciadas significativamente pelo arranjo de plantas ou pelo de número de fileiras no canteiro.

Salgado *et al.* (2006), observaram vantagens econômicas no consórcio alface-rabanete e alface-cenoura ocasionado pelo aumento na eficiência do uso do solo, melhor aproveitamento dos nutrientes disponíveis no solo e otimizando práticas culturais e possibilitando renda extra aos agricultores.

### **2.6.3. Cultura do rabanete**

O rabanete (*Raphanus sativus* L.) é uma das plantas hortícolas mais antigas que se conhece, o seu centro de origem é duvidoso, Lineu o considerou proveniente da China enquanto outros autores como De Candlle consideraram o mesmo oriundo do Oeste Asiático e Sul da Europa. O que é certo é que a cultura foi cultivada no Egito antigo e serviu de alimento para os construtores das pirâmides de Quéops, pois no próprio monumento encontram-se referências sobre o rabanete (Gardé & Gardé, 1964).

O rabanete é uma planta da família das brássicas, família que possui o maior número de espécies oleráceas. É uma planta de pequeno porte e de ciclo curto e a parte comestível é a sua raiz tuberosa. A raiz do rabanete se torna carnuda e de formato diferente de acordo com a variedade, podendo ser de formato arredondado, globular, ovóide ou alongado. A coloração de sua parte externa pode ser vermelha, branca ou com as duas cores, sendo que a variedade mais plantada no Brasil possui coloração externa vermelha e de formato globular (Filgueira, 1982).

A cultura se desenvolve preferencialmente em climas frios e com bom desenvolvimento em clima ameno, tolerando geadas leves. A formação da raiz tuberosa é favorecida por temperaturas entre 10° e 20° C e dias curtos, sendo que as temperaturas quentes e dias longos favorecem o pendoamento, mesmo antes da formação da raiz tuberosa. Geralmente, quando cultivados em climas quentes o sabor picante do rabanete se torna mais acentuado (Filgueira, 2000).

A planta do rabanete possui o ciclo cultural mais rápido entre as hortaliças. Sua colheita pode ser iniciada aos 23 dias após o plantio das sementes e se prolonga por um período aproximado de 10 dias. A rapidez do ciclo não permite que haja retardamento nos tratos culturais como raleio, que é feito aos 7 a 10 dias após o plantio, e a capina das plantas espontâneas.

Segundo Filgueira (2000), o rabanete não é uma hortaliça de alta exigência nutricional. Porém, Costa *et al.* (2006) afirmam que por ser uma cultura de ciclo curto o ambiente exerce grande interferência na qualidade das raízes.

A planta do rabanete se adapta melhor a solos leves de textura areno-argilosa e friável. Solos com grande quantidade de argilas ou compactados podem prejudicar o desenvolvimento das raízes que ficam deformadas. As variedades mais tolerantes a solos pesados são as de raiz de formato globular, essas variedades formam o tubérculo mais superficialmente em comparação com variedades mais alongadas (Filgueira, 2003).

Costa *et al.* (2006), testaram duas fontes de adubo orgânico, esterco de gado e húmus de minhoca, com doses crescentes de 15, 30 e 45 toneladas por hectare de área útil. Nos resultados não obtiveram diferença significativa entre fontes nem entre doses de adubo na produtividade do rabanete evidenciado a rusticidade da planta e a capacidade de desenvolvimento similar em diferentes condições de fertilidade.

#### **2.6.4. Consorciação do rabanete**

A planta do rabanete possui características que favorecem a consorciação com uma grande quantidade de hortaliças. O ciclo cultural curto e o desenvolvimento reduzido da parte aérea facilitam a formação de consórcios. O rabanete pode ser consorciado com alface, cenoura, ervilha, pepino, agrião, espinafre, vagem, chicória, milho, morango, couve, tomate e cebola (Neto, 1995; Fornari, 2002; Souza & Resende 2006).

Avaliando a produtividade de rabanete consorciado com alface em diferentes épocas de estabelecimento do consórcio, com espaçamento de 30 centímetros entre plantas e 30 centímetros entre linhas de alface e o rabanete plantado na entre linha do alface, Cecílio Filho & May (2002) obtiveram diferenças significativas na altura de planta e acúmulo de massa seca na parte aérea e na raiz tuberosa. Durante o ensaio o consórcio do alface e rabanete foi estabelecido no mesmo dia do transplante, 7 dias e 14 dias após o transplante das mudas de alface. Em todos os tratamentos as plantas colhidas no sistema de monocultura apresentaram altura menor que as plantas cultivada no consórcio e a produção de massa seca na raiz tuberosa foi maior nos sistemas de consórcio 7 e 14 dias após o transplante do alface. Nesse experimento, o maior índice de equivalência de área foi 1,60, obtido com o plantio do rabanete sete dias após o plantio das mudas de alface.

Oliveira *et al.* (2001) fazendo o consórcio de rabanete e repolho observaram que a presença do rabanete não influenciou significativamente a massa fresca média das “cabeças” de repolho em relação a monocultura, mas observaram que a massa fresca das raízes de rabanete foram significativamente menores que a média obtida na monocultura.

De acordo com Sudo *et al.* (2001), a inclusão do rabanete em sistemas de consórcio com alface, representa um ganho adicional para o agricultor, além de contribuir com a redução dos custos de produção, sem reduzir significativamente a produção da alface. Negreiros *et al.* (2002) obteve ganhos no aproveitamento da área 27% maior no consórcio de alface e rabanete que as respectivas monoculturas.

Cecílio Filho *et al.* (2007) aprofundaram os estudos do consórcio de alface e rabanete realizando um experimento onde foram avaliados diferentes espaçamentos entre linhas e diferentes épocas de estabelecimento do consórcio. A alface foi plantada no espaçamento 30 centímetros entre linhas e 30 centímetros entre plantas e 40 centímetros entre linhas e 30 centímetros entre plantas e plantio do rabanete 0, 7 e 14 dias após o plantio das mudas de alface. Todos os consórcios se mostraram vantajosos em relação a monocultura de rabanete e alface e em relação ao índice de equivalência de área, porém quanto mais tardio foi o plantio do rabanete menor foi a produtividade do alface.

Ferreira *et al.* (2011), ao promover a consorciação de rabanete com cenoura, concluíram que a consorciação das duas culturas não influenciou nas características físico químicas das raízes de cenoura, porém o diâmetro médio das raízes foi afetado pelo sistema consorciado, sendo maior no monocultivo.

A consorciação de rabanete com outras plantas foi testada em um experimento conduzido por Rezende *et al.* (2006). O rabanete foi plantado nos seguintes consórcios: pimentão/rabanete, pimentão/repolho/rabanete, pimentão/rúcula/rabanete e pimentão/alface/rabanete. Em todos os consórcios, o índice de equivalência de área demonstrou maior eficiência que as monoculturas, sendo que o consórcio de pimentão/rabanete obteve um índice de equivalência de área de 2,23. Os consórcios não afetaram significativamente a produção de massa seca e massa fresca da parte aérea e a maior produtividade foi do consórcio pimentão/rabanete, porém está só foi significativamente superior ao consórcio pimentão/repolho/rabanete.

Trabalhando com a consorciação de rabanete e repolho com pré-cultivo de crotalária, Oliveira *et al.* (2005) obtiveram uma produtividade menor de rabanete consorciado com repolho do que na monocultura de rabanete, porém o consórcio não interferiu no desenvolvimento do repolho que manteve a mesma produtividade da monocultura, mostrando a viabilidade técnica da consorciação de rabanete com outras culturas.

De acordo com Granjeiro *et al.* (2008), que testou o cultivo consorciado de coentro e rabanete, o plantio consorciado de rabanete e coentro se mostrou viável, sendo que os melhores desempenhos foram alcançados com o estabelecimento do consórcio 7 e 14 dias após o plantio do coentro.

A consorciação da cultura do rabanete deve ser trabalhada de maneira que o excesso de sombra não atrapalhe o seu desenvolvimento. Em experimentos com 50%, 25%

e 0% de sombreamento para a cultura do rabanete, Souza *et al.* (1999) verificaram que o sombreamento de 50% das plantas afetou o seu desenvolvimento diminuindo o teor de clorofila das folhas, a massa seca de raiz e a produção total, porém sombreamento de 25% não afetou significativamente o desenvolvimento do rabanete. Esse resultado mostra a possibilidade de consorciação sem interferência da produção desde que o sombreamento não ultrapasse 25%.

Os experimentos conduzidos por Hadana (1990) demonstraram que sombreamento que excedam 37% reduziram significativamente a matéria seca média das raízes e da parte aérea das plantas de rabanete. Demonstrando que o sombreamento do rabanete não deve ultrapassar 37%, assim o arranjo espacial e temporal do consórcio deve ser bem planejado para não exceder essa taxa de sombreamento durante o ciclo do rabanete.

#### **2.6.5. Cultura do quiabo**

A cultura do quiabo ou gombô (*Abelmoschus esculentus* L.) como também é conhecido, segundo Vavilov, é uma planta originária da abssinia trazida através do Nilo pelos árabes para a península ibérica onde começou a ser cultivada no século XI e XII (Gardé & Garde, 1964).

O quiabo é uma espécie anual, arbustiva, de porte ereto e caule semi-lenhoso que pode atingir até 3 metros de altura. É uma planta originária do continente africano, mais precisamente da Etiópia. A planta possui folhas lobadas e com pecíolos longos; quando plantada em espaçamentos largos ocorre ramificação, o que é menos comum quando se aumenta a densidade de plantio (Filgueira, 2003).

É uma planta que possui raiz pivotante comprida que pode chegar a 1,9 metros de profundidade. Pesquisas realizadas com seis cultivares de quiabo demonstraram que a maior parte das raízes se localiza nos primeiros 20 centímetros de profundidade, o que não invalida o fato de ser uma cultura com bastante resistência à seca (Filgueira, 2003).

As flores do quiabeiro são grandes e amareladas e os frutos são pilosos do tipo cápsula, roliços, apresentam secção transversal circular ou pentagonal. A produção de frutos ocorre tanto na haste principal como nas laterais, iniciando a produção com a planta ainda com baixa altura. Como é uma planta de origem nas regiões quentes da África, o

quiabeiro é exigente em temperaturas altas, tolerando clima ameno e intolerante ao frio. As temperaturas muito baixas retardam ou impedem a germinação e emergência, prejudicando o crescimento, a floração e a frutificação (Souza & Resende, 2006).

O quiabeiro é uma das culturas mais intolerantes à acidez elevada do solo, sendo mais favorável o pH de 6,0 a 6,8. A saturação de bases que o quiabeiro necessita é próxima a 70% e se adapta a todos os tipos de solo desde que sejam bem drenados (Filgueira, 2003).

O quiabo possui algumas características desejáveis, como custo de produção economicamente viável, resistência a várias pragas e um valor alimentício e nutritivo considerável (Mota *et al.*, 2000). Sendo uma cultura que necessita de limpas que são feitas manualmente com auxílio de uma enxada ou com moto cultivadores, porém estes podem danificar as raízes do quiabeiro diminuindo sua produtividade.

Sedyama *et al.* (2009), estudando o comportamento do quiabeiro sob diferentes densidades de plantio, obtiveram maiores produções nos cultivos mais adensados. Os diferentes espaçamentos foram de 140 centímetros entre linhas e 30 centímetros entre plantas com uma planta por cova e 140 centímetros entre linhas e 40 centímetros entre plantas com duas plantas por cova, sendo os tratamentos mais produtivos aqueles com maior população de plantas.

#### **2.6.6. Consorciação do quiabeiro**

O quiabeiro é cultivado em espaçamentos largos, sendo a emergência das plântulas e o crescimento inicial lentos, o que favorece o surgimento de plantas daninhas e, nesse caso, onera o custo de produção (Santos *et al.*, 2010). Para diminuir a necessidade de limpeza da área pode-se utilizar a estratégia de consorciação para que as plantas utilizadas no consórcio ocupem o espaço físico das plantas espontâneas

Na competição por nutrientes o quiabeiro caracteriza-se por uma extração de macro e micronutrientes lenta até os 20 dias após o transplante, aumentando posteriormente (Costa *et al.*, 1972). Assim a consorciação com plantas de ciclo curto podem reduzir a competição por nutrientes.

Fornari (2002) afirma que o quiabeiro tem como planta companheira o milho. As duas plantas se desenvolvendo de maneira consorciada não tem o seu rendimento alterado.



Souza & Resende (2006) também afirmam que o milho é uma planta companheira do quiabo e que podem ser cultivadas em consórcio sem prejuízo para nenhuma delas.

Ribas *et al.* (2002), em experimentos de consorciação de quiabeiro com *Crotalaria juncea* L. com duas e três linhas de crotalaria na entrelinha do quiabo obteve aumentos de rendimento de 11% na produção do quiabeiro cultivado em consórcio em relação ao quiabeiro cultivado em monocultura.

Guimarães (2008) realizou um experimento de consorciação de quiabo e cebola em diferentes épocas de estabelecimento do consórcio, transplantando o quiabo aos 0, 15, 30 e 45 dias após o plantio da cebola e verificou que quanto mais tardio o transplante do quiabo menor a sua produção. Porém em todos os sistemas de consórcio houve vantagem produtiva e econômica

Souza *et al.* (2010) trabalharam com o consórcio de diversas culturas anuais com a bananeira. Avaliando o consórcio de bananeira com quiabo, os autores não observaram interferência negativa nas características avaliadas na bananeira e um aumento na eficiência de uso do solo.

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL**

O experimento foi realizado na área de produção de hortaliças da Fazenda Água Limpa – FAL, da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária - FAV da Universidade de Brasília - UnB. Latitude de 15°56'00''S, longitude 57°56'00''W em uma altitude de 1080 metros e um clima tropical de altitude. O experimento foi conduzido de setembro de 2010 a janeiro de 2011, fim do período de inverno, início da primavera e das chuvas diminuindo o frio e dando início a um período de tempo quente e úmido.

O solo da área de produção de hortaliças da Fazenda Água Limpa é classificado como Latossolo Vermelho Amarelo, textura argilosa. A área utilizada possui um histórico de cultivo de hortaliças, porém a área estava em pousio há aproximadamente um ano. Antes da realização do experimento foi feita uma análise do solo por meio de uma amostra composta de 10 subamostras da camada de 0–20cm de profundidade. Os resultados da análise química do solo foram: pH = 6,0; M.O = 60,0 g/Kg; F (Método) = 6,1 mg/dm<sup>3</sup>; K = 0,29 mg/dm<sup>3</sup>; Ca = 4,4 mE/100ml; Mg = 1,5 mE/100ml; H+Al = 4,9 mE/100ml; SB = 6,23 mE/100ml; CTC = 6,23 mE/100ml; V = 61%.

A área destinada a realização do experimento possui um histórico de utilização com agricultura convêncional durante dez anos. Após esse período a área foi deixada em pousio durante um ano para o desenvolvimento de plantas espontâneas e mobilização dos nutrientes e para a reestruturação física do solo.

#### **3.2. MANEJO CULTURAL**

A área foi gradeada duas vezes para destorroar bem o solo e para promover a incorporação da matéria orgânica das plantas espontâneas. Antes de realizar o encanteiramento da área foram aguardados dez dias para que as plantas espontâneas germinassem, então foi aplicado o calcário e realizada a operação de encanteiramento, com a utilização do encanteirador acoplado ao trator, promovendo assim a incorporação do calcário aplicado e a eliminação das plantas espontâneas presentes, diminuindo o banco de sementes da área dos canteiros.

A correção da acidez do solo foi realizada para elevar a saturação de bases a 70%, nível de saturação recomendado por Filgueira (2003) para as culturas utilizadas no experimento. A adubação orgânica de plantio foi realizada de acordo com a recomendação de Souza & Resende (2006) e foram aplicadas as quantidades de adubo recomendadas para cada planta, sendo que nas parcelas de consórcio foram aplicadas as quantidades de adubo recomendadas para cada cultura que compôs o consorcio, conforme recomendação de Cecílio Filho *et al.* (2007).

Na adubação foram utilizadas 100 gramas de esterco de curral seco por planta de alface e 800 gramas de esterco de curral seco por planta de quiabo (Souza & Resende, 2006), e para o rabanete foram utilizados 18 gramas de esterco de curral curtido seco por planta (Costa *et al.*, 2006).

O esterco utilizado possuía as seguintes características matéria orgânica 53,8%, nitrogênio - 1,75%, fósforo total - 0,72%, potássio - 1,06%, cálcio - 1,24%, magnésio - mg 0,44%, enxofre - s 0,46%, carbono orgânico - 29,9%, boro - 10,7ppm, cobre - 21ppm, ferro - 7248ppm, manganês - 121ppm, zinco - 131ppm, condutividade elétrica - 4,0 ds/m, C.T.C. de 47,5 mE/100g, relação ctc/c orgânico 1,6, relação c/n, 17,1, DQO de 797 mg/g.

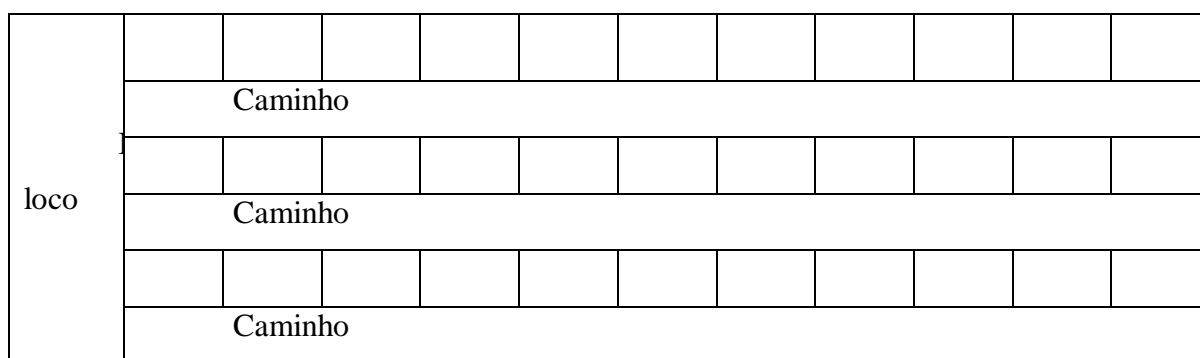
A irrigação utilizada foi a aspersão convênconal com aspersores com alcance radial de sete metros e lamina de água de aproximadamente 6mm por dia. A irrigação foi utilizada até dia 13 de novembro quando a estação das chuvas iniciou, eliminando a necessidade de irrigação.

Ao longo do desenvolvimento do experimento a necessidade de capina dos tratamentos foi diferente devido a influência de cada sistema de cultivo sobre a germinação e crescimento das plantas espontâneas. A primeira capina foi realizada manualmente dia 29 de setembro, 29 dias após o início do experimento, e teve que ser realizada em todas as parcelas. A segunda capina foi feita com enxada e foi realizada no dia 27 de outubro, sendo executadas apenas nos tratamentos Q1, Q2, Q1/Rb e Q2/Rb. A terceira capina foi realizada dia 24 de novembro e teve que ser realizada em todas os tratamentos, com a enxada, e a quarta capina foi realizada no dia 21 de dezembro, realizada com enxada em todos os tratamentos.

### **3.3. DELINEAMENTO ESTATÍSTICO**

O delineamento utilizado foi blocos completos ao acaso com três repetições, cada bloco contendo onze tratamentos ou parcelas experimentais. Os tratamentos foram os seguintes : monocultura de alface (Al), monocultura de rabanete (Rb), monocultura de quiabo com espaçamento aberto (Q1), monocultura de quiabo espaçamento tradicional (Q2) recomendado por Filgueira (2003), os consórcios duplos de alface e rabanete (Al/Rb), alface e quiabo aberto (Al/Q1), alface e quiabo tradicional (Al/Q2), quiabo aberto e rabanete (Q1/Rb), quiabo tradicional e rabanete (Q2/Rb), e os consórcios triplos de alface, rabanete e quiabo aberto (Al/Q1/Rb) e alface, rabanete e quiabo tradicional (Al/Q2/Rb).

Cada bloco tinha três canteiros de 52,8 metros de comprimento e 1,2 metros de largura e caminhos de 0,5 metros totalizando de 5,1 metros de largura (Figura 01). Os blocos foram divididos em 11 parcelas de 5,1 metros de comprimento e 4,8 metros de largura, a parcela era de 24,48 metros quadrados de área total e 17,28 metros quadrados de área útil.

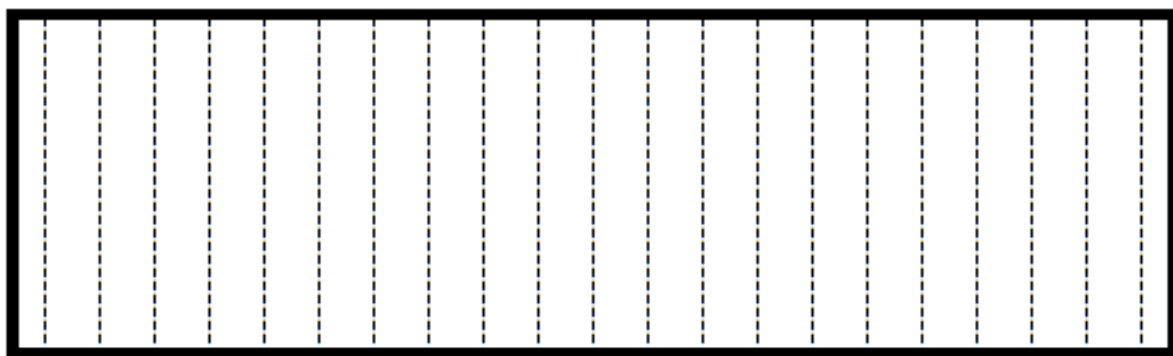


**Figura 01.** Croqui do bloco de 52,8 metros de comprimento e 5,1 metros de largura composto de três canteiros divididos em onze parcelas. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.

Para avaliação da produção das culturas as plantas amostradas foram retiradas da parte central do canteiro. Para a cultura do rabanete e do alface foram deixados 60 centímetros de recuo do ponto de encontro das parcelas e 40 centímetros da borda do canteiro, para a cultura do quiabo foram avaliadas as duas linhas centrais do canteiro deixando uma linha de bordadura par cada lado.

Foram avaliadas a produtividade das culturas em cada tratamento, a comunidade de artrópodes associada às plantas e ao solo, a comunidade de plantas espontâneas ao longo do processo produtivo e o retorno econômico de cada sistema de cultivo.

A cultivar de rabanete (Rb) utilizada foi o híbrido Red Castle F1 e o espaçamento das plantas nos tratamentos de monocultura foi de 25 centímetros entre linhas no sentido transversal do canteiro e 5 centímetros entre plantas (Figura 02), segundo recomendação de Cecílio Filho *et al.* (2007), totalizando 384 plantas por canteiro e 1152 plantas por parcela. Nos tratamentos em que o rabanete foi consorciado, o espaçamento foi de 40 centímetros entrelinhas, plantadas no sentido transversal do canteiro, e 5 centímetros entre plantas (Figura 05), totalizando 288 plantas por canteiro e 864 plantas por parcela. O plantio foi realizado diretamente sobre o canteiro sete dias após o transplante das mudas de alface, com desbaste aos oito dias após o plantio, conforme recomendação de Cecílio Filho *et al.* (2007).



--- **Rabanete**

**Figura 02.** Representação do canteiro do tratamento monocultura de (Rb) plantada no espaçamento de 25cm x 5cm. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.

A alface utilizada foi a cultivar Vera, variedade de alface crespa. As mudas foram plantadas em substrato orgânico produzido localmente e produzidas em bandejas de polietileno com 200 células na estufa de produção de mudas da Fazenda Água Limpa - UnB. Quando as mudas estavam com 4 a 5 folhas foram transplantadas para o canteiro definitivo. Nos tratamentos em que a alface foi plantada em monocultura (Al), as mudas foram transplantadas no espaçamento de 30 centímetros entre plantas e 30 centímetros entre linhas (Figura 03), segundo recomendação de Souza & Resende (2006), totalizando 64 plantas por canteiro e 192 plantas por parcela. Nos tratamentos em que a alface estava em consórcio, o espaçamento utilizado foi o de 40 centímetros entre linhas e 30 centímetros entre plantas (Figura 05) (Cecílio Filho *et al.*, 2007), totalizando 48 plantas por canteiro e 144 plantas por parcela.



\* **Alface**

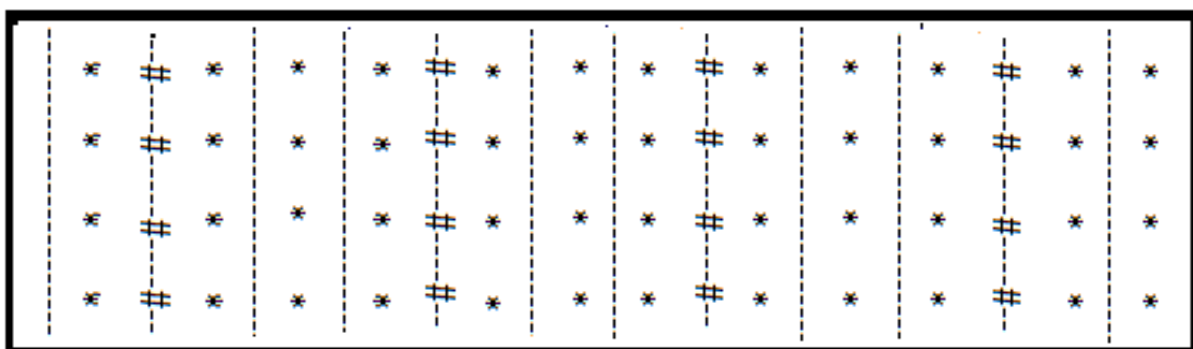
**Figura 03.** Representação do canteiro do tratamento monocultura de alface (A1) plantada no espaçamento de 30cm x 30cm. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.

A cultivar de quiabo que foi utilizada foi a Santa Cruz 47, variedade tipo chifre de viado mais plantada pelos produtores de quiabo no Brasil por possuir um porte baixo e se adaptar as mais diversas condições (Filgueira, 2003). As mudas foram produzidas em copos plásticos descartáveis de 200 centímetros cúbicos, na estufa de hortaliças da Fazenda Água Limpa - UnB. Após o desenvolvimento da quarta folha, as mudas de quiabo foram transplantadas para os canteiros, tanto na monocultura como nos consórcios nos espaçamentos de 120 centímetros entrelinhas e 40 centímetros entre plantas, no espaçamento aberto (Q1), e 120 centímetros entre-linhas e 30 centímetros entre plantas no espaçamento tradicional (Q2) (Figura 04) (Filgueira, 2003).



**# Quiabo**

**Figura 04.** Representação dos canteiros dos tratamentos monoculturas aberta (Q1) e tradicional (Q2) de quiabo plantada nos espaçamentos 120cm x 40cm e 120cm x 30cm respectivamente. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.



--- Rabanete

\* Alface

# Quiabo

**Figura 05.** Representação do canteiro do tratamento consórcio Al/Q2/Rb, alface no espaçamento 40cm x 30cm, o quiabo no espaçamento 120cm x 30cm e o rabanete plantado sete dias após o transplante do alface e quiabo no espaçamento 40cm x 5cm.

### **3.4. COLHEITA E AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO DE RABANETE**

A primeira cultura colhida foi o rabanete, 35 dias após a semeadura. A unidade experimental para avaliar a produtividade do rabanete foi constituída de 30 plantas por parcela, colhidas aleatoriamente dentro da parte central dos canteiros. As plantas foram avaliadas quanto à produção comercial, diâmetro de raiz, raízes rachadas, raízes danificadas, massa fresca e massa seca de parte aérea e raiz e altura de planta (Figura 06). O rendimento de cada tratamento foi medido por unidade de área, projetada a partir dos rendimentos obtidos na amostragem.

As plantas tiveram seu diâmetro de raiz medido de maneira indireta por meio da circunferência, para classificação comercial das raízes, com diâmetro acima de 20 milímetros e, não comercial, com diâmetro inferior a 20 milímetros (Cecílio Filho *et al.*, 2007). Foram quantificados o número de raízes rachadas e o número de raízes danificadas. Também foram avaliadas a massa fresca (MF<sub>Ra</sub>) e a massa seca (MS<sub>Ra</sub>) da raiz, massa fresca da parte aérea (MF<sub>PA</sub>) e massa seca da parte aérea (MS<sub>PA</sub>). A massa fresca foi obtida após a lavagem e secagem, em balança de precisão. A massa seca foi obtida após as amostras serem colocada em estufa a 65°C até peso constante.

A altura da planta foi avaliada com régua graduada medindo-se a distância entre o colo da planta e a folha mais alta para identificar se houve estiolamento das plantas, pelo efeito de competição ou sombreamento no sistema consorciado, e comparar ao desenvolvimento das plantas em monocultivo.





**Figura 06.** Amostras de rabanete recém colhidas e após a lavagem, medição de altura, circunferência de raiz e separação de parte aérea e raiz para obtenção de massa fresca e massa seca após colocação na estufa a 65°C. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.

### 3.5. COLHEITA E AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO DE ALFACE

A alface foi colhida 54 dias após o transplante da mudas para o canteiro definitivo. A unidade experimental para avaliação das alfaces foi de 20 plantas por parcela colhidas aleatoriamente no centro dos canteiros da parcela e a produtividade foi calculada por unidade de área.

As plantas foram lavadas e secas e em seguida foram avaliados o número de folhas (NF), obtidos pela contagem das folhas pelo destacamento do caule, a altura de planta (AP), obtida por meio de régua graduada medindo a distância entre o colo da planta e a folha mais alta, o diâmetro de planta (DP), calculado pela circunferência obtidas por meio da fita métrica, a massa fresca de parte aérea (MFPA) foi obtida em balança de precisão e a massa seca de parte aérea (MSPA), obtida em balança de precisão após as amostras serem colocadas em estufa a 65°C sendo pesadas diariamente até obtenção de peso constante.



**Figura 07.** Medição da altura e circunferência das plantas de alface. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.

### **3.6. COLHEITA E AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO DE QUIABO**

A produção do quiabo foi medida em produção comercial por metro quadrado. Os parâmetros para a qualificação do fruto do quiabo como comercial foram aqueles recomendados pela CEAGESP (2001), sendo os frutos de comprimento superior a 9 centímetros e inferior a 15 centímetros, macios, retos e sem deformações foram considerados comerciais. Foi calculada a produtividade total do quiabo nas parcelas e o efeito do plantio consorciado e adensado sobre a planta para isso foi avaliada quantidade de ramos produtivos, a altura do primeiro fruto e a altura final do quiabeiro.



**Figura 08.** Quiabos comerciais a esquerda e descartes a direita. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.

### 3.7. ÍNDICE DE EQUIVALÊNCIA DE ÁREA

Toda a produção colhida nos tratamentos de monocultura e nos consórcios duplos e triplos foram utilizadas para o cálculo de Índice de Equivalência de Área – IEA que foi calculado através das produtividades alcançadas pelas culturas no consórcio e na monocultura.

A Fórmula para o cálculo do Índice de Equivalência de Área – IEA é a seguinte:

$$IEA = (C_a/M_a) + (C_r/M_r) + (C_q/M_q)$$

Onde, Ca, Cr e Cq são, respectivamente, as produtividades em consorciação das culturas de alface, rabanete e quiabo e Ma, Mr e Mq são, respectivamente, as produtividades em monocultivo, das culturas de alface, rabanete e quiabo.

### 3.8. AVALIAÇÃO ECONÔMICA

Para obtenção do valor da produção foi utilizado o preço de mercado do sistema SEASA de Brasília, para as hortaliças convencionais, com o valor corrente do dia da colheita do produto. Os preços atribuídos a cada cultura foi o referente a cotação do preço no atacado do dia da colheita. O custo operacional total (COT) foi calculado com base em uma diária de mão-de-obra de R\$ 50,00, a hora máquina foi de R\$ 100,00 e o custo o valor da irrigação de R\$ 3,00. A receita bruta foi obtida pelo valor da produção no atacado sendo os valores pagos de rabanete R\$ 0,34 por maço, alface crespa R\$ 1,00 por Kg e quiabo R\$ 2,46 por Kg. A receita líquida (RL) foi obtida pela diferença entre a RB e o COT. Da receita líquida não foram deduzidos os custos relativos à comercialização no atacado (transporte, embalagem, taxas e impostos). A decisão, entretanto, não prejudica a análise comparativa entre os tratamentos avaliados.

A vantagem monetária (VM) e vantagem monetária corrigida (VMc) foram obtidas pelas expressões:

$$VM = RB \times (IEA-1)/IEA \text{ e,}$$

$$VMc = RL \times (IEA-1)/IEA.$$

A taxa de retorno (TR) foi calculada mediante a razão entre a RB e o COT. O índice de lucratividade (IL) foi obtido da razão entre a RL e RB e expresso em percentagem. A receita líquida, vantagem monetária e vantagem monetária corrigida, Taxa

de retorno e índice de lucratividade são um dos indicadores da eficiência econômica de um sistema de produção. (Beltrão et al., 1984; Oliveira *et al.*, 2004; Rezende *et al.*, 2005; Cecílio Filho *et al.*, 2008).

### **3.9. AVALIAÇÃO DE PLANTAS ESPONTÂNEAS**

As plantas espontâneas foram avaliadas por meio de amostragem quantitativa e qualitativa. Uma vez a cada sete dias foram feitas amostragens de seis lançamentos de quadros de madeira de 25 centímetros x 25 centímetros por parcela, totalizando 0,375 metros quadrados em cada lançamento. As plantas daninhas que estavam dentro dos limites do quadro eram quantificadas e identificadas.

A coleta da parte aérea das plantas espontâneas para determinação da massa fresca e massa seca foi realizada antes das capinas que precediam os períodos críticos das culturas. As amostras foram levadas para o laboratório para determinação da massa fresca e levadas a estufa a 65° C até peso constante para a determinação da massa seca.

A coleta do material de parte aérea das plantas também foi realizado antes das operações de limpeza dos tratamentos com o objetivo de avaliar a diferença de espécies e quantidade de indivíduos de plantas espontâneas entre as parcelas de consórcio e as parcelas de monocultura e avaliar a diferença de acúmulo de matéria fresca e seca nos diferentes tratamentos.

As capinas das plantas espontâneas nas parcelas foram feitas de acordo com a necessidade de cada tratamento. As parcelas que atingiram o ponto crítico de plantas espontâneas foram capinadas. Assim cada tratamento recebeu a quantidade de capinas que foram necessárias.

### **3.10. AVALIAÇÃO DA COMUNIDADE DE ARTRÓPODES**

A avaliação da comunidade de artrópodes foi realizada tanto na parte aérea da planta por meio de inspeção visuais em toda a planta amostrada e a avaliação da comunidade de artrópodes do solo capturados por meio de armadilhas. A amostragem em planta foi realizada uma vez por semana através da visualização direta inspecionando toda a planta e coleta de amostras dos artrópodes que foram levados para o Laboratório de Proteção de Plantas da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da UnB para

identificação. Nesse processo, foram amostradas cinco plantas de cada espécie por parcela. A avaliação foi feita apenas nos canteiros centrais visando evitar interferência de tratamentos vizinhos eliminando para amostragem as três linhas de alface e três linhas de rabanete e uma linha de quiabo.

A coleta de insetos de solo foi feita por meio de armadilhas de solo do tipo alçapão (*pitfall*) localizada no centro de cada parcela. Os insetos capturados foram levados para o Laboratório de Proteção de Plantas da FAV para triagem fazendo separação por morfoespécie e posterior identificação a nível de família. As armadilhas foram construídas com garrafas pet de 2 litros com abertura de captura de 100 milímetros e a de funil de 20 milímetros. Os insetos foram coletados em recipientes acondicionados na base da garrafa pet contendo uma solução de álcool 70%. Os recipientes foram retirados e substituídos uma vez por semana e as amostras levadas ao laboratório.

As amostras foram triadas no Laboratório de Proteção de Plantas da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária - UnB. Os artrópodes foram separados por classe e ordem na triagem sob lupa de 10 vezes de aumento. Após a separação por ordem os indivíduos foram separados por morfoespécie sob microscópio estereoscópio com 50 vezes de aumento, posteriormente as amostras foram identificadas até o nível de família.

As espécies de artrópodes coletadas no solo nos diferentes tratamentos foram caracterizadas pela sua Abundância, Frequência, Constância e Dominância pelos métodos Laroca e Mielke e Sakagami e Larroca de acordo com Frizzas (2003).

Para avaliar a diversidade de espécies da comunidade de artrópodes do solo foram utilizados Índice de Riqueza de Margalef (alfa): é a relação entre o total de espécies e o número de indivíduos de uma comunidade; Índice de Diversidade de Shannon-Weiner ( $H'$ ) que é uma medida logarítmica da diversidade e é um índice amplamente utilizado na ecologia (Ricklefs, 2003) e o Índice de equitabilidade ( $E'$ ), estimado pela distribuição de indivíduos na amostra comparando a homogeneidade numérica da amostras.

Para avaliar a estrutura da comunidade de artrópodes todas as morfoespécies foram divididas em seis grupos funcionais: mastigadores, sugadores, predadores, parasitóides, decompositores e polinizadores. Foram avaliadas separadamente as comunidades de artrópodes de solo e de parte aérea das plantas e também foi realizada uma avaliação da comunidade total de artrópodes.

### **3.11. ANÁLISE ESTATÍSTICA**

As análises estatísticas de cálculo de médias, desvio padrão e testes de comparação de médias dos diferentes parâmetros foram realizadas pelo programa S.A.S 9.2, pela análise PROC MEAN (S.A.S Institut, 2009). Os teste utilizados foram os de Tukey para os dados com distribuição normal o teste de t de student para os dados sem distribuição normal.

Os parâmetros e índices foram calculados pelo programa ANAFAU desenvolvido pelo departamento de Entomologia da ESALQ/USP.

Os dados das comunidades de artrópodes de solo, de parte aérea foram utilizados para a avaliação do grau de similaridade das comunidades de artrópodes dos diferentes tratamentos. Para isso foi utilizada análise multivariada de conglomerados (“cluster”). A análise foi realizada no programa Biodiversity Pro (McAleece, 1997), utilizando-se a distância de Bray-Curtis

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1. PRODUÇÃO**

#### **4.1.1. Produção da cultura do rabanete**

A produtividade da cultura do rabanete foi influenciada significativamente pelo sistema de cultivo. As parcelas em monocultura apresentaram produtividades mais altas, média de 7,8 maços.m<sup>-2</sup>, e também as maiores perdas (Tabela 01). Os consórcios duplos apresentaram produtividades médias de 5,13, 5,14 e 5,63 maços.m<sup>-2</sup> nos tratamentos Al/Q1, Al/Q2 e Al/Rb, respectivamente, e médias de 5,78 e 5,83 nos consórcios triplos Al/Q1/Rb e Al/Q2/Rb, porém a diferença entre elas não foi significativa. A produtividade superior do sistema de monocultivo foi resultado do *stand* de plantas, já que o sistema consorciado tinha 50 plantas.m<sup>-2</sup> e o sistema de monocultivo 80 plantas.m<sup>-2</sup> aumentando a quantidade de maços colhidos por metro quadrado.

Analizando por outro aspecto houve diferença significativa entre as médias de porcentagem de perdas. A maior porcentagem de perdas, ocorridas por raízes rachadas e danificadas por deformações, foi observada no sistema de monocultivo, com perdas de 21,1%, que foi significativamente superior às perdas observadas nos consórcios triplos.

Leite (1976) observou que variações nas condições de temperatura e umidade do solo durante o crescimento e desenvolvimento das plantas de rabanete podem prejudicar a produtividade e qualidade das raízes. O consórcio de rabanete alface e quiabo apresentou um efeito benéfico sobre as perdas de raízes de rabanete, provavelmente o sistema consorciado aumenta o sombreamento do solo, diminuindo as variações hídricas beneficiando o desenvolvimento das raízes de rabanete e diminuindo as perdas causadas por essas variações.

De acordo com Cecílio Filho *et al.* (2007) a cultura do rabanete possui um ciclo curto e o ambiente exerce grande interferência na qualidade das raízes e segundo os autores a oscilação térmica e hídrica do solo são fatores estressantes para a cultura do rabanete e que provavelmente o consórcio com alface aumenta a cobertura do solo diminuindo essas oscilações. Os autores estudando diferentes sistemas de consorciação de rabanete e alface observaram que com o plantio do rabanete no mesmo dia do transplante das mudas de alface a produtividade era menor que nos consórcios estabelecidos com o plantio do rabanete sete e quatorze dias após o plantio das mudas de alface. Esse efeito pode ser explicado pela ação benéfica de sombreamento do solo pela planta de alface, pois com o plantio das sementes de rabanete após sete dias após o transplante das mudas há tempo suficiente para a mudas de alface crescerem e promoverem a cobertura do solo no momento de tuberização das raízes de rabanete.

Retirando o efeito da densidade de plantas, transformando os dados para quantidade de raízes por metro linear, as maiores produções foram de 18,74 e 18,49 raízes comerciais por metro linear alcançado nos tratamentos Al/Q2/Rb e Al/Q1/Rb, respectivamente, e a menor produção foi de 15,78 raízes comerciais por metro linear observado no sistema de monocultivo (Tabela 01), sendo essa diferença significativa.. Em seus experimentos Resende *et al.*, (2006) observaram maior produtividade de rabanete consorciado com pimentão que no consórcio triplo de pimentão repolho e rabanete e produtividade estatisticamente igual ao monocultivo de rabanete e aos consórcios triplos de pimentão, rúcula e rabanete e o consórcio de pimentão, alface e rabanete. Cecílio Filho & May (2002) e Cecílio Filho *et al.* (2007) também observaram maiores produtividades de rabanete por metro linear quando plantado em consórcio do que em sistema de monocultivo.

**Tabela 01.** Produtividade de raízes comerciais por metro quadrado e produtividade de maços por metro quadrado, produção de raízes comerciais por metro linear e perdas da cultura do rabanete plantada em monocultura e em diferentes consórcios duplos e triplos com as culturas do alface e quiabo. Fazenda Água Limpa - UnB, 2010.

o	Tratament	Perdas	Maços.	Raízes comerciais	
				m <sup>-2</sup>	metro linear <sup>-1</sup>
		(%)	m <sup>-2</sup>		
	Rb	21,10a	7,80a	62,44a	15,78b
	Q1/Rb	17,77ab	5,13b	41,11b	16,44ab
	Q2/Rb	17,66ab	5,14b	41,16b	16,47ab
	Al/Rb	9,77ab	5,63b	45,11b	18,04ab
	Al/Q1/Rb	7,55b	5,78b	46,22b	18,49a
	Al/Q2/Rb	6,66b	5,83b	46,66b	18,67a

<sup>1</sup> Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey 5%.  
<sup>2</sup>Rb=rabanete, Al/Rb=alface e rabanete, Q1/Rb=quiabo aberto e rabanete, Q2/Rb= quiabo tradicional e rabanete, Al/Q1/Rb=alface, quiabo aberto e rabanete e Al/Q2/Rb=alface, quiabo tradicional e rabanete.

A circunferência das raízes de rabanete foi influenciada significativamente pelo sistema de cultivo consorciado (Tabela 02). A menor circunferência observada foi de 9,2 centímetros e a maior foi de 19,3 centímetros, sendo que a circunferência média foi de 14,4 centímetros. O sistema de monocultivo apresentou a menor circunferência média de raiz com 13,8 centímetros e as maiores circunferências médias foram de 14,6 e 14,5 dos consórcios Al/Q1/Rb e Q1/Rb, respectivamente. Essa diminuição pode ser resultado da competição intra-específica, pois a densidade de plantio do rabanete em monocultivo foi de 80 plantas.m<sup>-2</sup> e no consórcio foram 50 plantas.m<sup>-2</sup> e 10 plantas de alface totalizando 125 cm<sup>-2</sup> de solo para cada planta no monocultivo e 166 cm<sup>-2</sup> por planta no sistema consorciado. Com uma menor área de exploração do solo as plantas passam a competir por menos recursos e o desenvolvimento da raiz tuberosa é reduzido.

O sistema de cultivo influenciou significativamente o diâmetro médio das raízes de rabanete. O sistema de monocultivo foi o que apresentou o menor diâmetro médio dos tratamentos com 4,38 centímetros e os maiores diâmetros médios foram observados pelos tratamentos Al/Q1/Rb e Q1/Rb com 4,66 e 4,62 centímetros, porém não houve diferença estatística em relação aos tratamentos Q2/Rb , Al/RB e Al/Q2/Rb, sendo que o único tratamento que diferiu dos demais foi o monocultivo de rabanete (Tabela 02).



**Tabela 02.** Média da circunferência de raiz, diâmetro de raiz e altura de planta de rabanete cultivadas em consórcio duplo e triplo com as culturas de alface e quiabo no espaçamento aberto e tradicional. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.

Tratamento	Circunferência a (cm)	Diâmetro (cm)	Altura (cm)
Al/Q1/Rb	14.6a	4,66a	15.9a
Q1/Rb	14.5a	4,62a	13.8ab
Q2/Rb	14.4ab	4,57abc	13.1bc
Al/Rb	14.1ab	4,50abc	13.2bc
Al/Q2/Rb	13.9ab	4,44bc	15.1a
Rb	13.8b	4,38c	12.6c

<sup>1</sup> Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey 5%.  
<sup>2</sup>Rb=rabanete, Al/Rb=alface e rabanete, Q1/Rb=quiabo aberto e rabanete, Q2/Rb=quiabo tradicional e rabanete, Al/Q1/Rb=alface, quiabo aberto e rabanete e Al/Q2/Rb=alface, quiabo tradicional e rabanete.

De acordo com o "princípio da exclusão competitiva", descrito por Vandermeer, (1990), quando duas espécies têm requerimentos distintos, competem entre si fracamente, sobrevivendo indefinidamente no mesmo ecossistema. Porém, quando os requerimentos são similares, competem entre si fortemente, com uma delas tendendo a se extinguir em dado período de tempo. A competição intra-específica pode ter influenciado o diâmetro médio da monocultura enquanto a competição interespecífica, mais fraca permitiu que as raízes se desenvolvessem mais no consórcio que na monocultura.

De acordo com Pimentel (2004) e Bregonci *et al.* (2008) estresses gerados pelo déficit hídrico resultam em diminuição do crescimento radicular em diâmetro médio das raízes, porém segundo os autores esse estresse não resulta em diminuição no diâmetro médio das raízes de rabanete. No caso do consórcio com alface as variações de umidade e temperatura do solo possivelmente diminuiriam devido ao sombreamento do solo na fase crítica, diminuindo o estresse da planta de rabanete, melhorando o seu desempenho em relação a monocultura.

A altura média das plantas de rabanete foi influenciada significativamente pelo sistema de cultivo (Tabela 02). A altura mínima foi de 8,2 centímetros, a altura máxima foi de 24,3 centímetros e a média foi de 13,9 centímetros. A altura média das plantas de rabanete plantadas em monocultura foi significativamente menor que nos consórcios triplos, não diferindo significativamente da altura de planta observada nos consórcios

duplos. Provavelmente houve influência do sombreamento das plantas causado pelas plantas do consórcio, pois a cultivar utilizada de rabanete foi o híbrido Red Castel que possui uma uniformidade genética muito alta, assim a influência do ambiente sombreado pode ter proporcionado um crescimento maior em altura pelo processo de estiolamento da parte aérea da planta. De acordo com Porte (1984) o cultivo em consórcio proporciona um ambiente com maior competição por luz do que por nutrientes e água.

Raven *et al.* (2001) afirma que plântulas crescidas no escuro são mais alongadas e delgadas chamando esse processo de estiolamento, como as plântulas de rabanete sofreram a influência da sombra das outras plantas que compunham o consórcio houve um aumento na altura dessas plantas. Os tratamentos de consórcio triplos apresentaram maior altura mostrando um indício de que uma quantidade maior de sombra faz com que a altura média das plantas de rabanete seja maior.

Em experimento com diferentes épocas de estabelecimento de consórcio de alface e rabanete, Cecílio Filho & May (2002) verificaram que o consórcio de alface e rabanete plantado no mesmo dia e aos 7 e 14 dias após o plantio de alface não influenciaram significativamente a altura média das plantas de alface, mas afetaram a média das alturas das plantas de rabanete no consórcio estabelecido aos 7 e 14 dias após o plantio das mudas de alface, indicando influência do sombreamento na altura da planta de rabanete.

Em experimentos de consorciação de coentro com rabanete com diferentes épocas de estabelecimento do consórcio, Granjeiro *et al.* (2008) observaram altura de planta com média de 18,3 19,9 e 21,9 para os consórcios com plantio das sementes de rabanete zero, 7 e 14 dias após o plantio do coentro, respectivamente, observando diferença significativa na interação entre as alturas das plantas de rabanete consorciadas com coentro. Granjeiro *et al.* (2008) observaram que o plantio consorciado resultou em plantas de rabanete mais altas que na monocultura. Os autores verificaram que quanto mais tarde ocorria o estabelecimento do consórcio mais altas ficavam as plantas de rabanete, evidenciando que o sombreamento das plantas levam ao estiolamento tornando-as mais altas.

Os sistemas de cultivo não influenciaram de maneira significativa a massa fresca de raiz, massa seca de raiz e o percentual de umidade da raiz. . O aumento da densidade de plantas na área pela instalação do consórcio não influenciou na acumulação de água pelas raízes do rabanete. A massa fresca média de raiz foi de 1.233,22 gramas por amostras de 30 plantas, a massa seca média de raiz foi de 46,33 gramas por amostra de 30 plantas e a porcentagem média de umidade da raiz 92,03% (Tabela 03).

Não houve influência significativa do sistema de cultivo na massa fresca de parte aérea, massa seca de parte aérea e porcentagem de umidade da parte aérea. Apesar das plantas do sistema consorciado possuírem uma altura maior não houve aumento de massa nem de porcentagem de umidade. A massa fresca média de parte aérea foi 273,59 gramas e a massa seca de parte aérea média foi 21,1 gramas e a porcentagem de umidade média foi de 92,30%. Cecílio Filho & May (2002) observaram que houve um aumento significativo na massa seca de parte aérea e que houve uma diferença significativa na massa seca de raiz, fato não observado pelo presente experimento. Resende *et al.* (2006) também não observaram diferenças significativas na massa fresca de parte aérea e massa seca de parte aérea da cultura do rabanete em consórcio ou em monocultura.

**Tabela 03.** Médias de matéria fresca de raiz (MFR), matéria seca de raiz (MSR), teor de umidade (% Umid), matéria fresca de parte aérea (MFPA), matéria seca de parte aérea (MSPA) e porcentagem de umidade em amostras de trinta raízes de plantas de rabanete provenientes dos sistemas de plantio consorciados com alface e quiabo em consórcios duplos, consórcios triplos e monocultura. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.

Tratamento	MF R(g)	M SR(g)	%U mid	MF PA(g)	M SPA(g)	% unid
Q1/ Rb	134 7.0a	53 .48a	92.6 8a	286 .67a	2 0.92a	9 2.68a
Al/Q 1/Rb	128 1.7a	42 .81a	92.3 4a	310 .13a	2 3.65a	9 2.34a
Q2/ Rb	125 3.3a	46 .18a	92.1 4a	268 .87a	2 1.16a	9 2.14a
Al/R b	124 0.7a	49 .45a	92.4 7a	257 .97a	1 9.39a	9 2.47a
Rb	115 7.0a	45 .46a	91.9 7a	233 .50a	1 8.75a	9 1.97a
Al/Q 2/Rb	1119.7a	40 .64a	92.2 4a	284 .43a	2 2.22a	9 2.24a

<sup>1</sup> Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey 5%.  
<sup>2</sup>Rb=rabanete, Al/Rb=alface e rabanete, Q1/Rb=quiabo aberto e rabanete, Q2/Rb=quiabo tradicional e rabanete, Al/Q1/Rb=alface, quiabo aberto e rabanete e Al/Q2/Rb=alface, quiabo tradicional e rabanete.

#### 4.1.2. Produção da cultura do alface

A produtividade média em quilogramas do alface plantado em monocultura e em consórcio triplo foi significativamente superior aos tratamentos de consórcio duplo. (Tabela 04). A produção total dos tratamentos foi influenciada pelo *stand* de plantas, pois na monocultura haviam 11,1 plantas.m<sup>-2</sup> e os tratamentos com alface plantado em consórcio possuíam um *stand* de 8,33 plantas.m<sup>-2</sup>. As maiores produtividades foram obtidas na monocultura Al e nos consórcios triplos Al/Q1/Rb, Al/Q2/Rb que foram significativamente maiores que os tratamentos Al/Q1, Al/Rb e Al/Q2.

Também foi observada diferença significativa na massa fresca das plantas de alface, sendo o monocultivo de alface o tratamento com menor massa fresca média apresentando 330 gramas.plantas<sup>-1</sup>, as maiores médias de massa fresca por planta foram de 430 gramas e 450 gramas obtidas nos tratamentos Al/Q2/Rb e Al/Q1/Rb respectivamente (Tabela 04). Os consórcios duplos apresentaram uma massa fresca da planta intermediária entre a monocultura e os consórcios triplos.

Os experimentos de Rezende *et al.* (2006) apresentaram a massa fresca média por planta dos consórcios triplos estatisticamente iguais e o consórcio duplo de alface +pimentão com o melhor desempenho, no consórcio triplo de alface rabanete e pimentão as plantas de alface apresentaram uma massa fresca de 347 gramas.plantas<sup>-1</sup> os consórcios triplos do presente experimento Al/Q1/Rb e Al/Q2/Rb obtiveram uma massa fresca de 450 430 gramas.plantas<sup>-1</sup> respectivamente. As massas frescas da plantas nos experimentos foi influenciada pela densidade de plantio já que nos experimentos de Resende *et al.* (2007) o alface foi plantado em 25 centímetros entre linhas e 25 centímetro entre plantas diminuindo o espaço físico para o crescimento e aumento de massa fresca das plantas.

Salgado *et al.* (2006), em consórcio de alface e cenoura e alface e rabanete, utilizando o espaçamento de 25 centímetros para alface entrelinhas e de 25 centímetros entre plantas na monocultura de alface, obtiveram diferença significativa na massa fresca por planta no consórcio alface-cenoura em relação a monocultura, sendo as massas frescas médias de 423 g.planta<sup>-1</sup> e 342 g.planta<sup>-1</sup>, respectivamente, porém não houve diferença significativa entre a monocultura e o consórcio alface-rabanete com 331 g.planta<sup>-1</sup>. Nesse experimento o consórcio alface-cenoura foi feito plantando o alface em linhas alternadas nas entrelinhas da cenoura e no consórcio de alface- rabanete o consorcio foi feito com o plantio do rabanete em todas as entrelinhas do alface, aumentando a competição

interespecífica no consórcio com rabanete, reduzindo sua massa fresca em relação ao consórcio alface-cenoura.

Streck *et al.* (2007) verificaram que diferentes sistemas de cultivo protegido influenciaram significativamente a massa fresca das plantas de alface, obtendo-se o maior valor médio de massa fresca no sistema de cultivo protegido conhecido como guarda-chuva, indicando que a produção de alface é influenciada por características microclimáticas de luminosidade e umidade.

Ao transformar os dados para uma produtividade em quilogramas de massa fresca por metro quadrado há uma diferença significativa entre o sistema de plantio e a produtividade sendo que a maior produtividade foi obtida pelos tratamentos de alface em monocultura e pelos consórcios triplos Al/Q1/Rb e Al/Q2/Rb com 3,67, 3,62 e 3,75 quilogramas de massa fresca por metro quadrado, respectivamente (Tabela 04). Os consórcios duplos apresentaram um massa fresca por metro quadrado inferior aos outros tratamentos com 3,14, 3,09 e 3,30 quilogramas por metro quadrado. Os tratamentos de consórcios triplos se igualaram ao tratamento de monocultivo por que proporcionaram maior massa fresca por planta. Assim a quantidade menor de plantas foi compensada pela massa fresca das plantas de alface.

**Tabela 04.** Massa fresca da parte aérea da planta de alface em grama por planta e em quilogramas por metro quadrado obtidos no plantio em monocultura e em consórcio duplo e triplo com rabanete e quiabo. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.

Tratamento	Massa Fresca	
	g.planta <sup>-1</sup>	kg. m <sup>-2</sup>
Al	330c	3,67a
Al/Rb	370b	3,14b
Al/Q1	370b	3,09b
Al/Q2	390b	3,30b
Al/Q1/Rb	450a	3,75a
Al/Q2/Rb	430a	3,62a

<sup>1</sup> Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey 5%.

<sup>2</sup>Al=alface, Al/Rb=alface e rabanete, Al/Q1=alface e quiabo aberto, Al/Q2=Alface e quiabo tradicional, Al/Q1/Rb=alface, quiabo aberto e rabanete e Al/Q2/Rb=alface, quiabo tradicional e rabanete.

Cecílio filho *et al.* (2007) observaram no consorcio de alface e rabanete, com plantio do rabanete sete dias após o transplante das mudas de alface, produtividade de 3,7 quilogramas de massa fresca por metro quadrado, valor um pouco superior ao observado no presente experimento, onde o consórcio de alface e rabanete resultou em 3,14 quilogramas por metro quadrado. Na monocultura de alface os autores encontraram uma massa fresca média de 4,9 quilogramas por metro quadrado, valor superior a massa fresca por planta encontrada na monocultura de alface do presente experimento que ficou em 3,67 quilogramas, porém essa diferença se explica pela diferença de *stand* entre os experimentos. No experimento de Cecílio Filho *et al.* (2007) haviam 16 plantas por metro quadrado e no presente experimento haviam 11,1 plantas por metro quadrado. Porém, a massa fresca por planta encontrada pelos autores na monocultura foi de 321,1 gramas, enquanto no presente experimento foi de 330 gramas por planta.

O sistemas de consorciação de plantas resultou em efeito significativo sobre a circunferência média das plantas de alface (Tabela 05). A menor circunferência média foi observada na monocultura de alface com uma circunferência de 37,8 centímetros e a maior circunferência média de planta foi observada no consórcio triplo de Al/Q1/Rb e as médias dos demais tratamentos resultaram em um grupo estatístico intermediários. Como as plantas da monocultura estiveram ao longo de todo o ciclo em espaçamento de 30 centímetros entrelinhas e 30 centímetros entre plantas e as plantas de alface no consórcio duplo ou triplo estiveram em um espaçamento de 30 centímetros entrelinhas e 40 centímetros entre plantas possibilitaram maior crescimento das plantas de alface. De acordo com Garcia *et al.* (1982) a muda de alface após o transplante possui um crescimento lento e que após 30 dias do transplante a muda passa a se desenvolver, após a colheita do rabanete as plantas de alface do consórcio tiveram mais espaço físico para o seu crescimento sem a influencia da cultura do rabanete.

Os tratamentos apresentaram respostas significativas para o diâmetro médio da plantas de alface. O diâmetro médio máximo foi de 16,2 centímetros obtido no consórcio triplo de Al/Q1/Rb e a menor média de 13,4 centímetros foi observada na monocultura. Nos demais consórcios foram observadas circunferências estatisticamente iguais com médias de 15,1, 15,1 e 14,6 nos tratamentos Al/Q2, Al/Q1, Al/Q2/Rb e Al/Rb, respectivamente (Tabela 05). Provavelmente a menor circunferência da monocultura se deve ao menor espaçamento para o crescimento da planta para os lados diminuindo dessa maneira seu diâmetro.

O número de folhas por planta foi outro fator influenciado significativamente pelo sistema de cultivo, sendo que a média do número de folhas foi de 25,6 folhas. O tratamento que apresentou o maior média no número de folhas foi Al/Q1/Rb com 28,1 folhas por planta estatisticamente semelhante a Al/Q2/Rb, Al/Q1 e Al/Q2 e o tratamento de monocultivo de alface apresentou a menor média com 22,8 folhas por planta, valor semelhante ao números médio de folhas por planta obtidos por Rezende (2003) em monocultivo hidropônico de alface com valores de 22,8, 22,2,23 e 21,1 folhas por planta nas diferentes soluções testadas.

Rezende *et al.* (2007) testando consórcio de plantas obtiveram na testemunha de monocultivo de alface uma média de 23,6 folhas por planta valor semelhante ao obtido no monocultivo deste experimento, porém o número de folhas dos consórcios triplos desenvolvidos pelo autor foram de 25,3, 25,8, 23,3 folhas por planta nos tratamentos alface-rabante-pimentão, alface-rúcula-pimentão e alface-repolho-pimentão, respectivamente. Os autores verificaram que houve uma influência negativa do repolho sobre o desenvolvimento da alface.

Os consórcios triplos Al/Q1/Rb e Al/Q2/Rb resultaram em valores levemente superiores com 28,1 e 26,4 folhas por planta respectivamente. Assim pode-se observar que os consórcios devem ser elaborados com plantas de diferentes ciclos de vida para diminuir a competição interespecífica por luz e nutrientes. Quando consorciada com rabanete ou rúcula a cultura do alface se beneficia após a colheita das mesmas, que são culturas de ciclo curto, tanto pela diminuição da competição como pelos efeitos benéficos de sombreamento de solo promovido pelas plantas durante a permanência do consórcio.

No consórcio duplo de alface e pimentão, Rezende *et al.* (2007), observaram uma média de 26,6 folhas por planta de alface. No presente experimento as média de folhas por planta foi de 26,15, 25,6 e 24,6 nos tratamentos Al/Q1, Al/Q2 e Al/Rb (Tabela05). Lüdke (2009) fazendo experimentos de produção de alface com fertirrigação produzida com biofertilizantes verificou que o número médio máximo de folhas por planta alcançou a marca de 28,2 e 26,9, valores semelhantes as maiores médias obtida nas plantas colhidas nos consórcios triplos Al/Q1/Rb e Al/Q2/Rb.

A altura das plantas de alface foi influenciada significativamente pelos sistemas de cultivo, onde a média de plantas mais altas foi nos tratamentos Al/Q1/Rb e Al/Q2/Rb e a média das plantas mais baixas de alface foram encontradas no monocultivo de alface.

**Tabela 05.** Circunferência (Circ), Diâmetro (Diam), Número de Folhas (NºFolhas) e Altura (Alt) das plantas alface cultivada sob arranjos de consórcio duplo e triplo com as culturas do rabanete e quiabo e em cultivo de monocultura. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.

Tratamento	Circ (cm)	Diam (cm)	NºFolhas	Alt (cm)
Al/Q1	47.9a	16.2a	28.1a	26.9 a
/Rb				
Al/Q2	44.4b	15.1b	25.6 abc	25.8 b
Al/Q1	44.3b	15.1b	26.1 ab	25.6 bb
Al/Q2	43.2b	14.7b	26.4ab	26.1ab
/Rb				
Al/Rb	42.7b	14.6b	24.6 bc	24.2 c
Al	37.8c	13.4c	22.8 c	22.8 d

<sup>1</sup> Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey 5%.

<sup>2</sup>Al=alface, Al/Rb=alface e rabanete, Al/Q1=alface e quiabo aberto, Al/Q2=Alface e quiabo tradicional, Al/Q1/Rb=alface, quiabo aberto e rabanete e Al/Q2/Rb =alface, quiabo tradicional e rabanete.

Queiroga *et al.* (2001), testando diferentes cores de telas de sombreamento para o alface, verificou que houve uma diferença significativa das cores na altura das plantas de alface sendo que as plantas mais altas da variedade crespa foram obtidas com tela branca com altura de 28,5 centímetros, valor superior ao observado no consórcio triplo com 26,9 centímetros de altura. Para a mesma variedade, o menor tamanho foi obtido com a utilização de tela verde com altura de 23,9 centímetros.

Em experimento para observar o comportamento do alface em diferentes sombreamentos e temperatura, Bezerra Neto *et al.* (2005) observaram alturas de plantas de 26,62, 26,5 e 25,76 que não foram diferentes entre si, mas foram maiores que as alturas observadas sem sombreamento que foi de 24,4 centímetros. .

A menor média de umidade foi observada no tratamento Al/Rb, com 94,9%, enquanto a maior média foi observada no tratamento Al/Q2 com 95,4% de umidade, porém não houve diferença estatística entre os tratamentos (Tabela 06).

A massa seca das amostras de alface não foram influenciadas significativamente pelos sistemas de cultivo. A menor massa seca média foi do tratamento Al/Q2 com 4,6% a



maior porcentagem de massa seca média foi do tratamento Al/Rb com 5,1% (Tabela 06). Dessa maneira fica evidente que o consórcio não afetou a porcentagem média de matéria seca dos diferentes tratamentos.

**Tabela 06.** Porcentagem média de umidade e de massa seca da plantas de alface cultivadas em sistemas de consórcio com rabanete e quiabo em consórcios duplos e triplos e em sistema de monocultura. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.

Tratamento	Umidade (%)	Massa seca (%)
Al/Q2	95.4 a	4,6 a
Al/Q1	95.1 a	4,9 a
Al/Q1/Rb	95.1 a	4,9 a
Al	95.0 a	5,0 a
Al/Q2/Rb	95.0 a	5,0 a
Al/Rb	94.9 a	5,1 a

<sup>1</sup> Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey 5%.

<sup>2</sup>Al=alface, Al/Rb=alface e rabanete, Al/Q1=alface e quiabo aberto, Al/Q2=Alface e quiabo tradicional, Al/Q1/Rb=alface, quiabo aberto e rabanete e Al/Q2/Rb=alface, quiabo tradicional e rabanete.

#### 4.1.3. Produção da cultura do quiabo

A produtividade média do quiabo foi influenciada significativamente pelos sistemas de cultivo. As características vegetativas das plantas também foram influenciadas pelos diferentes arranjos de consórcios avaliados. A maior produtividade foi de Q2/Rb com 1,29 Kg.m<sup>-2</sup> de área útil e a menor média de produtividade foi de 0,89 Kg.m<sup>-2</sup> do tratamento Q1 (Tabela 07). Analisando as produtividades houve uma influência da densidade de plantas de quiabo na produção do consórcio duplo Q2/Rb que apresentou a maior produtividade média, porém não houve diferença significativa na produção por planta em comparação do tratamento em relação aos demais tratamentos (Tabela 07). Sedyama *et al.* (2009) e Oliveira *et al.* (2003) observaram aumentos de produtividade conforme o aumento da densidade de plantas de quiabo, porém diminuiu a qualidade e o tamanho dos frutos.

A produção por planta também foi afetada significativamente pelos sistemas de cultivo. As maiores médias de produtividades por planta foi de 500 e 490 gramas.planta<sup>-1</sup> de massa fresca nos tratamentos Q1/Rb e Al/Q1/Rb diferindo estatisticamente da menor

média que foi de 380 gramas de massa fresca por planta no tratamento Al/Q2, porém nos demais tratamentos não foi observada diferença significativa de produção por planta em comparação com a maior nem com a menor média (Tabela 07).

**Tabela 07.** Massa fresca por metro quadrado massa fresca por planta de quiabo em função do sistema de cultivo, tradicional e aberto, em monocultura e em consorciado com alface e rabanete. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.

Tratamento	Massa fresca	
	Kg/m <sup>2</sup>	Kg/Planta
Q1	0,89c	0,43ab
Al/Q1	0,95c	0,45ab
Q1/Rb	1,02bc	0,49a
Al/Q1/Rb	1,05abc	0,50a
Q2	1,24ab	0,44ab
Q2/Rb	1,29a	0,46ab
Al/Q2/Rb	1,21ab	0,43ab
Al/Q2	1,07abc	0,38b

<sup>1</sup> Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey 5%.

<sup>2</sup>Al=alface, Rb=rabanete, Q1=quiabo aberto, Q2=quiabo tradicional, Al/Q1=alface e quiabo aberto, Al/Q2=alface e quiabo tradicional, Q1/Rb=quiabo aberto rabanete, Q2/Rb=quiabo tradicional e rabanete, Al/Q1/Rb=alface, quiabo aberto e rabanete e Al/Q2/Rb=alface, quiabo tradicional e rabanete.

As características de altura final média das plantas de quiabo e o número médio de ramos produtivos foram influenciados significativamente pelos sistemas de cultivo. A altura média das plantas do experimento foi de 1,79 metros, sendo que o tratamento Al/Q2/Rb apresentou a maior média de altura de planta atingindo 1,87 metros, sendo que esse tratamento só não foi superior estatisticamente que o tratamento Q2/Rb que obteve 1,82 metros de altura sendo superior em altura média que os demais tratamentos (Tabela 08). Comparando a altura da planta em relação ao mesmo consórcio variando apenas a quantidade de plantas de quiabo, ou seja, comparando Al/Q1/Rb com Al/Q2/Rb, Al/Q1 com Al/Q2 e Q1/Rb com Q2/Rb, os tratamentos de maior densidade de plantas de quiabo resultou em plantas mais altas, porém comparando as monoculturas Q1 com Q2 não há diferença significativa na altura média de plantas.

As quantidades médias de ramos produtivos por planta foi de 2,14 sendo que todos os tratamentos em que o quiabo foi plantado no espaçamento aberto obtiveram um número de ramos produtivos superior à quantidade de ramos produtivos do espaçamento tradicional. A maior média foi do tratamento Al/Q1 que apresentou uma média de 3 ramos produtivos por planta e os tratamentos de menor média foram os tratamentos Al/Q2 e Al/Q2/Rb que não diferiram dos outros tratamentos onde o quiabo foi plantado no espaçamento tradicional (Tabela 08).

Em experimentos avaliando a produção do quiabeiro em função do espaçamento e das doses de biofertilizante, Sedyama *et al.* (2009) observaram um número médio máximo de ramos produtivos de 3,25 por planta observando também que os tratamentos em menor densidade apresentaram número de ramos produtivos inferiores aos tratamentos mais adensados. Setubal *et al.* (2004), trabalhando com a cv. Amarelinho, encontrou em populações maiores, maior número de flores por planta em função do aumento de hastes produtivas que em populações menores.

Os sistemas de consorciação não influenciaram de maneira significativa a altura do primeiro fruto. A altura média do primeiro fruto do experimento foi de 20,7 centímetros, sendo que a maior altura média foi observada no tratamento de consórcio triplo Al/Q2/Rb de 21,5 centímetros, mas a diferença não foi significativa em relação ao observado an monocultura tratamento Q1 que foi de 19,7 centímetros, mostrando que a consorciação não influenciou a altura do primeiro fruto e que consequentemente, o sombreamento não afetou significativamente o crescimento inicial da planta.

**Tabela 08.** Altura final de planta (AF), número de ramos produtivos (NRP) e altura do primeiro fruto (APF) em função do sistema de cultivo em monocultura e em consorciado com alface e rabanete e em função da densidade populacional. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.

TRAT	AF(cm)	NRP	APF(cm)
Al/Q2/Rb	1.86a	1.5b	21.5a

Q2/Rb	1.82ab	1.7b	20.2a
Q2	1.81bc	1.6b	20.7a
Al/Q2	1.81bc	1.5b	20.6a
Al/Q1/Rb	1.78bcd	2.7a	21.6a
Q1	1.77cd	2.4a	19.7a
Q1/Rb	1.76d	2.8a	20.7a
Al/Q1	1.74d	3.0a	21.2a

<sup>1</sup> Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey 5%.

<sup>2</sup>Al=alface, Rb=rabanete, Q1=quiabo aberto, Q2= quiabo tradicional, Al/Q1 alface e quiabo aberto, Al/Q2=alface e quiabo tradicional, Q1/Rb=quiabo aberto rabanete, Q2/Rb=quiabo tradicional e rabanete, Al/Q1/Rb=alface, quiabo aberto e rabanete e Al/ Q2/Rb =alface, quiabo tradicional e rabanete.

Ao longo das colheitas foi observada uma diferença significativa na produção de quiabo dos diferentes tratamentos. Apenas na primeira colheita foi possível observar uma diferença estatística entre os tratamentos de monocultura Q1 e Q2 e os tratamentos onde o quiabo estava cultivado em consórcio, provavelmente por que a primeira colheita foi realizada antes da colheita do alface podendo haver alguma interferência das raízes do alface sobre as raízes da planta de quiabo. A partir da segunda colheita não houve diferença significativa entre os tratamentos de monocultura e consórcio de Q1, mas o tratamento Q2 teve média significativamente maior que os tratamentos em consórcio utilizando o quiabeiro em espaçamento tradicional, na segunda colheita. (tabela 09).

Na segunda colheita o tratamento de monocultura Q2 foi significativamente superior aos tratamentos de consórcio Q2/Rb, Al/Q2 e Al/Q2/Rb, porém, o tratamento Q1 foi estatisticamente semelhante a Al/Q1 e Al/Q1/Rb e diferente de Q1/Rb, resultado da influência das plantas do consórcio. Na terceira colheita as produtividades de Q2, Al/Q2, Q2/Rb e Al/Q2/Rb foram estatisticamente iguais e a produtividade de Q1, Al/Q1 e Al/Q1/Rb foram estatisticamente iguais sendo apenas Q1/Rb diferente de Q1.

A oitava colheita foi a única em que não houve diferença estatística entre os tratamentos. As colheitas demais apresentaram produtividades estatisticamente distintas sendo que os tratamentos com de maior produtividade foram os plantados no espaçamento tradicional (Tabela 09).

**Tabela 09.** Produtividade em gramas por planta de quiabo ao longo de 18 colheitas nos sistemas de plantio tradicional e aberto cultivados em monocultura e em consórcio com alface e rabanete. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.

	Q	Q	A	Q	A	Q	A	A
	2	1	1/Q2/Rb	2/Rb	1/Q2	1/Rb	1/Q1/Rb	1/Q1
1 <sup>a</sup> c	2	1	1	1	8	8	7,	7
olheita	1,0a	7,0a	2,4b	1,1bc	,9bc	,7bc	6c	,3c
2 <sup>a</sup> c	4	3	2	3	2	2	3	3
olheita	0,7a	4,1abc	8,4cde	2,8bcd	7,0de	6,0e	6,9ab	3,1bcd
3 <sup>a</sup> c	5	4	5	6	4	4	6	5
olheita	9,4abc	7,1d	3,3bcd	9,7a	8,1cd	6,9d	2,2ab	4,1bcd
4 <sup>a</sup> c	6	6	7	9	6	6	6	5
olheita	8,9d	3,1d	5,4cd	5,9a	7,8d	4,0d	2,2ab	4,1bcd
5 <sup>a</sup> c	4	4	4	5	4	4	5	5
olheita	8,3ab	2,9b	8,4ab	1,4ab	4,2b	5,3ab	5,7a	5,8a
6 <sup>a</sup> c	7	6	8	8	7	6	9	8
olheita	2,0bcd	3,8d	0,7abc	7,0ab	7,4abcd	6,6cd	2,2a	3,9ab
7 <sup>a</sup> c	7	5	8	8	6	6	9	7
olheita	3,2abc	7,1c	1,8ab	0,6abc	4,3bc	8,9bc	3,6a	7,8abc
8 <sup>a</sup> c	8	7	8	9	8	6	1	1
olheita	7,4a	0,8a	2,9a	9,4a	0,0a	5,9a	02,3a	00,0a
9 <sup>a</sup> c	6	4	6	6	5	6	7	6
olheita	4,2ab	1,7c	2,3ab	4,8ab	8,7abc	1,2bc	3,3a	3,2ab
10 <sup>a</sup>	1	7	1	1	9	8	1	1
colheita	28,0a	4,0b	06,2ab	00,2ab	4,8ab	8,4ab	20,0ab	09,2ab
11 <sup>a</sup>	9	7	9	9	8	6	1	9
colheita	6,6ab	0,7b	7,7ab	3,4ab	0,1a	9,3a	14,7a	1,1ab
12 <sup>a</sup>	6	4	7	6	5	6	7	7
colheita	4,0ab	6,2c	4,6a	6,0ab	2,9bc	1,3bc	5,5a	2,7a
13 <sup>a</sup>	1	6	1	1	1	6	1	9
colheita	18,3ab	7,2c	20,2ab	19,4ab	18,9ab	05,0b	32,3a	9,4b
14 <sup>a</sup>	1	5	9	1	8	6	1	9
colheita	04,0ab	9,7c	4,2ab	10,5a	5,4b	1,0ab	13,6a	6,0ab
15 <sup>a</sup>	1	7	1	1	9	6	1	1

colheita	13,4a	3,4d	04,5ab	11,0a	0,7bc	4,5cd	16,5a	12,8a
16 <sup>a</sup>	6	4	7	7	6	4	8	8
colheita	8,1ab	1,9c	2,8ab	4ab	0,2bc	9,2bc	3,3a	7,3a
17 <sup>a</sup>	5	4	5	6	4	4	5	5
colheita	0,0bc	1,5c	6,2ab	6,5a	1,4c	4c	9,8ab	7,6ab
18 <sup>a</sup>	6	5	6	6	6	6	8	9
colheita	8,0bc	8,6c	4,6c	8,9bc	0,7c	6,8bc	4,9ab	0,1a

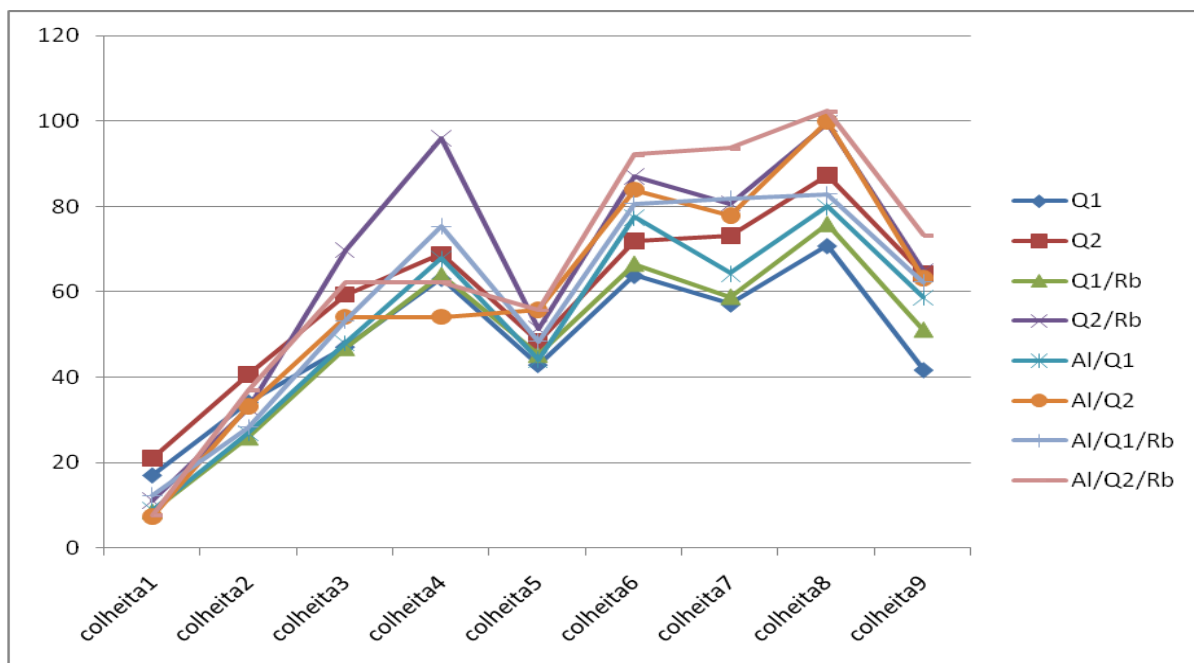
<sup>1</sup> Médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem entre si, pelo teste de Tukey 5%.

<sup>2</sup> Al=alface, Rb=rabanete, Q1=quiabo aberto, Q2=quiabo tradicional, Al/Q1 alface e quiabo aberto, Al/Q2=alface e quiabo tradicional, Q1/Rb=quiabo aberto rabanete, Q2/Rb=quiabo tradicional e rabanete, Al/Q1/Rb=alface, quiabo aberto e rabanete e Al/Q2/Rb =alface, quiabo tradicional e rabanete.

O comportamento dos tratamentos ao longo de dezoito colheitas mostrou que a produtividade dos tratamentos foram maiores nos tratamentos com maior população de plantas e os tratamentos de consórcio foram superiores em relação as monoculturas.

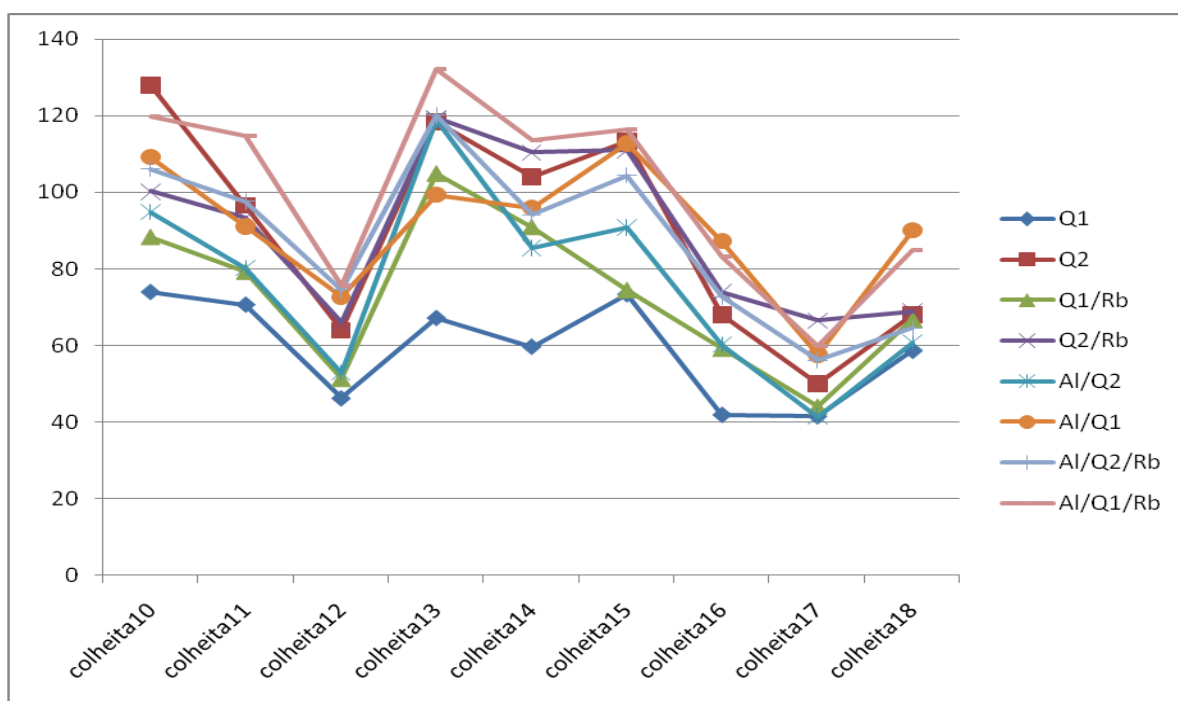
De acordo com Santos *et al.* (2010) pode-se constatar um decréscimo na produção do número de frutos pelo aumento do tempo de convivência do quiabeiro com plantas espontâneas. Como o rabanete foi colhido aos 30 dias e o alface aos 50 dias este causou maior interferência na produção do quiabeiro, porém a cultura de alface compensou a interferência pela sua boa produtividade aumentando a eficiência do consórcio duplo com quiabo.

**Gráfico 01.** Produtividade em gramas por planta de quiabo 1<sup>a</sup> colheita até a 9<sup>a</sup> colheita nos sistemas de plantio tradicional e aberto implantados em monocultura e em consórcio com alface e rabanete. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.



<sup>1</sup>AI=alface, Rb=rabanete, Q1=quiabo aberto, Q2=quiabo tradicional, AI/Q1 alface e quiabo aberto, AI/Q2=alface e quiabo tradicional, Q1/Rb=quiabo aberto rabanete, Q2/Rb=quiabo tradicional e rabanete, AI/Q1/Rb=alface, quiabo aberto e rabanete e AI/Q2/Rb=alface, quiabo tradicional e rabanete.

**Gráfico 02.** Produtividade em gramas por planta de quiabo 10ª colheita até a 18ª colheita nos sistemas de plantio tradicional e aberto implantados em monocultura e em consórcio com alface e rabanete. Fazenda Água Limpa, Brasília – UnB, 2010.



<sup>1</sup>Al=alface, Rb=rabanete, Q1=quiabo aberto, Q2=quiabo tradicional, Al/Q1 alface e quiabo aberto, Al/Q2=alface e quiabo tradicional, Q1/Rb=quiabo aberto rabanete, Q2/Rb=quiabo tradicional e rabanete, Al/Q1/Rb=alface, quiabo aberto e rabanete e Al/Q2/Rb=alface, quiabo tradicional e rabanete.

#### 4.1.4. Índice de Equivalência de área

Os diferentes sistemas de consórcios testados no experimento apresentaram índices de equivalência de área superiores a 1 significando que foi vantajoso utilizar o consórcio em todos os desenhos testados (Tabela 10). Foi possível observar que os consórcios triplos apresentaram os maiores IEA mostrando-se mais eficientes que as respectivas monoculturas e consórcios duplos no que se refere à eficiência do uso do solo ao longo do tempo.

Nos consórcios envolvendo o quiabeiro foi mais vantajoso fazer o plantio no espaçamento de 120 centímetros entre linhas e 30 centímetros entre plantas, pois dessa maneira houve aumento na produtividade do quiabo que se refletiu em melhor desempenho do consórcio. Os consórcios duplos de quiabo e alface obtiveram um melhor desempenho que os consórcios duplos de quiabo e rabanete, resultado das interações positivas entre as duas plantas.

**Tabela 10.** Produtividade de alface, quiabo e rabanete e índice de equivalência de área (IEA) dos consórcios duplos e triplos. Fazenda Água Limpa - UnB, 2010.

Cultivos	Alface (kg.m <sup>-2</sup> )	Rabanete (maços.m <sup>-2</sup> )	Quiabo (g.m <sup>-2</sup> )	IEA
Al	3,67b	-	-	1
Rb	-	7,80a	-	1
Q1	-	-	899,07c	1
Q2	-	-	1243,05a	1
			b	
Al/Rb	3,14a	5,63b	-	1,57
Q1/Rb	-	5,13b	1020,25b	1,48
			c	
Q2/Rb	-	5,14b	1298,95a	1,70
Al/Q1	3,09a	-	954,91c	1,61
Al/Q2	3.30a	-	1075,40a	1,76



			bc	
Al	3.75b	5,78b	1055,78a	
/Q1/Rb			bc	2,61
Al	3.62b	5,83b	1219,15a	
/Q2/Rb			b	2,71

<sup>1</sup> Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey 5%.  
<sup>2</sup> Al=alface, Rb=rabanete, Q1=quiabo aberto, Q2=quiabo tradicional, Al/Rb=alface e rabanete, Al/Q1 alface e quiabo aberto, Al/Q2=Alface e quiabo tradicional, Q1/Rb=quiabo aberto e rabanete, Q2/Rb=quiabo tradicional e rabanete, Al/Q1/Rb=alface, quiabo aberto e rabanete e Al/Q2/Rb=alface, quiabo tradicional e rabanete.

Oliveira *et al.* (2001), em experimentos de consorciação de repolho e rabanete durante dois anos consecutivos obtiveram um IEA médio de 1,6. Durante os experimentos foi observado que a presença do rabanete não diminuiu a massa fresca das “cabeças” de repolho cultivadas em consórcio. Provavelmente por que são duas culturas de ciclos de vida distintos e a sobreposição dos cultivos é relativamente curta, pois aproximadamente aos 30 dias a cultura do rabanete é colhida favorecendo o desenvolvimento final das plantas de repolho.

Cecílio Filho & May (2002) obtiveram resultados positivos na eficiência de uso da terra testando diferentes épocas de estabelecimento do consórcio de alface e rabanete, obtendo IEA de 1,3; 1,6 e 1,36 para os tratamentos de implantação do rabanete 0, 7 e 14 dias após o transplante da mudas de alface. Nesse experimento é possível observar uma interação benéfica entre o rabanete e o alface com o plantio do rabanete sete dias após o transplante da mudas de alface, por que nesse momento há uma menor interferência mútua.

Zárata *et al.* (2006) observaram valores de IEA extremamente baixos no consórcio de alface e cenoura com taro chinês, sendo os valores muito próximos de 1 com 1,06 e 1,06 para os consórcios taro-alface e taro-cenoura respectivamente, mostrando que esse consórcio não apresentou grandes vantagens com relação ao aproveitamento da utilização do solo, ao contrário dos consórcios duplos e triplos de alface rabanete e quiabo.

Em seus experimentos Cecílio Filho *et al.* (2007), consorciando alface e rabanete em diferentes espaçamentos e épocas de estabelecimento do consórcio, observou IEA de 1,57 com o plantio do consórcio simultaneamente e aos 14 dias após o plantio do alface. No presente experimento, o consórcio duplo de melhor desempenho foi no tratamento Al/Q2 com IEA de 1,71, mostrando que arranjos bem planejados podem

aumentar a eficiência do uso do solo. O consórcio duplo de pior desempenho observado pelos autores mencionados foi IEA de 1,33, enquanto que no presente experimento o menor desempenho do IEA foi de 1,48.

Paula *et al.* (2009) no cultivo orgânico de cebola consorciada com alface transplantada no mesmo dia, quinze e trinta dias depois do transplante das mudas de cebola, observaram que o consórcio foi mais favorável com a implantação simultânea, obtendo-se IEA de 1,55, reduzindo para 1,35 e 1,21 nos tratamentos de transplante quinze e trinta dias após o plantio da alface, respectivamente. Os autores verificaram que com o atraso no plantio da alface a cebola exerce uma influência negativa sobre a mesma reduzindo seu desenvolvimento.

Oliveira *et al.* (2004), em experimentos com o consórcio de diferentes variedades de alface e cenoura, observaram que a variedade cenoura ‘Alvorada’ e alface ‘Lucy’ e cenoura ‘Brasília’ e alface ‘Maravilha quatro estações’ apresentaram os melhores IEA com 2,16 e 2,15, respectivamente, valores superiores aos consórcios duplos de alface, rabanete e quiabo.

Resende *et al.* (2005) avaliando o desempenho agroeconômico do consórcio de alface e rabanete obtiveram IEA de 1,76 para o bicultivo plantados no mesmo dia, sendo esse o maior valor obtido no experimento e seguido de 1,69 observado no bicultivo de alface com plantio do rabanete sete dias após o transplante das mudas de alface. Valores muito próximos aos encontrados nos consórcios duplos do presente experimento.

No consórcio de rabanete e repolho em sistema orgânico de produção Oliveira *et al.* (2005) observaram que o rabanete não influenciou significativamente a produção do repolho, os experimentos foram realizados durante dois anos consecutivos e os valores do IEA foi de 1,44 no primeiro ano e 1,75 no ano seguinte, a média de IEA no dois anos foi de 1,59, a média do IEA dos consórcios duplos no presente experimento foi de 1,62 e os consórcios triplos média de 2,66. Mostrando que a introdução de uma cultura de ciclo mais longo pode aumentar a eficiência produtiva do agroecossistema consorciado como observado com a presença do quiabeiro nos consórcios.

Salgado *et al.* (2006), testando diferentes variedade de alface no cultivo consorciado com cenoura e com rabanete realizados durante dois anos consecutivos observaram que a cenoura consorciada com o alface obteve um maior desenvolvimento, principalmente quando cultivada com alface lisa. Os sistemas de consorciação de alface e rabanete e alface cenoura apresentaram IEA favorável, porém houve uma pequena

diferença entre a alface lisa e alface crespa, sendo que o consórcio de alface lisa e rabanete resultou em IEA de 1,27 e o consórcio de alface crespa e rabanete resultou em IEA de 1,54, valor muito semelhante ao valor encontrado no atual experimento no consórcio de alface crespa e rabanete com IEA de 1,57.

Em experimentos de diferentes épocas de estabelecimento do consórcio de alface e tomate, sendo o alface transplantado para o canteiro 0, 14, 28 e 42 dias após o plantio das mudas de tomate, em duas épocas distintas, Resende *et al.* (2005) obtiveram valores de IEA bem semelhantes nas duas épocas. Em ambas as épocas os consórcios apresentaram vantagem no uso eficiente do solo em relação as respectivas monoculturas, obtendo valores médios de IEA de 1,71, 1,67, 1,33 e 1,27 para as datas zero, 14, 28 e 42 dias após o plantio da mudas de alface, respectivamente. Nesse trabalho é possível verificar que quanto mais tardio for realizado o estabelecimento do consórcio menor a eficiência do mesmo devido ao efeito negativo que a sombra do tomateiro exerce sobre as plantas de alface fato que não ocorreu neste experimento pois a sombra do quiabeiro não afetou o desenvolvimento do alface nem do rabanete.

Nos consórcios de diferentes variedades de alface com cenoura, Oliveira *et al.* (2006) observaram resultados diferentes em dois anos distintos. O consórcio com alface lisa e cenoura apresentou IEA de 1,8 e 1,47 para o primeiro e segundo ano, respectivamente, com média de 1,63. A alface crespa consorciada com cenoura apresentou IEA de 1,7 e 1,62 no primeiro e segundo, média de 1,66, valores que mostram que a alface tanto lisa como crespa possuem potencial para a realização de consórcios.

Na utilização da cultura de alface e/ou do rabanete em consórcio com repolho, rúcula, repolho e/ou pimentão, Rezende *et al.* (2006) observaram IEA de 2,64 no consórcio de alface e pimentão O consórcio triplo de pimentão/alface/rabanete obteve IEA de 2,23, porém o melhor desempenho dos consórcios triplos foi de pimentão/repolho/alface com IEA de 2,55, seguido de pimentão/repolho/rúcula com IEA de 2,42. No experimento conduzido pelos autores a produtividade do pimentão, que é uma cultura de ciclo mais longo, foi maior no consórcio que na monocultura elevando o IEA dos consórcios, fato semelhante ocorreu no presente experimento onde a alta produtividade do quiabo no consórcio elevou o IEA.

Os trabalhos de Cecílio Filho & May (2002), Cecílio Filho *et al.* (2006), Rezende *et al.* (2006) demonstraram grande possibilidade de consorciação de alface e rabanete. Assim, diferentes arranjos com essa duas culturas somado à cultura do quiabo

que apresenta ciclo mais longo deveria ser avaliados. No presente trabalho o consórcio triplo de Al/Q2/Rb apresentou IEA de 2,71, evidenciando a eficiência desse consórcio.

Fazendo diferentes sistemas de consorciação de alface e jateikaá Mota *et al.* (2010) obtiveram valores de IEA de 1,87 e 2,1, porém Munarin *et al.* (2005) obteve IEA de 3,01 para o consórcio com as mesmas espécies porém fazendo um arranjo com menor densidade de jateikaá no consórcio, segundo os autores provavelmente, a maior população de jateikaá aumentou a produção do alface melhorando o IEA, a maior densidade de quiabeiros não aumentou a produtividade da alface no presente experimento.

Cecílio Filho *et al.* (2008), trabalhando com diferentes arranjos temporais para o consórcio de chicória e rúcula, plantando a rúcula 0, 5, 10, 15 e 20 dias após o plantio da chicória, observaram que quanto mais tardio o plantio da rúcula menor sua produtividade e menor o IEA. Para o tratamento de plantio simultâneo os autores encontraram IEA 2,29. No consórcio de chicória e alface, os autores observaram IEA de 1,83, 1,63, 1,52, 1,31 para os tratamentos de transplante de mudas de alface 5, 10, 15 e 20 dias após o plantio da chicória, respectivamente. No presente experimento o consórcio foi estabelecido aos sete dias para não haver efeito negativo do plantio mais tardio.

Costa *et al.* (2007) trabalhando com diferentes épocas de estabelecimento do consórcio de diferentes variedade de alface e rúcula e o estabelecimento do consórcio com o plantio da rúcula 0, 7 e 14 dias após o plantio do alface, observaram IEA de 1,8, 1,45 e 1,29, utilizando alface lisa. Para a alface crespa, e as mesmas épocas de plantio da rúcula, os autores observaram IEA de 1,93, 1,2 e 1,37. Segundo os autores o plantio tardio da rúcula prejudica a cultura devido ao sobreamento da alface e a competição por espaço físico, reduzindo o IEA do consórcio. Assim nos consórcio testados no experimento o plantio do rabanete foi realizado aos sete dias após o transplante do rabanete para não haver esse efeito negativo do rabanete sobre o alface e para que a sobra do alface no solo diminuindo a variação hídrica e térmica do solo favorecendo o rabanete.

Mota *et al.* (2011) trabalhando com diferentes sistemas de consórcio de alface e macela com duas e três fileiras de alface e a macela na entrelinha, obtiveram resultados de IEA bem distintos nos diferentes sistemas de consórcio sendo que o tratamento que obteve o maior IEA atingiu 3,05 com três fileiras de alface e o menor com 1,95 com duas fileiras de alface, indicando o grande potencial de consorciação do alface com outras plantas de ciclo mais longo, como observado no presente experimento na associação do alface com quiabo.

Oliveira *et al.* (2005) trabalhando com o consórcio de diferentes variedades de alface e coentro obtiveram resultados expressivamente diferentes entre as variedades de coentro e variedades de alface. O maior IEA foi observado no consórcio de alface “Baba de verão” e coentro “Português”, 3,21. A mesma variedade de alface consorciada com as variedades de coentro “Supéria” e “Verdão” proporcionou IEA de 2,86 e 2,70, respectivamente. As mesmas variedades de coentro consorciadas com a alface “Tainá” proporcionaram IEA de 1,42, 1,97 e 2,57, respectivamente, apresentando comportamento completamente diferente, evidenciando a especificidade dos sistemas de consórcio e que as vantagens obtidas com uma variedade podem não se evidenciar em outros consórcios, mesmos espaçamentos e variedades distintas da mesma espécie.

## **4.2. RESULTADOS ECONÔMICOS**

### **4.2.1. Custos operacionais**

O custo operacional total (COT) apresentou grande variação nos diferentes tratamentos. O tratamento com maior COT foi composto pelo consórcio triplo Al/Q2/Rb, valor de R\$23.984,00 por hectare e, o segundo tratamento com maior COT foi também composto pelo consórcio triplo Al/Q1/Rb, valor de R\$ 22.841,00 por hectare. Os consórcios duplos apresentaram COTs intermediários de R\$ 17.294,00; R\$ 18.851,00; R\$ 20.025,00; R\$ 18.740,00 e R\$ 19.960,00 nos tratamentos Al/Rb, Al/Q1, Al/Q2, Q1/Rb e Q2/Rb, respectivamente. As monoculturas apresentaram os menores COTs de R\$ 12.119,00; R\$ 13.046,00; R\$ 13.217,00; R\$ 14.441,00 por hectare nos tratamentos Rb, Al, Q1 e Q2. Quanto maior a densidade de plantas maior o COT de implantação do sistema e maiores os custos de mão-de-obra. Nos plantios consorciados em que o quiabo foi plantado na mesma densidade que nas monoculturas houve um aumento dos custos pela presença das outras culturas (Tabela 11).

As operações mecanizadas e a irrigação foram otimizadas nos sistemas de cultivo consorciados. As operações de gradagem, distribuição do calcário e encanteiramento foram feitas apenas uma vez, tanto na monocultura como nos consórcios, ou seja, na área onde se colheu três culturas não foi necessário utilizar o maquinário três vezes. Fato semelhante ocorreu com a irrigação, pois a lâmina de irrigação aplicada foi a mesma para os consórcios e monocultivos, otimizando o uso da água

Na atividade de capina manual não houve aumento nos custos do consórcio em relação à monocultura. Os tratamentos de consórcio Al/Q1, Al/Q2, Al/Q1/Rb e Al/Q2/Rb necessitaram apenas de três capinas, enquanto Q1, Q2, Q1/Rb e Q2/Rb necessitaram de quatro capinas ao longo do ciclo das culturas. Portanto, foi observado que o consórcio com a presença da cultura de alface diminuiu o custo de mão-de-obra com capinas (Tabela 11).

O COT dos diferentes sistemas de cultivo variou em decorrência das diferentes necessidades de insumos, mão-de-obra e atividades mecanizadas. Dentre os tratamentos de monocultura Al foi o que apresentou maior custo de insumos e, entre os consórcios, Al/Q2/Rb apresentou o maior custo de insumos. Nos tratamentos Q1 e Q2 os custos com as operações mecanizadas foram menores por que não foi necessário levantar os canteiros, ao contrário dos demais tratamentos (Tabela 11).

Os COTs dos tratamentos em consórcio foram aproximadamente de 1,5 a 2,0 vezes maior que os COTs dos tratamentos de monocultura (Tabelas 11 e 12).

Cecílio Filho *et al.* (2008), em consórcios de chicória e rúcula, com diferentes épocas de estabelecimento do consórcio, observaram que o custo operacional dos consórcios foi maior que os das respectivas monoculturas. O mesmo foi observado por Resende *et al.* (2005) na consorciação de alface e rabanete com diferentes espaçamentos no consórcio.

Os tratamentos apresentaram diferentes contribuições percentuais dos itens insumos, mão-de-obra e operações mecanizadas no COT.

A cultura que apresentou maior contribuição dos insumos no COT foi Al com 54,01%, valor muito próximo dos observados nos consórcios triplos Al/Q2/Rb e Al/Q1/Rb, com 52,14% e 50,75%, respectivamente, mostrando que não houve alteração significativa na contribuição percentual dos insumos no COT nos consórcios com alface. O tratamento que apresentou a menor contribuição dos insumos sobre o COT foi Q1 com 38,07%, porém os tratamentos consorciados com a presença de quiabo no espaçamento aberto ficaram em 41,92%, 46,50% e 50,75% nos tratamentos Q1/Rb, Al/Q1 e Al/Q1/Rb, respectivamente, (Tabela 12).

**Tabela 11.** Coeficientes técnicos e custos operacionais totais em R\$/ha para a produção de um hectare de monocultura de alface, rabanete e quiabo no espaçamento

aberto e tradicional e dos consórcios duplos e triplos das culturas. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.

Insumos	Rb	Al	Q	Q2
			1	
Esterco (R\$/ha)	1.0 78,00	1.3 98,00	1. 617,00	2.157,0 0
Termofosfato (R\$/ha)	1.7 50,00	1.7 50,00	1. 750,00	1.750,0 0
Calcário (R\$/ha)	50, 00	50, 00	50 ,00	50,00
Mudas (mudas/ha)	-	3.8 48,00	1. 615,00	2.150,0 0
Sementes	3.1 50,00	-	-	-
<b>Custo de insumos (R\$/ha)</b>	<b>6.0 28,00</b>	<b>7.0 46,00</b>	<b>5. 032,00</b>	<b>6.106,0 0</b>
<b>Operações manuais (diárias/ha)</b>				
Aplicação de calcário	2	2	2	2
Adubação	3	4	4	4
Plantio	8	8	6	7
Capina	14	15	36	36
Desbaste	8	-	-	-
colheita	20	20	27	29
<b>TOTAL</b>	<b>55</b>	<b>49</b>	<b>75</b>	<b>78</b>
<b>Custo da mão-de-obra (R\$/ha)</b>	<b>2.750,00</b>	<b>2.250,00</b>	<b>3.750,00</b>	<b>3.900,00</b>
<b>Operações mecanizadas</b>				
Aração	8	8	8	8
Calagem	2	2	2	2
Gradagem	6	6	6	6
Encanteiramento	8	8	-	-

<b>TOTAL</b>	24	24	16	16
<b>Custo das operações mecanizadas (R\$/ha)</b>	<b>2.400,00</b>	<b>2.400,00</b>	<b>1.600,00</b>	<b>1.600,00</b>
Irrigação(h/ha)				
Funcionamento da bomba	315	450	94	945
<b>Custo da irrigação (R\$/ha)</b>	<b>945,00</b>	<b>135,00</b>	<b>2.835,00</b>	<b>2835,00</b>
Custo operacional	515,00	4.650,00	5.350,00	5.500,00
Custo dos insumos	6.028,00	704,00	5.032,00	6.106,00
Custo de irrigação	945,00	135,00	2.835,00	2835,00
<b>Custo total (R\$/ha)</b>	<b>12.119,00</b>	<b>13.046,00</b>	<b>13.217,00</b>	<b>14.441,00</b>

<sup>1</sup>Al=alface, Rb=rabanete, Q1=quiabo aberto, Q2=quiabo tradicional, Al/Rb=alface e rabanete, Al/Q1=alface e quiabo aberto, Al/Q2=alface e quiabo tradicional, Q1/Rb= quiabo aberto e rabanete, Q2/Rb=quiabo tradicional e rabanete, Al/Q1/Rb=alface, quiabo aberto e rabanete e Al/Q2/Rb=alface, quiabo tradicional e rabanete. <sup>2</sup>Os valores da diária da mão-de-obra foi de R\$ 50,00, o valor da hora máquina foi de R\$ 100,00 e o valor a hora de irrigação foi de R\$ 3,00.

**Tabela 11.** Coeficientes técnicos e custos operacionais totais em R\$/ha para a produção de um hectare de monocultura de alface, rabanete e quiabo no espaçamento aberto e tradicional e dos consórcios duplos e triplos das culturas. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.

Insumos	A	Al	A	Q	Q	Al	Al
	L/Rb	/Q1	1/Q2	1/Rb	2/Rb	/Q1/Rb	/Q2/Rb
Esterco (t/ha)	1.684,00	2.426,00	2.965,00	2.490,00	3.025,00	3.286,00	3.834,00
Yoorin (t/ha)	1.750,00	1.750,00	1.750,00	1.750,00	1.750,00	1.750,00	1.750,00
Calcário (t/ha)	5,00	50,00	5,00	5,00	5,00	50,00	50,00
Mudas	2	2.	2	-	-	2.	2.



alface	.925,00	925,00	.925,00			925,00	925,00
Mudas	-	1.	2	1	2	1.	2.
quiabo		615,00	.150,00	.615,00	.150,00	615,00	150,00
Sementes	1	-	-	1	1	1.	1.
	.950,00			.950,00	.950,00	950,00	950,00
<b>Custo de insumos (R\$/ha)</b>	<b>8</b>	<b>8.</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
	<b>.359,00</b>	<b>766,00</b>	<b>.840,00</b>	<b>.855,00</b>	<b>.925,00</b>	<b>.576,00</b>	<b>.459,00</b>
Operações manuais (diárias)							
Aplicação	2	2	2	2	2	2	2
de calcário							
Adubação	5	6	6	6	6	7	8
Plantio	1	17	1	1	1	23	24
	5		8	7	8		
Capina	1	32	3	4	4	34	34
	9		2	3	3		
Desbaste	6	-	-	6	6	6	6
Colheita	2	40	4	3	4	48	50
	7		1	9	1		
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>	<b>97</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
	4		9	13	16	0	4
<b>Custo da mão-de-obra (R\$/ha)</b>	<b>3.700,00</b>	<b>4.850,00</b>	<b>4.950,00</b>	<b>5.650,00</b>	<b>5.800,00</b>	<b>6.000,00</b>	<b>6.200,00</b>
Operações mecanizadas (hora máquina)							
Aração	8	8	8	8	8	8	8
Calagem	2	2	2	2	2	2	2
Gradagem	6	6	6	6	6	6	6
Encanteiramento	8	8	8	8	8	8	8
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>24</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>24</b>	<b>24</b>
	4		4	4	4		
<b>Custo das</b>							

<b>operações</b>							
<b>(R\$/ha)</b>	<b>2</b>	<b>2.</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2.</b>	<b>2.</b>
	<b>.400,00</b>	<b>400,00</b>	<b>.400,00</b>	<b>.400,00</b>	<b>.400,00</b>	<b>400,00</b>	<b>400,00</b>
<hr/>							
Irrigação(							
h/ha)							
Funciona	9	94	9	9	9	94	94
mento da bomba	45	5	45	45	45	5	5
<b>Custo da</b>							
<b>irrigação (R\$/ha)</b>	<b>2.835,00</b>	<b>2.835,00</b>	<b>2.835,00</b>	<b>2.835,00</b>	<b>2.835,00</b>	<b>2.835,00</b>	<b>2.835,00</b>
<hr/>							
Custo	6	7.	7	8	8	8.	8.
operacional	.100,00	250,00	.350,00	.050,00	.200,00	400,00	600,00
Custo dos	8	8.	9	7	8	11	12
insumos	.359,00	766,00	.840,00	.855,00	.925,00	.606,00	.459,00
Custo de	2	2.	2	2	2	2.	2.
irrigação	.835,00	835,00	.835,00	.835,00	.835,00	835,00	835,00
<b>Custo</b>	<b>1</b>	<b>18</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>22</b>	<b>23</b>
<b>total (R\$/ha)</b>	<b>7.294,0</b>	<b>.851,00</b>	<b>0.025,0</b>	<b>8.740,0</b>	<b>9.960,0</b>	<b>.841,00</b>	<b>.894,00</b>

<sup>1</sup>Al=alface, Rb=rabanete, Q1=quiabo aberto, Q2=quiabo tradicional, Al/Rb=alface e rabanete, Al/Q1=alface e quiabo aberto, Al/Q2=alface e quiabo tradicional, Q1/Rb=quiabo aberto e rabanete, Q2/Rb=quiabo tradicional e rabanete, Al/Q1/Rb=alface, quiabo aberto e rabanete e Al/Q2/Rb=alface, quiabo tradicional e rabanete. <sup>2</sup>Os valores da diária da mão-de-obra foi de R\$ 50,00, o valor da hora máquina foi de R\$ 100,00 e o valor a hora de irrigação foi de R\$ 3,00.

O percentual de custos de mão-de-obra no COT foi maior no tratamento Q1/Rb com 30,15%. Nos tratamentos onde o quiabo foi consorciado no espaçamento aberto, a mão-de-obra contribuiu com 30,15%, 25,73% e 26,30% do COT em Q1/Rb, Al/Q1 e Al/Q1/Rb. O tratamento Q2 apresentou 27,01% de contribuição da mão-de-obra no COT. Os consórcios Q2/Rb, Al/Q2 e Al/Q2/Rb apresentaram contribuição ao COT de 29,06%, 24,72% e 25,95%, respectivamente, muito similar ao observado em Q2. Com relação a Al, Rb, os consórcios aumentaram a contribuição percentual da mão-de-obra no COT comparado ao AL e reduziram, comparados ao Rb (Tabela 12).

Considerando as operações mecanizadas, os tratamentos em consórcio Al/Q2/Rb e Al/Q1/Rb apresentaram a menor contribuição percentual ao COT com 12,02% e 12,81%, respectivamente, e os tratamentos que apresentaram as maiores contribuições foram Rb com 19,80% e Al com 18,40%.

A contribuição percentual da irrigação no custo total foi menor nos tratamentos Rb e Al com 7,80% e 10,35% os tratamentos que apresentaram a maior contribuição foram Q1 e Q2 com 21,45% e 19,63% dos consórcios os tratamento Al/Q2/Rb e Al/Q1/Rb apresentaram a menor contribuição percentual no custo total com 11,86% e 12,43% respectivamente, sendo os demais consórcios valores intermediários (Tabela 12).

**Tabela 12.** Porcentagens de custos de insumos, mão-de-obra e operações mecanizadas no cultivo solteiro e em consórcio de alface, rabanete e quiabo no espaçamento aberto e fechado. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.

Tratamento	Custo de insumos (%)	Custo da mão-de-obra (%)	Custo das operações mecanizadas (%)	Custos de irrigação (%)
Rb	49,72	22,68	19,80	7,80
Al	54,01	17,25	18,40	10,35
Q1	38,07	28,37	12,11	21,45
Q2	42,28	27,01	11,08	19,63
AL/R				
b	48,33	21,39	13,88	16,39
Al/Q				
1	46,50	25,73	12,73	15,04
Al/Q				
2	49,14	24,72	11,99	14,16
Q1/R				
b	41,92	30,15	12,81	15,13
Q2/R				
b	44,71	29,06	12,02	14,20
Al/Q				
1/Rb	50,75	26,30	10,52	12,43
Al/Q				
2/Rb	52,14	25,95	10,04	11,86

<sup>1</sup>Al=alface, Rb=rabanete, Q1=quiabo aberto, Q2=quiabo tradicional, Al/Rb=alface e rabanete, Al/Q1=alface e quiabo aberto, Al/Q2=alface e quiabo tradicional, Q1/Rb=quiabo aberto e rabanete, Q2/Rb=quiabo tradicional e rabanete, Al/Q1/Rb=alface, quiabo aberto e rabanete e Al/Q2/Rb=alface, quiabo tradicional e rabanete.

#### 4.2.2. Índices Econômicos

Com relação aos índices econômicos o tratamento que obteve a maior receita bruta foi Al/Q2/Rb com R\$55.652,00 por hectare e a segunda maior receita bruta foi de R\$ 52.745,00 por hectare do tratamento Al/Q1/Rb as receitas brutas dos consórcios duplos foram de R\$41.322,00; R\$38.866,00; R\$33.852,00 R\$31.720,00 nos tratamentos Al/Q2, Al/Q1, Q2/Rb, Al/Rb, Q1/Rb e a monoculturas tiveram as seguintes receitas brutas R\$26.880,00; R\$22.563,00; R\$16.538,00 e R\$15.600,00 nos tratamentos Al, Q2, Q1 e Rb respectivamente. A maior receita líquida foi do tratamento Al/Q2/Rb com R\$31.758,00 por hectare seguida por Al/Q1/Rb com R\$29.904,00 por hectare o consórcio duplo de maior receita líquida foi Al/Q2 com R\$21.297,00 seguido pelos tratamentos Al/Q1, Al/Rb, Q2/Rb e Q1/Rb com R\$20.015,00; R\$14.426,00; R\$13.892,00 e R\$10.386,00 respectivamente, dentre as monoculturas o tratamento Al com R\$13.834,00 seguidos pelos tratamentos Q2, Q1 e Rb R\$8.122,00; 3.481,00 e 3.321,00 respectivamente (Tabela 13).

No experimento de cultivo de alface e cenoura consorciadas Oliveira *et al.*, (2004) observaram que a maior receita bruta e a maior receita líquida foram obtidos nos sistemas consorciados. Rezende *et al.*, (2005) fazendo consórcio de alface americana e rabanete com diferentes espaçamento verificaram que em todas as situações a maior receita bruta e líquida foi obtida nos sistemas consorciados, devido ao maior volume de produção por unidade de área e menor porcentagem de custos. Fazendo experimentos de consorciação de chicória com rúcula em diferentes épocas de estabelecimento do consórcio Cecílio Filho *et al.* (2008) também observaram maior receita bruta e líquida nos consórcios em comparação com as monoculturas.

Em todos os tratamentos de consórcios houve uma vantagem monetária acima de onze mil reais. A maior vantagem monetária foi no consórcio Al/Q2/Rb com R\$35.144,98 seguido de Al/Q1/Rb com R\$ 32.554,07. Os consórcios duplos o tratamento que obteve a maior vantagem monetária foi Al/Q2 com R\$17.071,21. A vantagem monetária corrigida seguiu a mesma ordem com Al/Q2/Rb com a maior VMc com R\$20.055,6 seguida por Al/Q1/Rb com R\$18.456,67 dos consórcios duplos Al/Q2 foi o que obteve a maior vantagem monetária com R\$8.798,35 seguida pelos tratamentos Al/Q1, Q2/Rb, Al/Rb e Q1/Rb com R\$6.477,23; R\$6008,28; R\$5.269,89 e R\$3928,54 respectivamente (Tabela 13).

A maior taxa de retorno do investimento foi obtida pelo tratamento Al/Q2/Rb com 2,33 e em seguida o tratamento Al/Q1/Rb com 2,31 mostrando uma leve vantagem de plantar o quiabo no espaçamento tradicional sobre o plantio do quiabo no espaçamento aberto os consórcios duplos Al/Q1, Al/Q2 e Al com 2,06 sendo que o tratamento que apresentou a menor taxa de retorno foi Rb com uma taxa de retorno de 1,29 (Tabela 13). Na consorciação de hortaliças observa-se uma taxa de retorno maior no consórcio que nas monoculturas (Oliveira *et al.*, 2004; Rezende *et al.*, 2005 e Cecílio Filho *et al.*, 2008).

Os maiores índices de lucratividade foram alcançados pelos tratamentos em consórcios triplos Al/Q2/Rb e Al/Q1/Rb, com IL de 57,07% e 56,70%, respectivamente, e nos consórcios duplos Al/Q1 e Al/Q2 com valores iguais ao de Al, que foi de 51,5%. . O menor índice de lucratividade foi do tratamento Q1 com 20,08%, indicando que os consórcios resultaram em maior lucratividade que as monoculturas, Foi possível observar também a contribuição positiva da alface à lucratividade dos consórcios (Tabela 13).

Resende *et al.* (2007) relataram que a consorciação de alface com outras culturas de interesse econômico pode aumentar a eficiência na utilização dos recursos de produção como espaço, nutrientes, água e luz e proporcionar renda extra ao agricultor em comparação com as monoculturas.

**Tabela 13.** Índice de equivalência de área (IEA), receita bruta (RB), custo operacional total (COT), receita líquida (RL), vantagem monetária (VM), vantagem monetária corrigida (VMc), taxa de retorno (TR) e índice de lucratividade (IL) da monocultura e consórcios duplos e triplos de alface, rabanete e quiabo plantado em espaçamento aberto e tradicional. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.

Trat	EA	R	C	RL	V	V	R	L
		B	OT	(R\$/ha)	M	Mc		
Rb		1	1	3.4				
		5.600	2.119	81	-	-	,29	2,3
Al		2	1	13.				
		6.880	3.046	834	-	-	,06	1,5
Q1		1	1	3.3	-	-		

		6.538	3.217	21			,25	0,0
	Q2	2	1	8.1				
		2.563	4.441	22	-	-	,56	6,0
	Al/	3	1	14.	1	5.		
Rb	,58	1.720	7.294	426	1.587	269	,83	5,5
	Al/	3	1	20.	1	6.		
Q1	,48	8.866	8.851	015	2.577	477	,06	1,5
	Al/	4	2	21.	1	8.		
Q2	,70	1.322	0.025	297	7.071	798	,06	1,5
	Q1/	2	1	10.	1	3.		
Rb	,61	9.126	8.740	386	1.017	928	,55	5,7
	Q2/	3	1	13.	1	6.		
Rb	,76	3.852	9.960	892	4.640	008	,70	1,0
	Al/	5	2	29.	3	1		
Q1/Rb	,61	2.745	2.841	904	2.554	8.456	,31	6,7
	Al/	5	2	31.	3	2		
Q2/Rb	,71	5.652	3.894	758	5.144	0.055	,33	7,1

<sup>1</sup>Al=alface, Rb=rabanete, Q1=quiabo aberto, Q2=quiabo tradicional, Al/Rb=alface e rabanete, Al/Q1=alface e quiabo aberto, Al/Q2=alface e quiabo tradicional, Q1/Rb=quiabo aberto e rabanete, Q2/Rb=quiabo tradicional e rabanete, Al/Q1/Rb=alface, quiabo aberto e rabanete e Al/Q2/Rb=alface, quiabo tradicional e rabanete.

Embora os custos operacionais totais dos consórcio tenham sido maiores que os das monoculturas e que os custos operacionais totais dos consórcios triplos tenham sido maiores que os dos consórcios duplos, os consórcios triplos apresentaram uma maior quantidade de produto por área refletindo em maior receita bruta e conseqüentemente em maior receita líquida em relação aos consórcios duplos e monoculturas. Porém, o mesmo não se aplicou para os consórcios duplos em relação à monocultura. Embora, todos os consórcios duplos apresentaram receita bruta maior que nas monoculturas, não foi em todos os casos que a receita líquida dos consórcio duplos foi superior à receita líquida da monocultura.

O consórcio triplo foi mais eficiente na utilização do solo, refletindo nos melhores índices econômicos, onde o consórcio mais adensado apresentou os melhores resultados de receita bruta, receita líquida, vantagem monetária, vantagem monetária

corrigida, taxa de retorno e índice de lucratividade em comparação aos cultivos em monocultura e e os consórcios duplos.

### 4.3. PLANTAS ESPONTÂNEAS

#### 4.3.1. Efeito sobre as plantas espontâneas

Ao longo da amostragem e coleta das plantas espontâneas foram identificadas quatorze espécies, sendo estas pertencentes a 12 famílias e 13 gêneros. As famílias botânicas observadas foram *Amaranthaceae*, *Cyperaceae*, *Convolvulaceae*, *Asteraceae*, *Poaceae*, *Portulacaceae*, *Oxalidaceae*, *Commelinaceae*, *Euforbiaceae*, *Malvaceae*, *Fabaceae-Caeasalpinoideae* e *Solanaceae*.

As espécies encontradas nas amostragens foram *Amaranthus hybridus* L., *Amaranthus viridis* L., *Bidens pilosa* L., *Cyperus sp*, *Commelina benghalensis* L., *Datura stramonium* L., *Emilia fosbergii* Nicolson, *Euphorbia heterophylla* L., *Ipomoea nil* L., *Nicandra physaloides* L., *Oxalis latifolia* L., *Brachiaria decumben* Stapfs, *Pennisetum purpureum* Schumach, *Portulaca oleracea* L., *Senna obtusifolia* L. e *Sida glaziovii* L. As espécies mais frequentes foram *Amaranthus hybridus* L., *Amaranthus viridis* L., *Bidens pilosa* L., *Euphorbia heterophylla* L., *Oxalis latifolia* L. e *Cyperus sp*. Todas essas plantas são encontradas freqüentemente em áreas de horticultura e interferem na produção das culturas comerciais.

Houve diferença significativa no número médio de plantas espontâneas observadas nos tratamentos (Tabela 14). A monocultura do quiabo no espaçamento tradicional foi a parcela que apresentou maior quantidade média de plantas espontâneas, diferindo estatisticamente dos tratamentos de consórcio triplo e da monocultura de alface, monocultura de rabanete e do consórcio duplo de alface e rabanete.

O tratamento Rb apresentou o menor número médio de plantas espontâneas com 89,54 diferindo estatisticamente dos consórcios duplos e triplos com a presença de quiabo, porém Rb não foi estatisticamente distinto de Al/Rb e nem de Al. O tratamento que apresentou o maior número médio de plantas espontâneas foi Q2 com 182,07, não diferindo estatisticamente de Q1, Q2/Rb, Q1/Rb, Q1/Al e Q2/Al, porém os tratamentos que apresentaram menor número de plantas espontâneas que Q2 foram Al/Q1/Rb e Al/Q2/Rb

com 116,93 e 113,13. Ou seja, a planta de quiabo em monocultura, seja Q1 ou Q2, permitiram maior presença de plantas espontâneas. Quando em consórcio, seja duplo ou triplo, as parcelas com quiabo apresentaram menor incidência de plantas espontâneas.

Os consórcio duplos e triplos com a presença da cultura do alface exerceram influência sobre as plantas espontâneas, pois ao longo do ciclo da cultura do quiabo os consórcios Al/Q1, Al/Q2, Al/Q1/Rb e Al/Q2/Rb receberam uma capina a menos que os tratamentos Q1/Rb e Q2/Rb e não houve diferença estatística entre a quantidade média de plantas espontâneas encontradas nos tratamentos. Martins (1994) observou a redução da população de plantas espontâneas no consórcio de milho com leguminosas, verificando que o sombreamento das leguminosas somados ao sombreamento do milho diminuiram a emergência de plantas espontâneas.

**Tabela 14.** Número médio de plantas espontâneas em em sistemas de plantio de consórcios duplos e triplos e monocultura de alface, rabanete e quiabo. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.

<b>Tratamento</b>	<b>Média de plantas espontâneas/625 cm<sup>2</sup></b>
<b>Rb</b>	89,54e
<b>Al/Rb</b>	98,00de
<b>Al</b>	98,43cde
<b>Al/Q2/Rb</b>	113,13bcd
<b>Al/Q1/Rb</b>	116,93bcd
<b>Al/Q2</b>	122,00abcd
<b>Al/Q1</b>	133,20abc
<b>Q1/Rb</b>	136,30ab
<b>Q2/Rb</b>	138,50ab
<b>Q1</b>	155,70ab
<b>Q2</b>	182,07a

<sup>1</sup>Média de 10 amostragens e 18 lançamentos do quadrado de 25 x 25 cm por amostragens. <sup>2</sup>Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade.

<sup>3</sup>Al=alface, Rb=rabanete, Q1=quiabo aberto, Q2=quiabo tradicional, Al/Rb=alface e rabanete, Al/Q1=alface



e quiabo aberto, Al/Q2=alface e quiabo tradicional, Q1/Rb= quiabo aberto e rabanete, Q2/Rb=quiabo tradicional e rabanete, Al/Q1/Rb=alface, quiabo aberto e rabanete e Al/Q2/Rb=alface, quiabo tradicional e rabanete.

Severino *et al.* (2006), consorciando milho com a leguminosa arbórea gliricidea (*Gliricidia sepium* Jacq) obteve resultados significativos na redução da densidade média de plantas espontâneas. Segundo os autores, o aumento da cobertura verde na área de cultivo promovida pelo consórcio aumentou a interferência sobre as plantas espontâneas, comparando com o efeito exercido na monocultura do milho, promovido pela ação da sombra e competição por recursos de crescimento entre as plantas do consórcio e as plantas espontâneas, resultado semelhante a influência do rabanete e alface na entre linha das plantas de quiabo.

Correa *et al.* (2011), consorciando milho com plantas forrageiras não observou diferença significativa na quantidade de plantas espontâneas entre o consórcio e a monocultura de milho, mostrando que os diferentes consórcios exercem influência distinta sobre as plantas espontâneas, pois a arquitetura das plantas utilizadas no consórcio pode ou não inibir a germinação e crescimento das plantas espontâneas, no caso da alface e do rabanete houve efeito positivo com relação a diminuição das plantas espontâneas em comparação com a monocultura.

De acordo com Otto *et al.* (2004), o Período Crítico de Interferência (PCI) das plantas espontâneas na cultura de alface é de 15 a 20 dias após o transplante e para não haver perdas de produtividade e de massa seca na produção é muito importante promover a limpeza da área para não prejudicar o desenvolvimento das plantas de alface. O PCI do rabanete inicia-se após a emergência e se estende por 20 dias. Como o rabanete foi plantado sete dias após o plantio das mudas de alface e emergiu no décimo quarto dia, resultando em uma sobreposição dos PCIs das culturas, primeira limpeza foi realizada no PCI que atendia a ambas as culturas.

O PCI da cultura do quiabeiro, de acordo com Santos *et al.* (2010), é de 75 dias, durante esse período foram realizadas duas limpezas. A primeira foi feita em todas as parcelas e a segunda foi realizada apenas nas que não estavam consorciadas com o alface e, mesmo assim, os tratamentos que tiveram a maior média de quantidade de plantas espontâneas por amostragem foram Q1, Q2, Q1/Rb e Q2/Rb, cuja diferença estatística

entre as médias das quantidade de plantas espontâneas só foi observada no tratamento Q2 em relação aos consórcios triplos.

Nas três primeiras semanas de crescimento das culturas, a amostragem da densidade média de plantas espontâneas por metro quadrado não apresentou diferença estatística entre os tratamentos de monocultura e consórcios duplos e triplos de alface, rabanete e quiabo (Tabela 16). Mesmo não sendo significativa a diferença entre os tratamentos, as monoculturas de quiabo Q1 e Q2 foram os tratamentos que apresentaram a maior densidade de plantas espontâneas por metro quadrado. No momento inicial de desenvolvimento das culturas, as plantas espontâneas germinaram e se desenvolveram de maneira muito similar nos diferentes tratamentos, pois as plantas do consórcio não haviam crescido o suficiente para interferir na germinação e crescimento das plantas espontâneas.

Durante a terceira amostragem de plantas espontâneas foi realizada a primeira coleta das amostras de espontâneas para determinação de massa fresca, massa seca e porcentagem de umidade, não sendo observada diferenças estatísticas nessas características entre as médias dos consórcios duplos e triplos e as respectivas monoculturas (Tabela 18). A massa fresca média das plantas espontâneas da primeira coleta foi de  $166,66 \text{ g.m}^{-2}$ , sendo que a maior massa fresca média foi de  $273,10 \text{ g.m}^{-2}$ , encontrada no tratamento Q2 e o menor acúmulo de massa fresca média foi de  $75,66 \text{ g.m}^{-2}$ , observada no tratamento Al/Q2/Rb, não tendo sido observada diferença estatística entre as médias dos tratamentos. Assim, nesse primeiro momento não foi observada diferença significativa no acúmulo de massa fresca de plantas espontâneas resultante da influência dos consórcios durante o primeiro mês de desenvolvimento das culturas.

As porcentagens médias de umidade das amostras de plantas espontâneas coletadas em sistemas de plantio de consórcio duplo e triplo e em monocultura não diferiram estatisticamente entre si na primeira coleta, sendo a umidade média máxima de 91,11% e a mínima de 88,08%, indicando que no início logo após o estabelecimento das culturas no campo não houve influência dos tratamentos sobre a porcentagem de umidade, a massa fresca e massa seca das plantas espontâneas (Tabela 15).

Após a amostragem e coleta das plantas espontâneas no dia 29 de setembro foi realizada a primeira capina em todos os tratamentos, pois não havia diferença significativa na densidade média populacional de plantas espontâneas por metro quadrado,

na massa fresca média, na massa seca média e no teor de umidade médio das plantas espontâneas nos consórcios duplos e triplos e nas monoculturas (Gráfico 03).

Tratamento	Massa Fresca (g)	Massa Seca (g)	Umidade (%)
Q2	273,10a	33,30a	88,08a
Q1	227,74a	25,47a	88,93a
A1/Q2	198,18a	21,50a	89,33a
A1	190,75a	22,57a	88,18a
A1/Q1	149,59a	14,83a	90,11a
Q2/Rb	146,81a	16,97a	88,34a

**Tabela 15.** Massa fresca, massa seca de plantas espontâneas por metro quadrado e teor de umidade da massa fresca das plantas espontâneas nos sistemas de plantio em monocultura e consórcio duplo e triplo de alface, rabanete e quiabo no espaçamento aberto e tradicional, obtidos na primeira amostragem. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.

Al/Rb	143,54a	15,28a	89,33a
Rb	139,80a	16,24a	88,41a
Q1/Rb	137,22a	13,94a	89,73a
Al/Q1/Rb	84,85a	8,08a	91,11a
Al/Q2/Rb	75,66a	8,64a	88,62a

<sup>1</sup> Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey 5%.  
<sup>2</sup>Al=alface, Rb=rabanete, Q1=quiabo aberto, Q2=quiabo tradicional, Al/Rb= alface e rabanete, Al/Q1 alface e quiabo aberto, Al/Q2=Alface e quiabo tradicional, Q1/Rb=quiabo aberto e rabanete , Q2/Rb=quiabo tradicional e rabanete, Al/Q1/Rb=alface, quiabo aberto e rabanete e Al/Q2/Rb=alface, quiabo tradicional e rabanete.

Uma semana após a realização da primeira capina foi feita a quarta amostragem geral de plantas espontâneas, correspondente à primeira amostragem após a capina de todos os tratamentos. Nessa coleta foi observada diferença estatística entre os tratamentos na densidade de plantas espontâneas por metro quadrado. Os tratamentos que apresentaram a maior média de densidade de plantas espontâneas após a primeira capina foram Q2, Q1, Q1/Rb, Q2/Rb, Al e Rb não diferindo estatisticamente entre si. As monoculturas de quiabo Q1 e Q2 diferiram estatisticamente dos consórcios duplos e triplos (Tabela 16).

Na quinta amostragem de plantas espontâneas, correspondente à segunda amostragem após a campina, houve diferença significativa entre as médias de densidade populacional de plantas espontâneas. O tratamento que apresentou a maior densidade de plantas espontâneas foi Q2 seguido de Q1, Q1/Rb e Q2/Rb não havendo diferenças estatísticas entre as médias. O tratamento que proporcionou a menor média foi Al/Q1/Rb, porém o mesmo não diferiu estatisticamente dos tratamentos Al/Q2/Rb, Al/Q1, Al/Q2, Al/Rb, Al e Rb (Tabela 16). Com esses resultados pode-se afirmar que após a primeira capina e antes da colheita do rabanete houve interferência dos consórcios, com a presença da cultura de alface, sobre as plantas espontâneas, diminuindo a germinação e emergência das plantas espontâneas (Gráfico 03).

**Tabela 16:** Quantidade média de plantas espontâneas observadas nas primeiras cinco amostragens em sistema de plantio em consórcio duplo e triplo e em monocultura de alface, rabanete e quiabo em função do tempo. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.

		Data				
Tra	15/s					
tamento	et	22/set	29/set	06/out	13/out	
		283,	573,3	648,8	137,7	543,11
Q2	11a	3a	9a	7a	a	
		296,	470,2	558,2	137,7	518,22
Q1	00a	2a	2a	8a	ab	
		248,	417,7	465,7	101,3	236,22
Al	89a	0a	8a	3abc	bcde	
Al/		284,	380,4	433,7	72,00	156,44
Rb	00a	4a	8a	bc	de	
Al/		247,	298,8	457,7	68,45	265,11
Q1	33a	9a	8a	bc	bcde	
Al/		242,	426,6	445,1	64,00	258,22
Q2	20a	7a	1a	bc	bcde	
Q2/		218,	342,2	454,2	103,1	426,67
Rb	22a	2a	2a	1abc	abc	
		207,	393,7	428,4	112,8	299,11
Rb	11a	7a	7a	9abc	bcde	
Al/		192,	286,2	303,1	68,45	152,11
Q2/Rb	69a	2a	1a	bc	de	
Q1/		181,	318,2	339,5	119,1	429,33
Rb	33a	2a	6a	1ab	abc	
Al/		164,	265,7	329,1		121,78
Q1/Rb	45a	7a	2a	48,89c	e	

<sup>1</sup> Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey 5%.

<sup>2</sup> Al=alface, Rb=rabanete, Q1=quiabo aberto, Q2=quiabo tradicional, Al/Rb= alface e rabanete, Al/Q1 alface e quiabo aberto, Al/Q2=Alface e quiabo tradicional, Q1/Rb=quiabo aberto e rabanete , Q2/Rb=quiabo tradicional e rabanete, Al/Q1/Rb=alface, quiabo aberto e rabanete e Al/Q2/Rb=alface, quiabo tradicional e rabanete.

Na sexta amostragem geral, correspondente à terceira amostragem após a capina e a primeira amostragem após a colheita do rabanete, houve diferença estatística das médias de densidade de plantas espontâneas por metro quadrado. . O tratamento que apresentou a maior média de plantas espontâneas por metro quadrado foi Q2, não diferindo estatisticamente de Q1, Q1/Rb e Q2/Rb e diferindo estatisticamente dos demais tratamentos (Tabela 19). O tratamento que apresentou a menor densidade de plantas espontâneas foi Al/Q1/Rb com 137,77 plantas.m<sup>-2</sup>, porém este não diferiu estatisticamente de Al/Q2/Rb, Al/Q1, Al/Q2, Al/Rb e Al, tendo sido observada a influência da cultura da alface e do rabanete sobre as plantas espontâneas tanto na monocultura como no consórcio (Gráfico 03).

Na sétima amostragem das plantas espontâneas houve diferença estatística entre os tratamentos. Os tratamentos que apresentaram a maior média de plantas espontâneas por metro quadrado foram Q2, Q1, Q2/Rb e Q1/Rb. Como o rabanete havia sido colhido, Q2/Rb e Q1/Rb tiveram o consórcio desfeito, não havendo influência do rabanete sobre as plantas espontâneas.

Os tratamentos que apresentaram a menor densidade populacional média na sétima amostragem foram os tratamentos Al/Q1/Rb, Al/Q2/Rb, Al/Q2, Al/Q1, Al/. Como o rabanete não estava mais presente foi observada influência significativa da cultura do alface sobre as plantas espontâneas após a primeira capina. Após a sétima amostragem foi realizada a colheita da cultura de alface e realizada a segunda capina apenas nas parcelas onde não havia sido utilizado o alface ou seja em Q2, Q1, Q1/Rb e Q2/Rb.

Na sétima amostragem também foi realizada a segunda coleta das plantas espontâneas e houve diferença significativa entre os tratamentos para massas fresca e seca no dia 27 de outubro (Tabela 17). Os tratamentos Q2 e Q2/Rb obtiveram a maior média de massa fresca obtendo-se 576,69 g.m<sup>-2</sup> e 469,75 g.m<sup>-2</sup> diferindo dos demais tratamentos. Os tratamentos Q1 e Q1/Rb diferiram dos demais tratamentos com média de 327,60 g.m<sup>-2</sup> e 324,07 g.m<sup>-2</sup> respectivamente (Tabela 17). Os demais tratamentos não diferiram entre si, evidenciando mais uma vez o papel importante da alface na redução do crescimento de plantas espontâneas.

Severino *et al.* (2006) relataram que a presença de material vegetal sobre o solo, vivo ou não, pode inibir a germinação e o estabelecimento de plantas daninhas com muito

mais eficiência do que os resíduos dessecados de culturas. Dessa maneira a presença da biomassa das plantas de alface inibiu o crescimento das plantas espontâneas.

O plantio adensado aumenta a eficiência competitiva da cultura com relação às plantas espontâneas, devido ao fechamento mais rápido dos espaços disponíveis, diminuindo a duração do período crítico de competição das plantas daninhas em consequência do efeito da cobertura antecipada da superfície do solo (Rosolen *et al.*, 1993; Pholsen & Suksri, 2007; Albuquerque, 2009).

Como nos tratamentos Q2/Rb e Q1/Rb o rabanete foi colhido, o crescimento das plantas espontâneas apresentou comportamento semelhante ao crescimento observadas nas respectivas monoculturas Q2 e Q1. A presença da cobertura vegetal viva que se desenvolve concomitantemente com a cultura principal pode resultar em competição direta pelos recursos de crescimento (luz, água e nutrientes), fato que, possivelmente, representa a principal forma de supressão das plantas espontâneas, segundo Mayer & Hartwig (1986) e Teasdale (1993).

Houve diferença estatística entre a massa seca média das plantas espontâneas dos tratamentos de monocultura e consórcio duplo e triplo, na segunda coleta. Os tratamentos de maior média de massa seca foram Q2 e Q1/Rb, porém não diferiram de Q2/Rb e Q1 com, mas diferiram de todos os tratamentos que possuíam alface seja na monocultura ou nos consórcios duplos e triplos (Tabela 17). Provavelmente tenha ocorrido redução da taxa fotossintética das plantas espontâneas devido ao sombreamento exercido pelas plantas de alface, reduzindo o acúmulo de matéria seca.

**Tabela 17.** Massa fresca, massa seca, por metro quadrado e teor de umidade das plantas espontâneas nos sistemas de plantio em monocultura e consórcio duplo e triplo de alface, rabanete e quiabo na segunda coleta de plantas espontâneas Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.

Tratamento	Massa Fresca (g)	Massa Seca (g)	Umidade (%)
Q2	576,69a	72,84a	85,83a
Q2/Rb	469,75a	66,27ab	77,98a
Q1	327,60b	60,37abc	79,78a
Q1/Rb	324,07b	68,19a	78,18a

Al/Q1	139,72c	30,60cd	79,94a
Al/Rb	135,08c	36,48bcd	76,48a
Al	122,01c	29,75d	79,64a
Al/Q2	120,87c	29,21d	76,38a
Al/Q2/Rb	112,83c	28,20d	82,75a
Al/Q1/Rb	102,63c	22,75d	80,90a

<sup>1</sup> Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey 5%.

<sup>2</sup>Al=alface, Q1=quiabo aberto, Q2=quiabo tradicional, Al/Rb=alface e rabanete, Al/Q1=alface e quiabo aberto, Al/Q2=Alface e quiabo tradicional, Q1/Rb=quiabo aberto e rabanete, Q2/Rb=quiabo tradicional e rabanete, Al/Q1/Rb=alface, quiabo aberto e rabanete e Al/Q2/Rb=alface, quiabo tradicional e rabanete.

Severino *et al.* (2005), estudando a consorciação de milho com espécies forrageiras, observaram que a utilização do consórcio diminuiu o acúmulo da massa seca das plantas espontâneas coletadas nas parcelas consorciadas em relação às respectivas monoculturas de milho. Apesar de leve redução na produção de milho, a produtividade da pastagem compensou as perdas no milho, segundo os autores.

Em seus experimentos Silva *et al.* (2009), observaram que o consórcio de gliricidia (*Gliricidia sepium* Jacq.) e milho reduziu a infestação de plantas espontâneas e produziu efeito benéfico sobre o rendimento de espigas verdes e de grãos, indicando que a presença de uma planta consorciada de maneira eficiente pode beneficiar a cultura principal.

De acordo com Schons *et al.* (2009), a competição intra e interespecífica no consórcio de plantas é determinada pela adisposição das plantas entre e dentro das fileiras de plantio e pela época em que se inicia a competição. Para se obter o máximo da produtividade das culturas consorciadas, deve-se minimizar a competição entre e/ou dentro das espécies consorciadas, arranjando-se de tal forma as plantas para que a distribuição espacial seja a mais favorável possível para as culturas envolvidas.

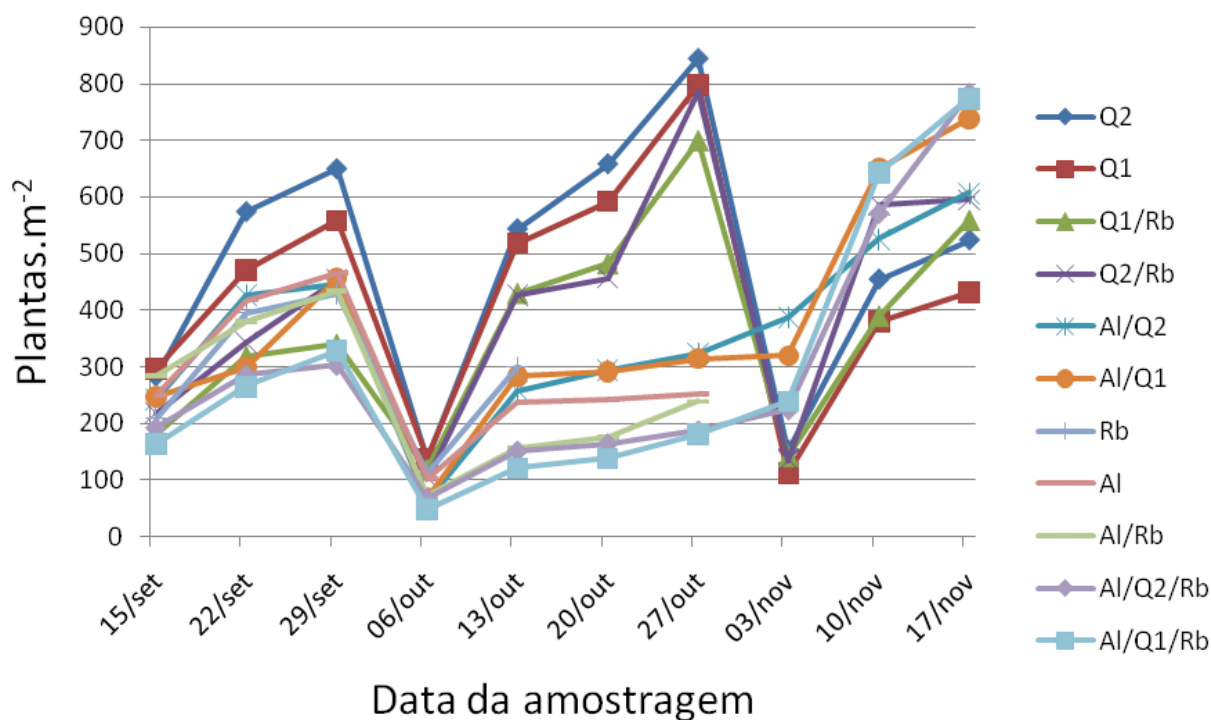
Adelana (1984), estudando o plantio consorciado e em monocultura de culturas do milho e tomate, em três localidades da Nigéria, constatou diferenças em termos de utilização de mão-de-obra para a realização das capinas. A necessidade de mão-de-obra foi menor, principalmente durante a segunda capina, na qual o dossel das culturas em consórcio suprimiu a maioria das plantas daninhas, pela falta de luminosidade.



Na oitava amostragem houve diferença significativa entre os tratamentos para densidade de plantas espontâneas. Os tratamentos que apresentaram a maior densidade de plantas espontâneas foram Al/Q2, Al/Q1, Al/Q1/Rb e Al/Q2/Rb com densidade de 320,44; 387,55; 240 e 224,89 plantas.m<sup>-2</sup>. Esses tratamentos não receberam a segunda capina, quando os demais receberam. Os tratamentos que apresentaram as menores médias de densidade populacional foram os tratamentos Q2, Q1, Q2/Rb e Q1/Rb com densidade de 152; 111,13; 136 e 142,22 plantas.m<sup>-2</sup> (Tabela 18), pois foram os tratamentos que receberam a segunda capina, resultando em menor densidade de plantas espontâneas por metro quadrado. Porém, como os tratamentos com quiabo que haviam sido plantados em consórcio com alface e rabanete se encontravam apenas com a cultura do quiabo, foi observado desenvolvimento semelhante das plantas espontâneas nos diferentes tratamentos.

Na nona amostragem de plantas espontâneas, os tratamentos também apresentaram diferença significativa na densidade de plantas espontâneas por metro quadrado. Os tratamentos que apresentaram a maior densidade de plantas espontâneas foram Al/Q1/Rb, Al/Q2/Rb, Al/Q1, Al/Q2, Q2/Rb e Q2 que foram estatisticamente semelhantes. Os únicos tratamentos que não foram estatisticamente iguais aos demais comparando com o tratamento de maior densidade de plantas espontâneas por metro quadrado foram os tratamentos Q1 e Q1/Rb (Tabela 18). Os tratamentos que apresentaram a menor média de densidade populacional na nona amostragem correspondem a tratamentos que receberam duas capinas. Os tratamentos Q2 e Q2/Rb que também receberam duas capinas não diferiram estatisticamente dos tratamentos que receberam apenas uma limpa.

**Gráfico 03:** Quantidade média de plantas espontâneas por metro quadrado amostradas em sistema de plantio em consórcio duplo e triplo e em monocultura de alface, rabanete e quiabo em função do tempo. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.



<sup>1</sup>Al=alface, Rb=rabanete, Q1=quiabo aberto, Q2=quiabo tradicional, Al/Rb= alface e rabanete, Al/Q1 alface e quiabo aberto, Al/Q2=Alface e quiabo tradicional, Q1/Rb=quiabo aberto e rabanete , Q2/Rb=quiabo tradicional e rabanete, Al/Q1/Rb=alface, quiabo aberto e rabanete e Al/Q2/Rb=alface, quiabo tradicional e rabanete.

Na décima amostragem do número de plantas espontâneas não foi verificada diferença estatística entre os tratamentos de monocultura de quiabo e os tratamentos em que o quiabo foi plantado em consórcio com alface e rabanete (Tabela 18). A décima amostragem geral correspondeu a terceira amostragem após a segunda capina nos tratamentos Q1, Q2, Q1/Rb e Q2/Rb e a terceira amostragem após a colheita da cultura de alface levando as parcela consorciadas a ficarem apenas com a cultura do quiabo. Mesmo com as diferenças na quantidade de capinas das parcelas não houve diferença estatística entre os tratamentos quanto à densidade de plantas espontâneas por metro quadrado,

evidenciando que após a retirada das plantas consorciadas, o comportamento das plantas espontâneas foi semelhante ao comportamento das mesmas na monocultura.

**Tabela 18:** Quantidade média de plantas espontâneas por metro quadrado observadas nas últimas cinco amostragens em sistema de plantio em consórcio duplo e triplo e em monocultura de alface, rabanete e quiabo em função do tempo. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.

Tratamento	TTra	Data				
		20/ou	27/out	03/nov	10/nov	17/nov
		657,7	843,5	152,	454,2	
	Q2	8a	5a	00b	2ab	523,55a
		592,0	798,2	111,	379,1	
	Q1	0ab	2a	13b	1b	430,67a
		241,3	251,3			
	Al	3cd	4c	-	-	-
	Al	175,1	238,2			
/Rb		1d	2c	-	-	-
	Al	292,0	315,1	320,	649,7	
/Q1		0cd	1bc	44a	8ab	739,11a
	Al	293,3	323,9	387,	525,3	
/Q2		3bcd	9bc	55a	3ab	607,11a
	Q2	456,8	784,0	136,	585,7	
/Rb		9abc	0a	00b	8ab	595,56a
	Rb	-	-	-	-	-
	Al	164,8	187,5	224,	570,6	
/Q2/Rb		9d	5c	89ab	6ab	782,22a
	Q1	481,7	698,6	142,	389,3	558,22a

/Rb	8abc	7ab	22b	3b	
Al	138,6	181,3	240,	643,1	
/Q1/Rb	7d	3c	00ab	1a	774,22a

<sup>1</sup> Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey 5%.

<sup>2</sup>Al=alface, Rb=rabanete, Q1=quiabo aberto, Q2=quiabo tradicional, Al/Rb=alface e rabanete, Al/Q1 alface e quiabo aberto, Al/Q2=alface e quiabo tradicional, Q1/Rb=quiabo aberto e rabanete, Q2/Rb=quiabo tradicional e rabanete, Al/Q1/Rb=alface, quiabo aberto e rabanete e Al/Q2/Rb=alface, quiabo tradicional e rabanete.

Durante a décima amostragem foi realizada a terceira coleta de amostras das plantas espontâneas para observação da massa fresca, seca e teor de umidade das amostras. Nessa terceira coleta não foram observadas diferenças estatísticas da massa fresca entre os tratamentos de monocultura de quiabo e os consórcios duplos e triplos. No período entre a segunda e terceira coleta de material de plantas espontâneas, os consórcio duplos e triplos estavam desfeitos pela colheita do rabanete e alface, portanto sem a influência das culturas na germinação e crescimento das plantas espontâneas. A massa fresca média foi de 236,07 g.m<sup>-2</sup> e a maior média foi de 266,2 g.m<sup>-2</sup> no tratamento Al/Q2 e a menor no tratamento Q1 foi 193,99 g.m<sup>-2</sup> (Tabela 19). Os mesmos reflexos da retirada das culturas companheiras do quiabo foram observados para massa seca. O teor de umidade das plantas espontâneas apresenta o mesmo comportamento observado nas primeiras coletas, sem apresentar diferença entre os diversos tratamentos.

**Tabela 19.** Massa fresca, massa seca, por metro quadrado e teor de umidade das plantas daninhas nos sistemas de plantio em monocultura e consórcio duplo e triplo de alface, quiabo e rabanete obtidos na terceira coleta. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.

Tratamento	Massa Fresca (g)	Massa Seca (g)	Umidade (%)
Q2	224,63a	35,85a	83,63a
Q2/Rb	236,99a	40,09a	83,06a

Q1	193,99a	35,99a	78,83a
Q1/Rb	226,43a	41,05a	81,47a
Al/Q1	263,76a	49,55a	80,50a
Al/Q2	266,26a	49,55a	81,25a
Al/Q2/Rb	237,66a	45,16a	81,08a
Al/Q1/Rb	238,82a	46,80a	80,56a

<sup>1</sup> Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey 5%.

<sup>2</sup>Q1=quiabo aberto, Q2=quiabo tradicional, Al/Q1=alface e quiabo aberto, Al/Q2=Alface e quiabo tradicional, Q1/Rb=quiabo aberto e rabanete, Q2/Rb=quiabo tradicional e rabanete, Al/Q1/Rb=alface, quiabo aberto e rabanete e Al/Q2/Rb=alface, quiabo tradicional e rabanete.

Foi observada diferença estatística na massa fresca total de plantas espontâneas ao longo das três coletas (Tabela 20). A maior média de massa fresca foi observada no tratamento Q2, com 1074,43 g.m<sup>-2</sup>, diferindo dos tratamentos onde foi realizado o consórcio duplo ou triplo com a presença da cultura de alface. Os tratamentos que apresentaram a menor massa fresca total por m.<sup>-2</sup> foram os consórcios triplos Al/Q2/Rb e Al/Q1/Rb com massa fresca de 426,31 g.m<sup>-2</sup> e 426,16 g.m<sup>-2</sup>, respectivamente, sendo diferente estatisticamente das monoculturas de quiabo e os consórcios de quiabo com rabanete (Tabela 20).

Severino *et al.* (2006), consorciando milho com *Brachiaria decumbens* Stapfs., observaram que a presença do milho levou a uma redução no acúmulo de massa fresca das plantas de *Brachiaria decumben* Stapfs. O mesmo foi observado nas variações do consórcio de alface, rabanete e quiabo. Com o aumento da ocupação da área com as plantas do consórcio houve menor acúmulo de massa fresca por parte das plantas espontâneas.

Foi observada diferença na massa seca média de plantas espontâneas totais ao longo do ciclo dos consórcios duplos e triplos e das monoculturas. O tratamento que apresentou a maior massa seca pela soma das massa das amostras obtidas ao longo de três coletas foi o tratamento Q2, com 142,01 g.m<sup>-2</sup>, diferindo estatisticamente das menores massas secas médias que foram observadas nos tratamentos Al/Q1/Rb e Al/Q2/Rb, com 77,63 g.m<sup>-2</sup> e 80,01 g.m<sup>-2</sup>, respectivamente. Os demais tratamentos não apresentaram diferenças estatísticas entre as médias totais de massa seca, evidenciando a influencia negativa exercida pelos consórcios com a cultura de alface sobre o crescimento de plantas

espontâneas, Os tratamentos de consórcio triplo apresentaram a menor massa fresca média de parte aérea, mesmo tendo recebido uma capina a menos que os demais tratamentos. Os tratamentos de consórcios duplos Al/Q1 e Al/Q2 apresentaram massa fresca semelhante às monoculturas de quiabo e aos consórcios duplo Q1/Rb e Q2/Rb, sendo que os mesmos receberam uma capina a mais que os tratamentos com a presença de alface (Tabela 20).

Correia *et al.* (2011), consorciando milho com capim colônia, não observaram aumento significativo no acúmulo de massa seca de parte aérea das plantas espontâneas, resultado que mostra que o arranjo do consórcio é de fundamental importância para que o mesmo exerça influência sobre as plantas espontâneas. Em termos gerais, a supressão das plantas espontâneas nos sistemas de consórcio depende, sobretudo, das culturas componentes, de suas densidades e da fertilidade do solo (Altieri *et al.*, 1983).

**Tabela 20.** Total de massa fresca, massa seca, por metro quadrado de plantas espontâneas por metro quadrado nos sistemas de plantio em monocultura e consórcio duplo e triplo de alface, quiabo e rabanete ao longo de três coletas. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.

Tratamento	Massa Fresca (g)	Massa Seca (g)
Q2	1074,43a	142,01a
Q2/Rb	880,55ab	132,34ab
Q1	836,34ab	123,40ab
Q1/Rb	821,67ab	121,40ab
Al/Q2	585,31bc	109,72ab
Al/Q1	542,74bc	95,08ab
Al/Q2/Rb	426,31c	80,01b
Al/Q1/Rb	426,16c	77,63b

<sup>1</sup> Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey 5%.

<sup>2</sup>Q1=quiabo aberto, Q2=quiabo tradicional, Al/Q1=alface e quiabo aberto, Al/Q2=Alface e quiabo tradicional, Q1/Rb=quiabo aberto e rabanete, Q2/Rb=quiabo tradicional e rabanete, Al/Q1/Rb=alface, quiabo aberto e rabanete e Al/Q2/Rb=alface, quiabo tradicional e rabanete.

De maneira geral o consórcio influenciou de maneira negativa a germinação e o desenvolvimento das plantas espontâneas. A presença da cultura do alface e do rabanete foram um fator que diminuiu a incidência de plantas espontâneas, pois as parcelas com a

presença do alface necessitou de uma limpa a menos e a parcela de monocultura de rabanete foi a que apresentou a menor incidência de plantas espontâneas. Sendo que os consórcios triplos apresentaram a menor densidade de plantas espontâneas

#### **4.4. EFEITO SOBRE A COMUNIDADE DE ARTRÓPODES**

##### **4.4.1. Comunidade global de artrópodes**

Ao longo do ciclo das culturas de rabanete, alface e quiabo cultivadas em sistema de monocultura e em consórcio duplos e triplos foram coletadas por meio de armadilhas tipo alçapão, instaladas no solo, e por meio da amostragem de artrópodes da parte aérea 40.483 espécimes nos onze tratamentos, distribuídos em 4 classes, 14 ordens, 52 famílias e 369 morfoespécies. As principais ordens coletadas foram Coleóptera (37,54%), Himenóptera (16,46%), Hemíptera (15,68%), Aracnídeos (10,28%), Díptera (10,80%), Ortóptera (3,08%), Lepidóptera (2,82%) e outras (3,34%) (somatório de Blattaria, Isoptera, Dermaptera, Thysanoptera, Diplopoda e Chilopoda).

##### **4.4.2. Efeito sobre as guildas tróficas**

Nos onze tratamentos avaliados o total de espécimes de cada guilda trófica amostradas teve uma leve variação (Gráfico 04). Os consórcios triplos apresentaram uma quantidade aproximadamente 50% menor de sugadores que as monoculturas de quiabo, e aproximadamente 30% menor que os consórcios duplos.

Os artrópodes mastigadores tiveram a maior quantidade de indivíduos em Al/Q1/Rb, porém Al/Q2/Rb apresentou uma quantidade de mastigadores menor que as monocultura, mas muito próximo ao observado no consórcios duplos. A população de artrópodes predadores foi maior nos tratamentos consorciados em relação as monoculturas e o tratamento com a maior quantidade de predadores foi Al/Q2 (Tabela 21)

**Tabela 21.** Total de espécimes coletadas nas seis guildas tróficas no cultivo em monocultura de alface, rabanete e quiabo no espaçamento aberto e tradicional em consórcios duplos e triplos. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.

Guil­da	Tratamento										
	b	1	1/Rb	1	2	1/Rb	2/Rb	1/Q1	1/Q2	A 1/Q1/Rb	A 1/Q2/Rb
ast	9	2	1	55	51	49	39	34	30	57	37
red	66	22	66	14	60	37	35	18	99	91	93
ara	2	5	9	0	2	40	27	4	9	6	20
oli										1	2
eco	89	003	261	499	672	546	435	261	382	408	104
uga	84	51	91	501	784	726	349	380	037	68	38
otal	005	574	981	760	162	102	587	348	220	981	694

<sup>1</sup>Al=alface, Rb=rabanete, Q1=quiabo aberto, Q2=quiabo tradicional, Al/Rb=alface e rabanete, Al/Q1=alface e quiabo aberto, Al/Q2=alface e quiabo tradicional, Q1/Rb=quiabo aberto e rabanete, Q2/Rb=quiabo tradicional e rabanete, Al/Q1/Rb=alface, quiabo aberto e rabanete e Al/Q2/Rb=alface, quiabo tradicional e rabanete.

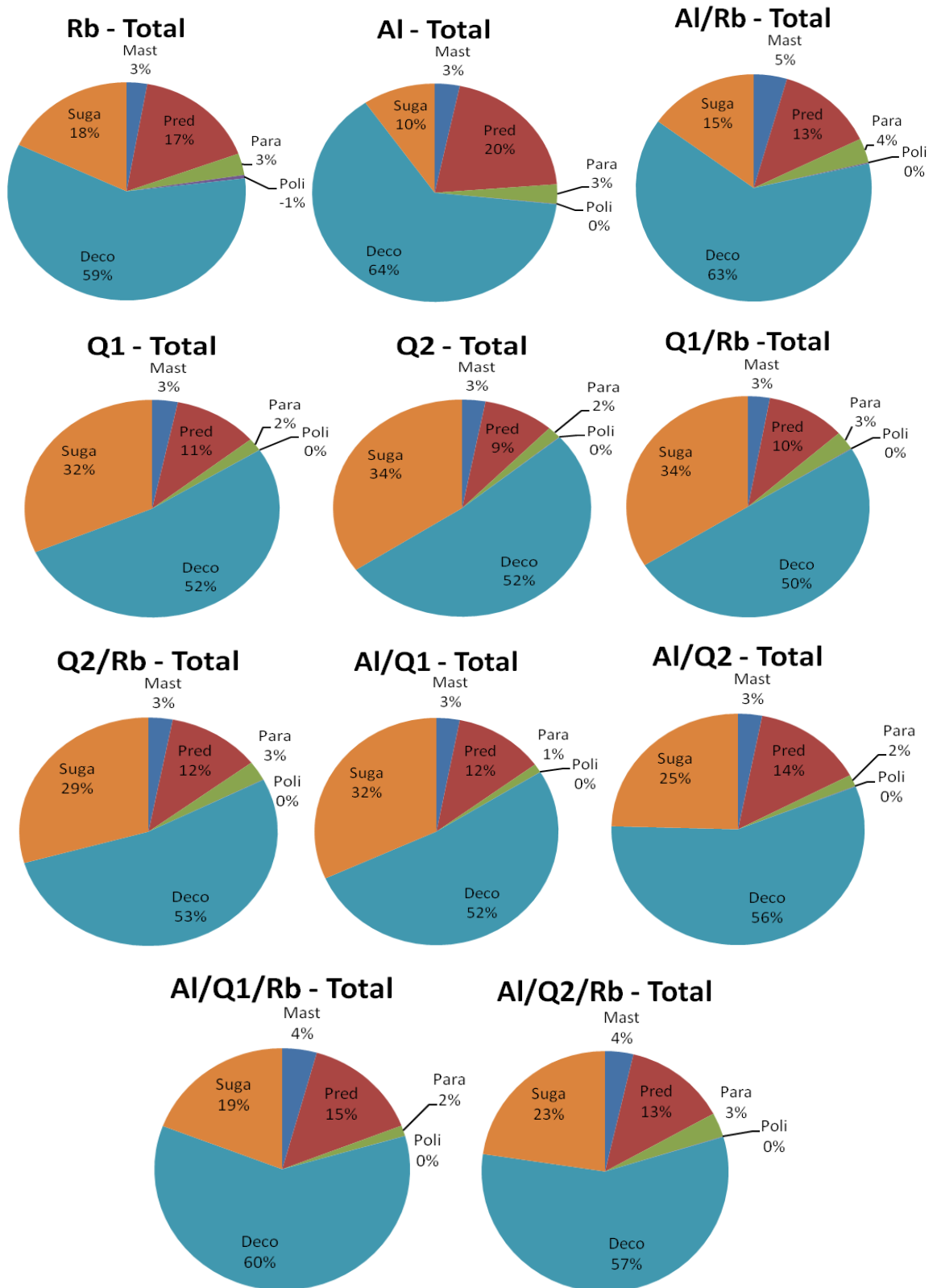


<sup>2</sup>Mast=mastigador, Pred=predador, Para=parasitóide, Poli=polinizador, Deco=decompositor, Suga=sugador.

Tomando como referência a cultura do quiabo, as monoculturas apresentaram a menor porcentagem de predadores, com 11% e 9% das espécimes observadas nos tratamentos Q1 e Q2, respectivamente, enquanto os consórcios triplos Al/Q1/Rb e Al/Q2/Rb apresentaram 15% e 13% de predadores, respectivamente.

Observando os insetos sugadores, os tratamentos de consócio triplo apresentaram uma porcentagem menor de artrópodes sugadores, com 19% e 23% nos tratamentos Al/Q1/Rb e Al/Q2/Rb, respectivamente, enquanto as monoculturas Q1 e Q2 apresentaram porcentagem de 32% e 34%, valores muito próximos aos observados nos consórcios duplos (Gráfico 04). A presença de maior número de predadores nos tratamentos pode ter influenciado na redução dos artrópodes sugadores.

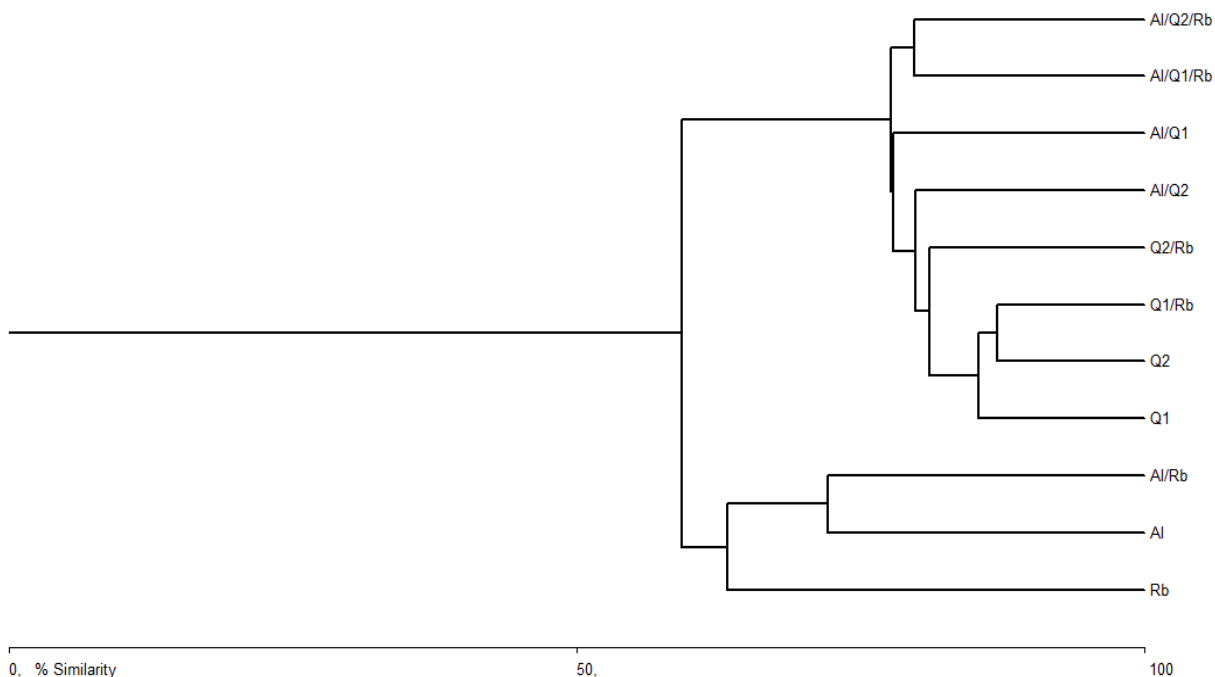
**Gráfico 04.** Porcentagens de espécimes coletadas no solo e parte aérea composta pelas seis guildas tróficas no cultivo de alface, rabanete e quiabo no espaçamento aberto e tradicional em consórcios duplos e triplos. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.



<sup>1</sup>Al=alface, Rb=rabanete, Q1=quiabo aberto, Q2=quiabo tradicional, Al/Rb=alface e rabanete, Al/Q1=alface e quiabo aberto, Al/Q2=alface e quiabo tradicional, Q1/Rb=quiabo aberto e rabanete, Q2/Rb=quiabo tradicional e rabanete, Al/Q1/Rb=alface, quiabo aberto e rabanete e Al/Q2/Rb=alface, quiabo tradicional e rabanete.<sup>2</sup>Mast=mastigador, Pred=predador, Para=parasitóide, Poli=polinizador, Deco=decompositor, Suga=sugador.

Pela análise do dendrograma de Cluster, os diferentes tratamentos de consórcios e monoculturas tiveram uma igualdade de 60% nas morfo-espécies encontradas. A partir de 60% os tratamentos se dividem em dois conjuntos, um com os tratamentos com quiabo e outro conjunto apenas com alface e rabanete. O subconjunto com a presença do quiabo foi dividido em dois subgrupos, um dos grupos dos consórcios triplos e outro subgrupo com as monoculturas de quiabo e os consórcios duplos, sendo que houve uma similaridade próxima de 70% (Figura 09). Essa diferença na composição das espécies da comunidade também se refletiu na composição funcional das espécies que compuseram as comunidade de artrópodes dos diferentes tratamentos. Sendo que os tratamentos de consórcio triplo apresentaram maior porcentagem de artrópodes predadores que os tratamentos de monocultura de quiabo.

**Figura 09.** Dendrograma de similaridade da comunidade geral de artrópodes no cultivo de alface, rabanete e quiabo no espaçamento aberto e tradicional cultivados em monocultura e em consórcio duplo e triplo obtida pela análise multivariada de conglomerados “cluster”, utilizando distância de Bray-Curtis. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.



<sup>1</sup>Al=alface, Rb=rabanete, Q1=quiabo aberto, Q2=quiabo tradicional, Al/Rb=alface e rabanete, Al/Q1=alface e quiabo aberto, Al/Q2=alface e quiabo tradicional, Q1/Rb=quiabo aberto e rabanete, Q2/Rb=quiabo tradicional e rabanete, Al/Q1/Rb=alface, quiabo aberto e rabanete e Al/Q2/Rb=alface, quiabo tradicional e rabanete.

#### 4.4.3. Artrópodes de parte aérea das plantas

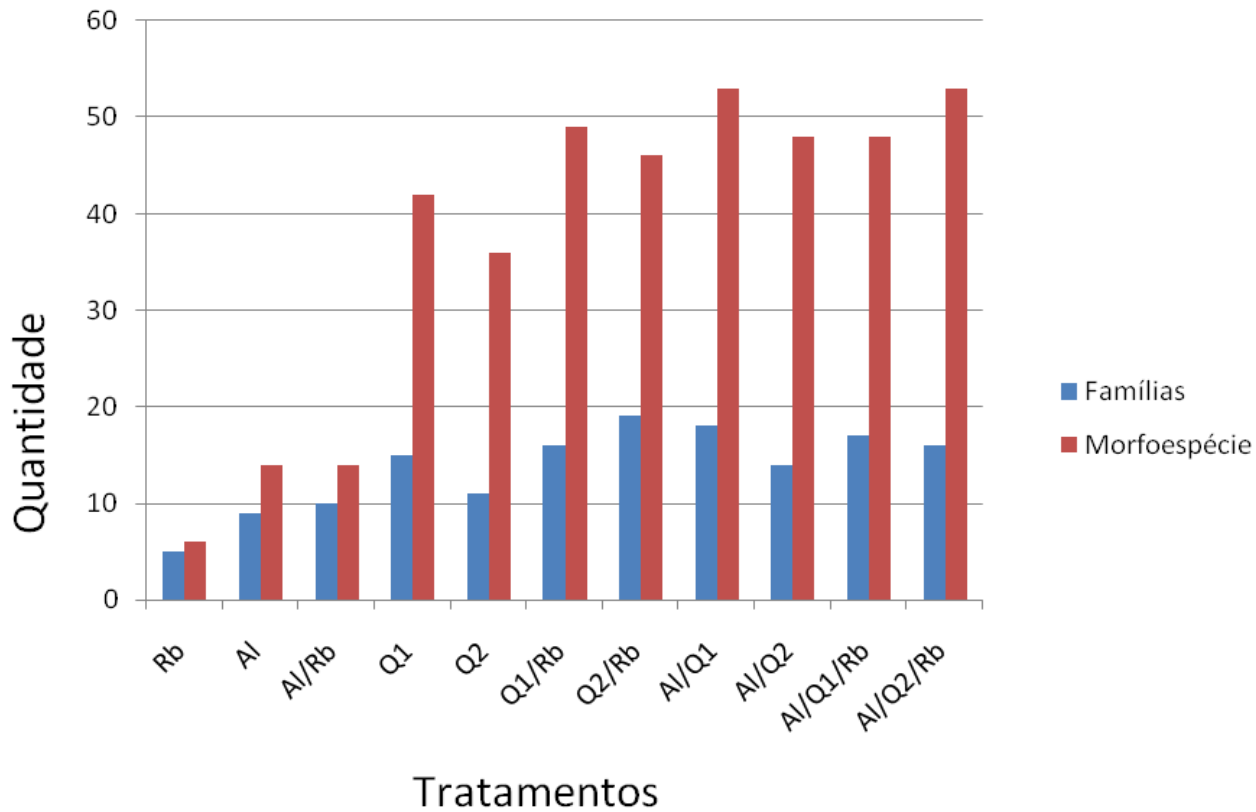
Durante o ciclo das culturas de rabanete, alface e quiabo foram amostradas na parte aérea das plantas 9.603 espécimes de artrópodes, somando-se os onze tratamentos, distribuídas em 2 classes, 9 ordens, 37 famílias e 84 morfoespécies. As principais ordens amostradas foram Hemiptera (93,30%), Coleoptera (2,92%), Diptera (1,29%), Aracnideos (1,14%), Neuroptera (0,8%) e outras 0,49% (somatório de Hymenoptera, Dermaptera, Thysanoptera, Lepidoptera, Ortoptera e Dermaptera). A presença de porcentagem tão grande de hemípteros se deve à presença de uma grande quantidade de pulgões nas plantas de quiabo.

Na monocultura de Rb foram encontradas 31 espécimes distribuídas em 5 famílias e 6 morfoespécies. Na monocultura de alface tratamento Al 73 espécimes distribuídas em 9

famílias e 14 morfoespécies; em Al/Rb 116 espécimes distribuídas em 10 famílias e 14 morfoespécies; em Q1 1.335 espécimes distribuídas em 11 famílias e 36 morfoespécies; em Q2 1.592 espécimes distribuídas em 15 famílias e 42 morfoespécies; em Q1/Rb 1521 espécimes distribuídas em 16 famílias e 49 morfoespécies; em Q2/Rb 1.067 espécimes distribuídas em 19 famílias e 46 morfoespécies; no tratamento Al/Q1 1.217 espécimes distribuídas em 18 famílias e 53 morfoespécies; no tratamento Al/Q2 foram encontradas 854 espécimes distribuídas em 14 famílias e 48 morfoespécies; em Al/Q1/RB foram encontradas 602 espécimes distribuídas em 17 famílias e 48 morfoespécies e em Al/Q2/Rb foram encontradas 654 espécimes distribuídas em 16 famílias e 53 morfoespécies (Gráfico 05).

A partir da análise de similaridade pode-se observar que Rb, Al e Al/Rb formam um grupo que apresenta comunidade de artrópodes com apenas 25% de similaridade em relação aos tratamentos com a presença da cultura do quiabo. Os tratamentos Al/Q1/Rb e Al/Q2/Rb apresentam uma similaridade de aproximadamente 85% entre si e de aproximadamente 70% entre eles e os outros tratamentos com quiabo. Os tratamentos sem quiabo Rb, Al e Al/Rb apresentaram similaridade entre si menor que os tratamentos com a presença do quiabo, indicando que a presença da cultura do quiabo aumentou a presença de artrópodes semelhantes nos tratamentos (Figura 10).

**Gráfico 05.** Quantidade de famílias e morfoespécies de artrópodes amostradas na parte aérea das plantas de rabanete, alface e quiabo no espaçamento aberto e tradicional nas respectivas monoculturas e em consórcios duplos e triplos. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.

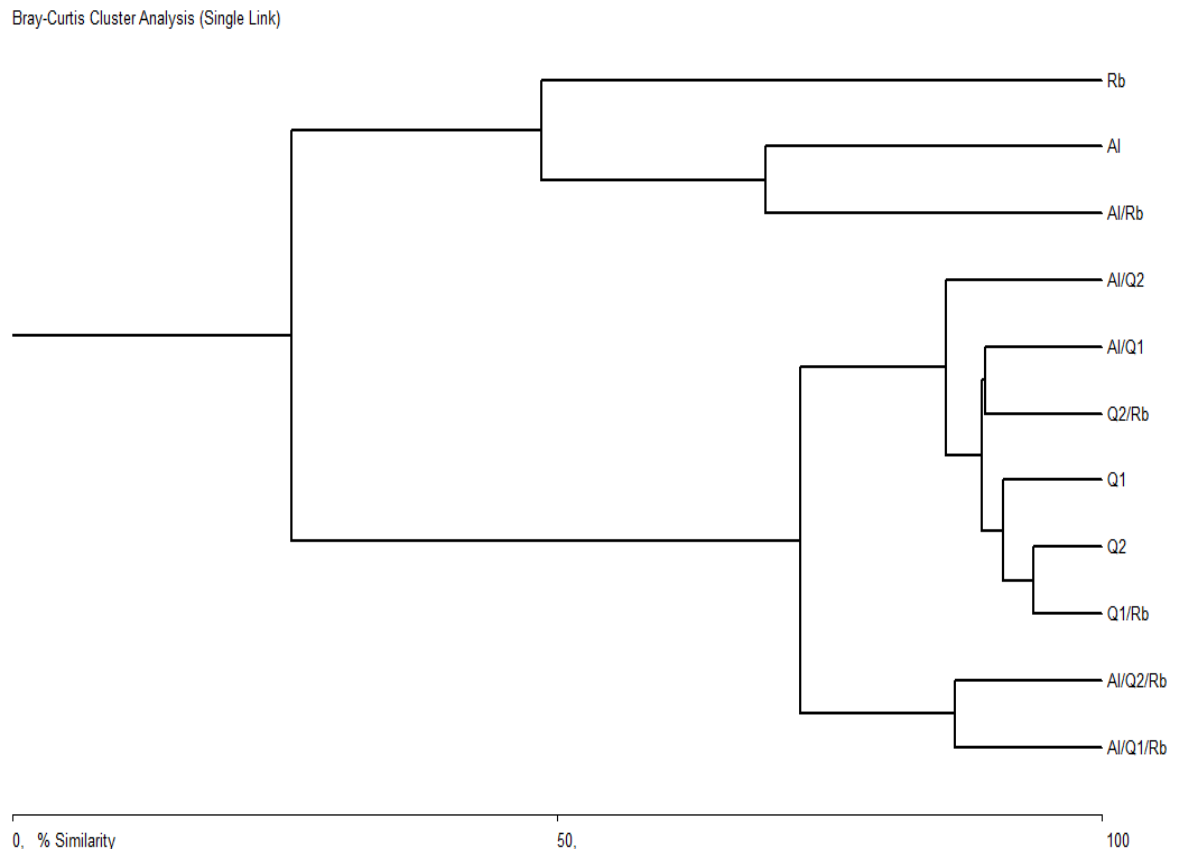


<sup>1</sup>Al=alface, Rb=rabanete, Q1=quiabo aberto, Q2=quiabo tradicional, Al/Rb=alface e rabanete, Al/Q1=alface e quiabo aberto, Al/Q2=alface e quiabo tradicional, Q1/Rb=quiabo aberto e rabanete, Q2/Rb=quiabo tradicional e rabanete, Al/Q1/Rb=alface, quiabo aberto e rabanete e Al/Q2/Rb=alface, quiabo tradicional e rabanete.

Os resultados do dendrograma de similaridade demonstram que os consórcios influenciaram a composição de morfoespécies da comunidade de artrópodes. Sendo possível observar que o consórcio triplo e a presença ou ausência da cultura do quiabo nos tratamentos foram os principais fatores de alteração na comunidade de artrópodes.

Os tratamentos de ciclo curto Rb, Al e Al/Rb formaram um grupo separado dos tratamentos com a presença do quiabo e os consórcios duplos formaram um subgrupo das parcelas com quiabo e os consórcios triplos formaram um grupo separado dos consórcios duplos com a presença do quiabo evidenciando influência da presença do quiabo e do consórcio triplo (Figura 10).

**Figura 10.** Dendrograma de similaridade da comunidade de artrópodes de parte aérea das plantas de alface, rabanete e quiabo no espaçamento aberto e tradicional cultivados em monocultura e em consórcio duplo e triplo obtida pela análise multivariada de conglomerados “cluster”, utilizando distância de Bray-Curtis. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.



<sup>1</sup>Al=alface, Rb=rabanete, Q1=quiabo aberto, Q2=quiabo tradicional, Al/Rb=alface e rabanete, Al/Q1=alface e quiabo aberto, Al/Q2=alface e quiabo tradicional, Q1/Rb=quiabo aberto e rabanete, Q2/Rb=quiabo tradicional e rabanete, Al/Q1/Rb=alface, quiabo aberto e rabanete e Al/Q2/Rb=alface, quiabo tradicional e rabanete.

#### 4.4.4. Efeito sobre as guildas tróficas de artrópodes de parte aérea

Nos onze tratamentos, a porcentagem total de espécimes de cada guilda trófica na parte aérea variou de forma significativa (Gráfico 06). Avaliando-se a quantidade de artrópode de cada guilda trófica dos tratamentos com quiabo, observou-se que as monoculturas apresentaram mais de duas vezes a quantidade de artrópodes sugadores que os consórcios triplos, e aproximadamente 20% a mais que os consórcios

duplos. O consórcio triplo Al/Q1/Rb apresentou a maior quantidade de predadores, enquanto Al/Q2/Rb apresentou uma quantidade maior de mastigadores que as monoculturas. No geral, a quantidade de artrópodes predadores foi maior nos tratamentos consorciados em relação as monoculturas e o tratamento com a maior quantidade de predadores foi Al/Q1/Rb (Tabela 22).

**Tabela 22.** Total de espécimes amostradas, na parte aérea das plantas, nas seis guildas tróficas em sistemas cultivo de alface, rabanete e quiabo no espaçamento aberto e tradicional em consórcio duplo e triplo. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.

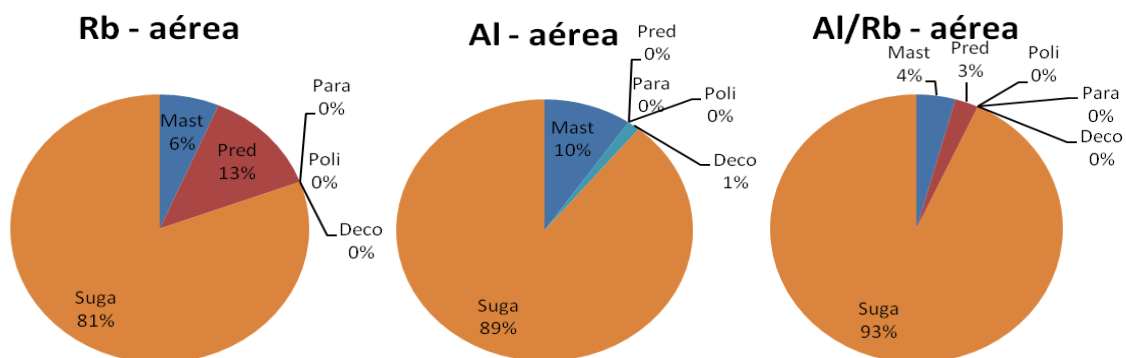
Guilda	Tratamentos											
	Al	Rb	Q1	Q2	Al/Rb	Al/Q1	Al/Q2	Q1/Rb	Q2/Rb	Al/Q1/Rb	Al/Q2/Rb	
Mastigadores	1							2	0		7	2
Predadores				5	4	9	5	4	4	0		8
Parasitóides										1		0
Polinizadores										0		1
Decompositores										0		9
Sugadores										5		5
Total	5	5	08	278	528	453	99	142	84	24		74
Total	1	3	16	335	588	521	067	217	54	02		54

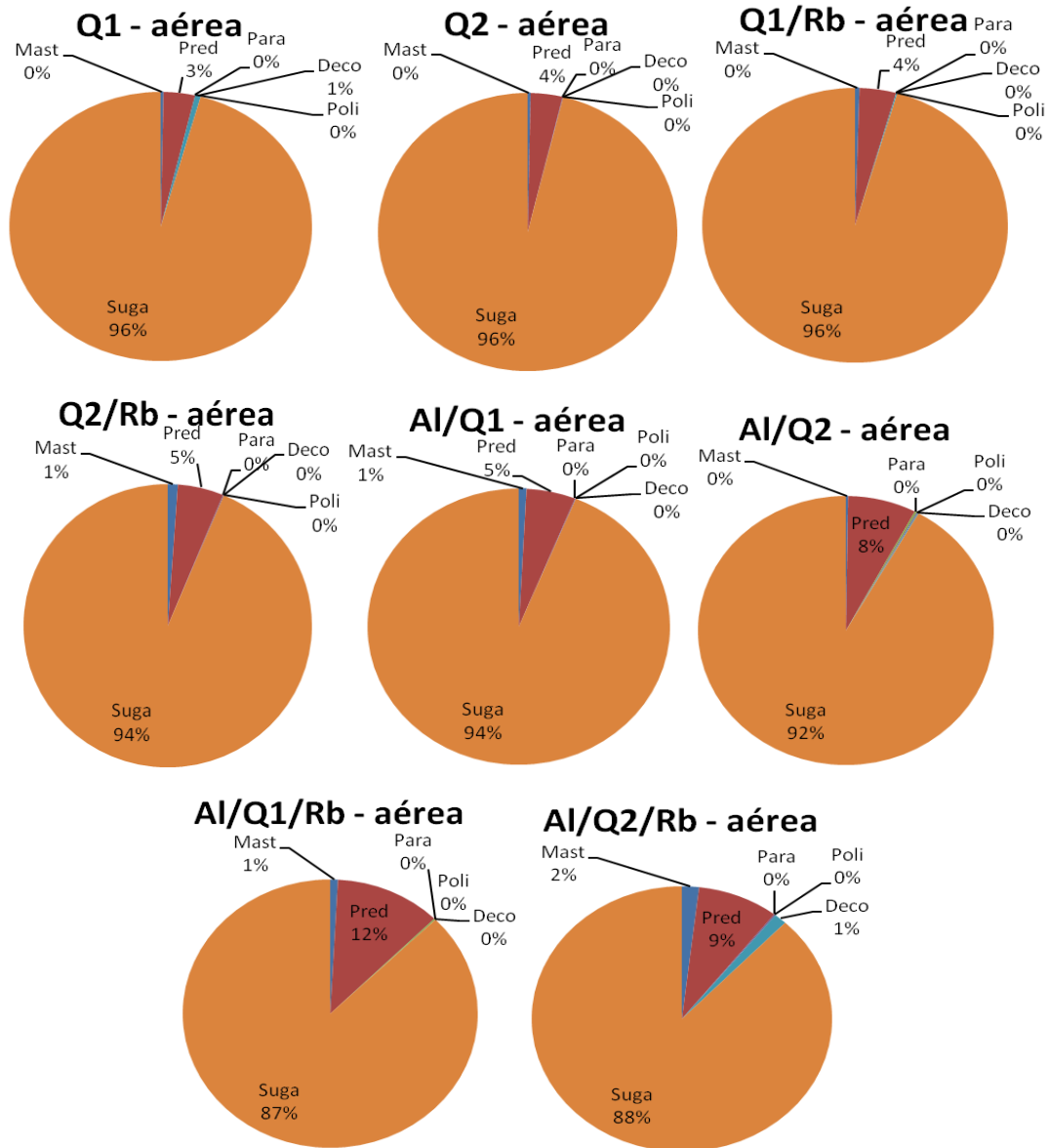
<sup>1</sup>Al=alface, Rb=rabanete, Q1=quiabo aberto, Q2=quiabo tradicional, Al/Rb=alface e rabanete, Al/Q1=alface e quiabo aberto, Al/Q2=alface e quiabo tradicional, Q1/Rb= quiabo aberto e rabanete, Q2/Rb=quiabo tradicional e rabanete, Al/Q1/Rb=alface, quiabo aberto e rabanete e Al/Q2/Rb=alface, quiabo tradicional e rabanete. <sup>2</sup>Mast=mastigador, Pred=predador, Para=parasitóide, Poli=polinizador, Deco=decompositor, Suga=sugador.



Com relação a cultura do quiabo, as monoculturas apresentaram a menor porcentagem de predadores, com 3% e 4% das espécimes observadas nos tratamentos Q1 e Q2, respectivamente, enquanto os consórcios triplos Al/Q1/Rb e Al/Q2/Rb apresentaram 12% e 9% de predadores, respectivamente. Observando-se os insetos sugadores, os tratamentos de consórcio triplo apresentaram as menores porcentagens (87% e 88%), nos tratamentos Al/Q1/Rb e Al/Q2/Rb, respectivamente, enquanto as monocultura Q1 e Q2 apresentaram uma porcentagem de 96% de sugadores, valor muito próximo dos observados nos consórcios duplos (Gráfico 06). A presença de mais artrópodes predadores pode ter influenciado na redução dos artrópodes sugadores.

**Gráficos 06.** Porcentagens de espécimes coletadas na parte aérea das plantas compostas pelas seis guildas tróficas no cultivo de alface, rabanete e quiabo no espaçamento aberto e tradicional em consórcio duplo e triplo. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.





<sup>1</sup>AI=alface, Rb=rabanete, Q1=quiabo aberto, Q2=quiabo tradicional, AI/Rb=alface e rabanete, AI/Q1=alface e quiabo aberto, AI/Q2=alface e quiabo tradicional, Q1/Rb= quiabo aberto e rabanete, Q2/Rb=quiabo tradicional e rabanete, AI/Q1/Rb=alface, quiabo aberto e rabanete e AI/Q2/Rb=alface, quiabo tradicional e rabanete.

<sup>2</sup>Mast=mastigador, Pred=predador, Para=parasitóide, Poli=polinizador, Deco=decompositor, Suga=sugador.

#### 4.4.5. Efeito sobre a população de pulgões

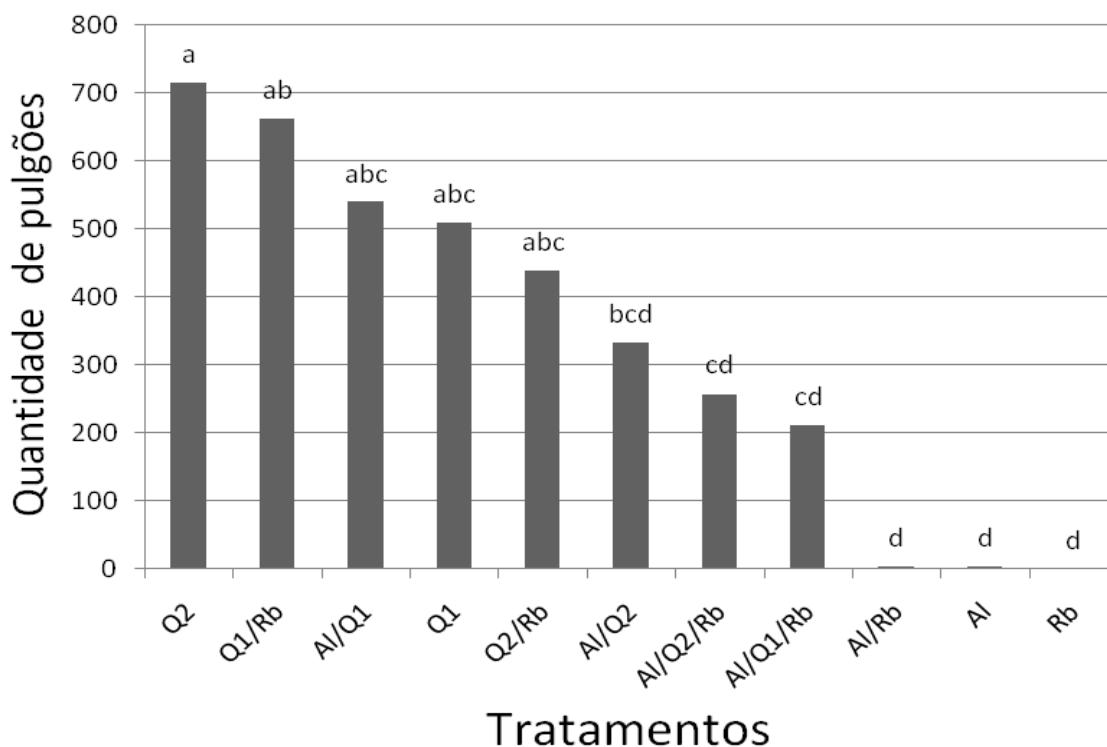
Dos 9.603 artrópodes amostrados na parte aérea das plantas, 7.657 eram pulgões dos quais 7.399 eram pulgões *Aphis gossypii* Glover (Hemíptera: Aphididae) não alados e 258 alados, que foram amostrados principalmente nas plantas de quiabo. Nos tratamentos AI e AI/Rb, a quantidade de pulgões foi muito pequena sendo encontrados

apenas oito pulgões, sem formação de colônia, indicando que esse inseto não é praga importante nas culturas de alface e rabanete, sendo que durante o transcorrer do experimento não foi constatada a presença de pulgão nas plantas de rabanete.

Houve diferença significativa na população de pulgões dos diferentes tratamentos pelo teste de t de Student. O tratamento Q2 foi o tratamento que apresentou a maior quantidade de pulgões com média de 715 pulgões por parcela, sendo que não houve diferença significativa para os tratamentos Q1/Rb, Al/Q1, Q1 e Q2/Rb com média de 662, 540, 510 e 439 pulgões por parcela, respectivamente. Os consórcios triplos Al/Q1/Rb e Al/Q2/Rb apresentaram 212 e 258 pulgões por parcela, respectivamente (Gráfico 07), indicando que a consorciação de plantas que não possuam pragas-chave em comum pode levar a uma redução na população de pragas de parte aérea de uma cultura.

**Gráfico 07.** Média da população de pulgões observados na parte aérea das culturas de rabanete, alface e quiabo, em espaçamento aberto e tradicional, cultivados em sistema de monocultivo e em consórcio duplo e triplo. Fazenda Água Limpa – UnB,

2010.



<sup>1</sup>Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste t de Student, a 5 % de probabilidade. <sup>2</sup>Al=alface, Rb=rabanete, Q1=quiabo aberto, Q2=quiabo tradicional, Al/Rb=alface e rabanete, Al/Q1=alface e quiabo aberto, Al/Q2=alface e quiabo tradicional, Q1/Rb=quiabo aberto e rabanete, Q2/Rb=quiabo tradicional e rabanete, Al/Q1/Rb=alface, quiabo aberto e rabanete e Al/Q2/Rb=alface, quiabo tradicional e rabanete.

Ao longo das amostragens semanais dos artrópodes de parte aérea também foram observadas diferenças significativas na população de pulgões nos diferentes tratamentos pelo teste t de Student. As diferenças significativas nas quantidades de pulgões ocorreram principalmente durante as amostragens realizadas enquanto as culturas de rabanete e alface ainda estavam presentes no consórcio. Após a colheita do rabanete e da alface, realizadas em outubro, as diferenças nas quantidades de pulgões passaram a não ser significativas, porém após a finalização do consórcio, houve aumento na quantidade de pulgão apenas na última amostragem, ocorrida em 18 de novembro, onde houve diferença entre os tratamentos, sendo as maiores quantidades observadas nas monoculturas de quiabo, Q2 e Q1 com 30,1 e 27,9 pulgões.planta<sup>-1</sup>, respectivamente, sendo mais que o dobro observado nas parcelas de consórcio triplo, 13,3 e 9,9 pulgões.planta<sup>-1</sup> em Al/Q1/Rb e Al/Q2/Rb, respectivamente. No entanto, apenas o número de pulgões observados em Al/Q2/Rb foi significativamente menor que aqueles observados nas monoculturas (Tabela 23).

**Tabela 23:** Médias semanais de pulgões amostrados de 09 de setembro a 18 de novembro em plantas de quiabo, em espaçamento aberto e tradicional, cultivadas em sistema de monocultura e em consórcio duplo e triplo com alface e rabanete. Fazenda Água Limpa - UnB, 2010.

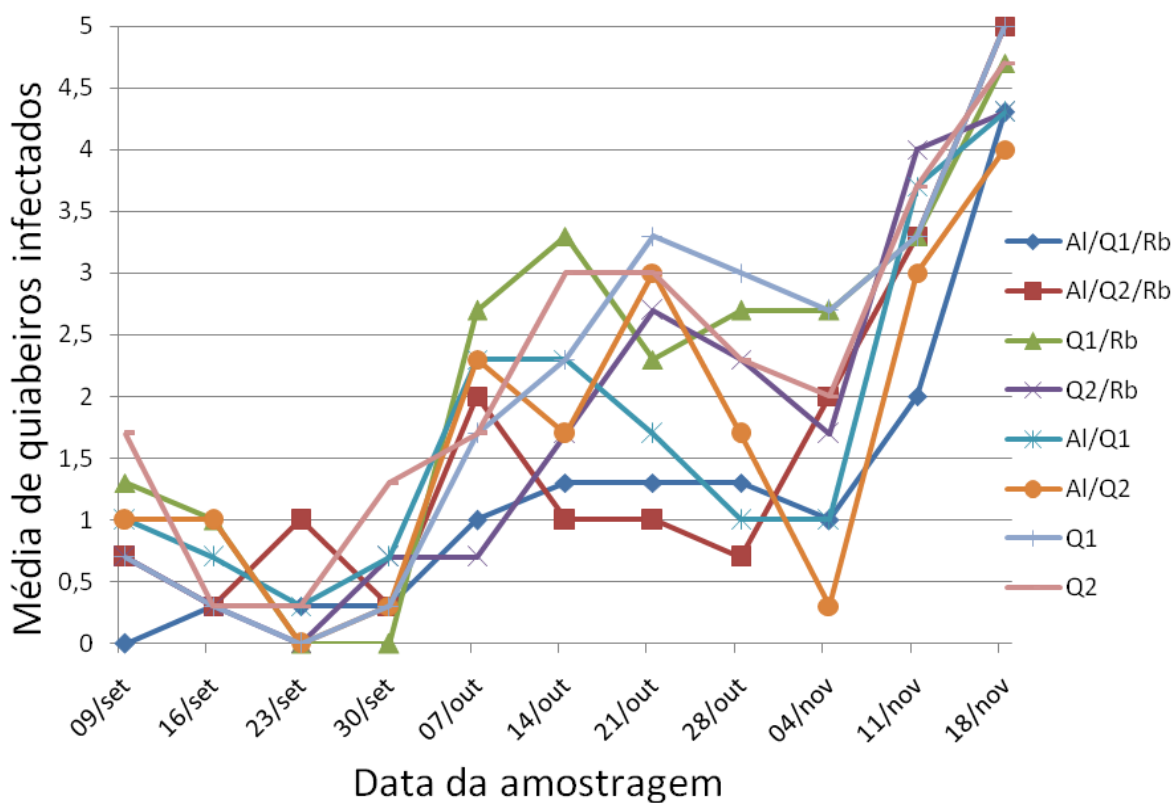
Tra tamento	Data da Amostragem											
	9set	6set	3set	0set	7out	4out	1out	28out	4nov	1nov	8nov	
A	0,0a	0,1a	0,3a	0,2a	1,9ab	2,1a	1,5a	0,5a	0,5a	2,1a	13,3ab	
I/Q1Rb												
A	0,8ab	2,3b	0,5a	1,3a	1,7ab	1,2a	1,8a	0,3a	0,8a	3,7a	9,9 a	
I/Q2/Rb												
Q	6,1b	0,6ab	0,0a	0,0a	3,1bc	4,1ab	9,8a	7,6a	6,7a	14,3a	22,0ab	
1/Rb												
Q	0,5ab	0,6ab	0,0a	0,1a	0,7ab	4,3ab	3,5a	4,9a	1,1a	9,4a	25,4ab	
2/Rb												
A	0,0a	0,0a	0,0a	0,2a	0,0a	0,0a	0,0a	--	--	--	--	
1/Rb												
A	3,0ab	0,5ab	0,2a	0,2a	5,1c	1,9a	15,9a	5,8a	0,7a	10,7a	15,1ab	
I/Q1												
A	0,8ab	0,3ab	0,0a	0,0a	2,6abc	6,3ab	10,3a	5,7a	0,3a	4,9a	7,7a	
I/Q2												
Q	0,1a	0,1a	0,0a	0,2a	1,2ab	3,7ab	6,3a	11,8a	8,5a	4,2a	27,9b	
1												
Q	4,2ab	0,4ab	0,3a	1,3a	1,3ab	13,5b	6,5a	10,9a	3,7a	8,6a	30,1b	
2												
A	0,1a	0,2ab	0,0a	0,0a	0,0a	0,0a	0,0a	--	--	--	--	
1												
R	--	0,0a	0,0a	0,0a	0,0a	0,0a	--	--	--	--	--	
b												

<sup>1</sup>Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste t de Student, a 5 % de probabilidade. <sup>2</sup>Al=alface, Rb=rabanete, Q1=quiabo aberto, Q2=quiabo tradicional, Al/Rb=alface e rabanete, Al/Q1=alface e quiabo aberto, Al/Q2=alface e quiabo tradicional, Q1/Rb=quiabo aberto e rabanete, Q2/Rb=quiabo tradicional e rabanete, Al/Q1/Rb=alface, quiabo aberto e rabanete e Al/Q2/Rb=alface, quiabo tradicional e rabanete.

A média semanal de plantas de quiabo infestadas por pulgões foi influenciada significativamente pelo sistema de cultivo pelo teste de t de Student. Porém, das 11 amostragens semanais apenas em cinco delas houve diferença significativa na

quantidade de plantas infectadas. As plantas das parcelas em que o quiabo foi plantado em consórcio triplo só passaram a apresentar aumento na quantidade média de plantas infectadas após a colheita do alface, transformando essas parcelas de consórcios em monoculturas (Gráfico 08).

**Gráfico 08.** Média de plantas de quiabo infectadas por pulgões em sistema de cultivo aberto e tradicional em monocultura e em consórcios duplos e triplos com as culturas de alface e rabanete. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.



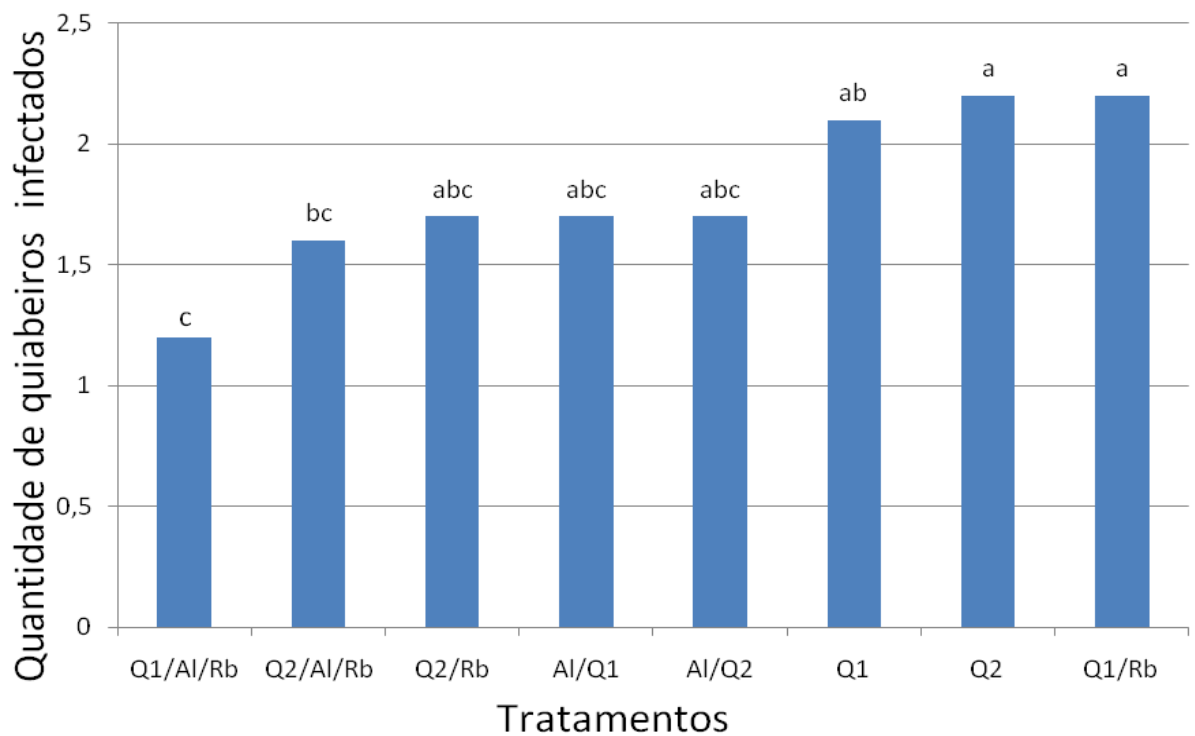
<sup>1</sup>Al=alface, Rb=rabanete, Q1=quiabo aberto, Q2=quiabo tradicional, Al/Rb=alface e rabanete, Al/Q1=alface e quiabo aberto, Al/Q2=alface e quiabo tradicional, Q1/Rb=quiabo aberto e rabanete,

Q2/Rb=quiabo tradicional e rabanete, Al/Q1/Rb=alface, quiabo aberto e rabanete e Al/Q2/Rb=alface, quiabo tradicional e rabanete.

A quantidade de plantas de quiabo infestadas por pulgões por tratamento também foi afetada significativamente pela consorciação das plantas pelo teste t de Student. O tratamento Al/Q1/Rb apresentou a menor quantidade de plantas de quiabo infectadas por pulgões, sendo estatisticamente semelhante aos tratamentos Al/Q2/Rb, Q2/Rb, Al/Q1 e Al/Q2. Os tratamentos que apresentaram a menor média foram Q2 e Q1/Rb, ambos com 2,2 plantas infectadas por amostragem, sendo estatisticamente distintos dos consórcios triplos (Gráfico 09).

Os consórcios triplos apresentaram população de pulgão significativamente menor que nas monoculturas de quiabo e tiveram uma média menor de plantas infectadas por parcela, indicando que a diversificação de plantas pode ter um efeito benéfico sobre o equilíbrio populacional das espécies que compõe a comunidade.

**Gráfico 09.** Média de plantas de quiabo, em espaçamento aberto e tradicional, infectadas por pulgões em amostragens semanais de cinco plantas por parcela nos sistemas de cultivo em monocultura e em consórcio duplo e triplo com as culturas de rabanete e alface, Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.



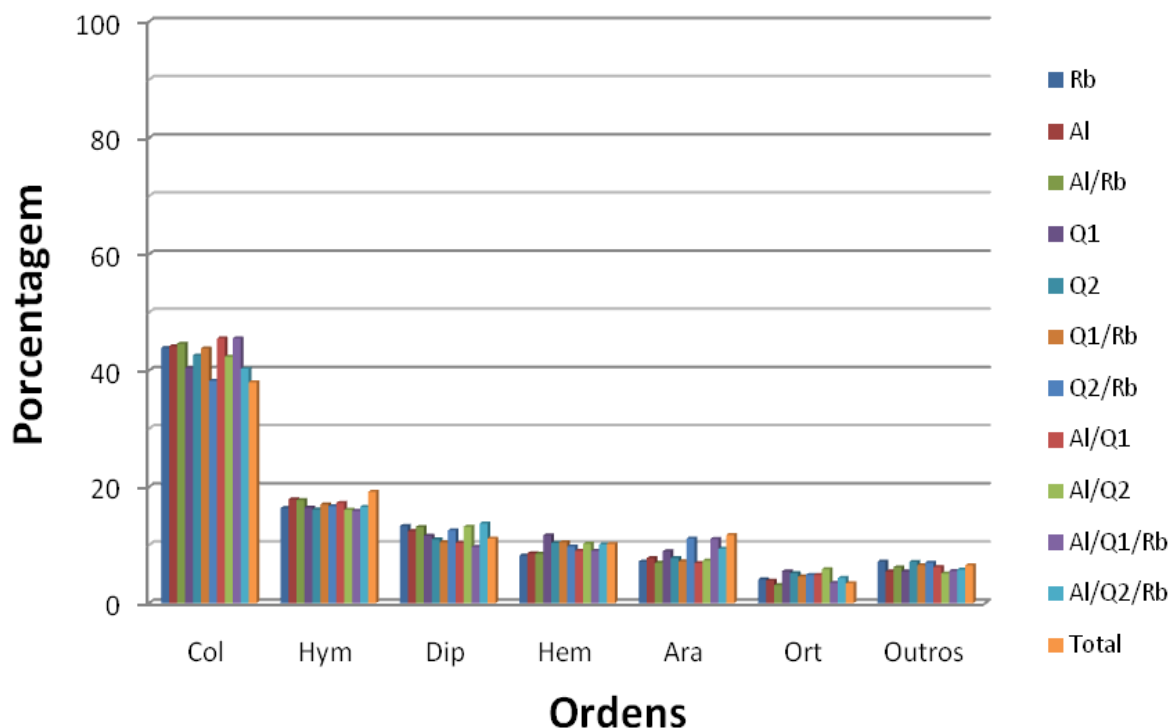
<sup>1</sup>Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste t de Student, a 5 % de probabilidade. <sup>2</sup>Al=alface, Rb=rabanete, Q1=quiabo aberto, Q2=quiabo tradicional, Al/Rb=alface e rabanete, Al/Q1=alface e quiabo aberto, Al/Q2=alface e quiabo tradicional, Q1/Rb=quiabo aberto e rabanete, Q2/Rb=quiabo tradicional e rabanete, Al/Q1/Rb=alface, quiabo aberto e rabanete e Al/Q2/Rb=alface, quiabo tradicional e rabanete.

#### 4.4.6. Artrópodes de solo

Ao longo do ciclo do rabanete, alface e quiabo foram coletadas por meio de armadilhas tipo alçapão 31.421 espécimes nos onze tratamentos, distribuídas em 4 classes, 12 ordens, 49 famílias e 333 morfoespécies. As principais ordens coletadas foram Coleoptera (37,96%) , Hymenoptera (19,14%), Araneae (11,73%), Diptera (11,11%), Hemiptera (10,19%), Ortoptera (3,4%) e outras (6,5%) (somatório de Blattaria, Isoptera, Dermaptera, Lepidoptera, Diplopoda e Chilopoda). Fazendo uma comparação entre os tratamentos não foram observadas grandes diferenças entre as porcentagens de cada ordem durante as coletas (Gráfico 10).



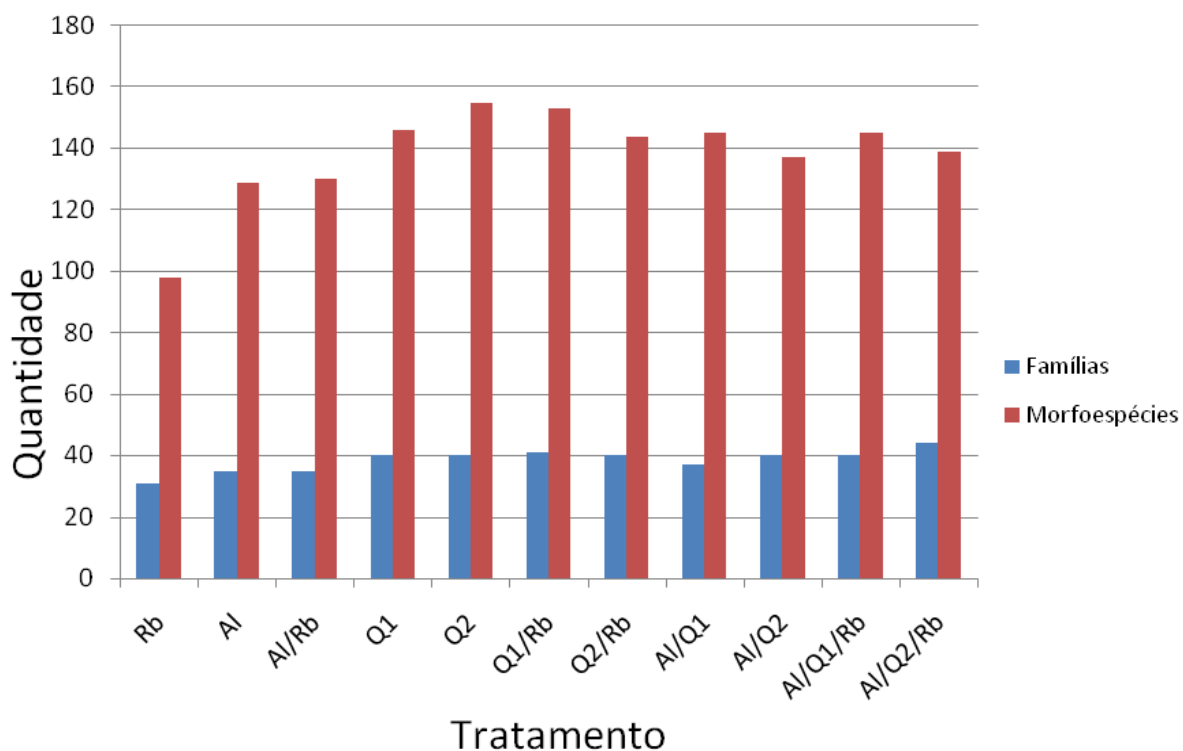
**Gráfico 10.** Percentagens de espécimes cada ordem de artrópodes coletados em armadilha tipo alçapão nas monoculturas e consórcios duplos e triplos de rabanete, alface e quiabo no espaçamento aberto e tradicional. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.



<sup>1</sup> Col=Coleoptera, Hym=Himenóptera, Dip=Díptera, Hem=Hemíptero, Ara=araneae, Ort=Ortóptera, outros=( Blattaria, Isoptera, Dermaptera, Lepidóptera, Diplopoda e Chilopoda). <sup>2</sup>Al=alface, Rb=rabanete, Q1=quiabo aberto, Q2=quiabo tradicional, Al/Rb= alface e rabanete, Al/Q1 alface e quiabo aberto, Al/Q2=alface e quiabo tradicional, Q1/Rb=quiabo aberto e rabanete, Q2/Rb=quiabo tradicional e rabanete, Al/Q1/Rb=alface, quiabo aberto e rabanete e Al/Q2/Rb=alface, quiabo tradicional e rabanete.

Houve uma variação na quantidade de morfoespécies e famílias dos diferentes tratamentos. O tratamento Rb foi o que apresentou menor quantidade de morfoespécies e famílias seguidos dos tratamentos Al e Al/Rb. Os tratamentos com a presença do quiabeiro, seja em monocultura consórcios duplos e triplos, apresentaram uma quantidade de morfoespécies e famílias muito próximos sendo essa diferença muito pequena (Gráfico 11), assim a variação quantitativa não significa que as morfoespécies presentes nos diferentes tratamentos sejam iguais.

**Gráfico 11.** Quantidade de famílias e morfoespécies de artrópodes coletados em armadilha tipo pitfall nas monoculturas e consórcios duplos e triplos de rabanete, alface e quiabo no espaçamento aberto e tradicional. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.



<sup>1</sup>Al=alface, Rb=rabanete, Q1=quiabo aberto, Q2=quiabo tradicional, Al/Rb=alface e rabanete, Al/Q1=alface e quiabo aberto, Al/Q2=alface e quiabo tradicional, Q1/Rb=quiabo aberto e rabanete, Q2/Rb=quiabo tradicional e rabanete, Al/Q1/Rb=alface, quiabo aberto e rabanete e Al/Q2/Rb=alface, quiabo tradicional e rabanete.

Os tratamentos de monocultura e consórcios duplos e triplos apresentaram uma semelhança muito grande entre as porcentagens de artrópodes dominantes, muito abundantes, abundantes, comuns, dispersos e raros (Tabela 24). Mesmo em tratamentos com diferentes quantidades de coletas as porcentagens se aproximaram muito. Os resultados apresentam uma proximidade nas porcentagens de espécies no que diz respeito as características de ocorrência das espécies presentes nas coletas nos diferentes tratamentos.

**Tabela 24.** Porcentagens de espécies dominantes pelo método Laroca e Mielke (D1), dominantes pelo método Sakagami e Larroca (D2), Constantes (Const), muito abundantes (Ma), abundantes (Ab), comuns (Com), dispersas (Disp) e raras (Rar) coletadas em armadilha tipo alçapão na monocultura e consórcios duplos e triplos de rabanete, alface e quiabo no espaçamento aberto e tradicional. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.

Tra	n° esp	1%	2%	Const%	ab%	b%	com%	disp%	rar%
Rb	8	8,78	5,51	1,43	1,43		1,22	,12	1,22
Al	29	4,11	3,26	4,03	7,83	,55	,30	,33	9,69
Rb	30	6,92	1,54	6,15	5,38	,54	1,54	,15	5,38
Q1	46	9,73	8,49	7,40	1,64	,37	1,64	,85	3,70
Q2	55	8,71	6,77	3,87	2,90	,29	0,97	,58	1,61
Rb	53	2,48	9,61	6,80	6,99		,15	,58	7,97
Rb	44	0,97	8,06	4,31	7,36		0,42	,33	9,72
Q1	45	0,00	7,93	6,90	1,72	,38	1,72	,59	5,52
Q2	37	9,64	1,90	5,55	4,60	,46	1,68	,11	5,69

Q1/Rb	45	6,21	0,69	7,59	6,55	,76	,21	,45	8,97
Al/	1			2	1		7	5	
Q2/Rb	39	3,17	8,71	8,06	6,55	,72	,19	,76	8,35

<sup>1</sup>Al=alface, Rb=rabanete, Q1=quiabo aberto, Q2=quiabo tradicional, Al/Rb=alface e rabanete, Al/Q1=alface e quiabo aberto, Al/Q2=alface e quiabo tradicional, Q1/Rb=quiabo aberto e rabanete, Q2/Rb=quiabo tradicional e rabanete, Al/Q1/Rb=alface, quiabo aberto e rabanete e Al/Q2/Rb=alface, quiabo tradicional e rabanete.

Por meio dos índices faunísticos avaliados é possível verificar que a comunidade de artrópodes do solo, coletadas por meio da armadilha do tipo alçapão, foram muito similares entre os diferentes tratamentos de monocultura e consórcios duplos e triplos. O índice de Shanon Weaner foi similar, porém a característica da comunidade que foi mas semelhante entre os tratamentos foi o índice de equitabilidade, próximo a 0,75, indicando que não houveram muitas espécies que apareceram em maior quantidade, isso por que aproximadamente 15% das espécies foram classificadas como muito abundantes e aproximadamente 65% das espécies foram classificadas como raras (Tabela 25).

Avaliando a comunidade de insetos em diferentes sistemas de cultivo, Frizzas (2003) obteve o mesmo índice de equitabilidade de 0,51 em monoculturas de milho transgênico, em milho híbrido com aplicação de inseticida e em milho híbrido sem a aplicação de inseticida.

A equitabilidade dos tratamentos de monocultura e consórcio foram muito próximos e nenhum dos tratamentos obteve índice abaixo de 0,69 valor que demonstra que não houveram espécies que apareceram em maior número de indivíduos que as demais espécies em qualquer um dos tratamentos (Tabela 25).

**Tabela 25.** Índices faunísticos dos artrópodes de solo coletados com armadilha tipo alçapão na monocultura e consórcio duplos e triplos de alface, rabanete e quiabo no espaçamento aberto e tradicional. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.

Tratamento	Nº total de indivíduos	Shanon Weaner	Variância	Diversidade de Magalef	Equitabilidade (E)	Nº de coletas
------------	------------------------	---------------	-----------	------------------------	--------------------	---------------

		(H)		(alfa)		
Rb	974	3,7	0,0	14,09	0,8211	1
		649	012	59		5
Al	1.5	3,8	0,0	17,46	0,7945	2
	21	610	010	93		4
Al/	1.8	3,6	0,0	17,14	0,7507	2
Rb	55	542	011	14		4
Q1	3.4	3,5	0,0	17,80	0,7143	3
	43	999	007	43		3
Q2	3.4	3,5	0,0	18,93	0,7085	3
	12	730	006	04		3
Q1/	3.7	3,7	0,0	18,48	0,7384	3
Rb	25	146	005	51		3
Q2/	3.5	3,5	0,0	17,47	0,7029	3
Rb	73	932	007	92		3
Al/	3.1	3,5	0,0	17,89	0,6968	3
Q1	19	779	008	87		3
Al/	3.3	3,7	0,0	16,75	0,7534	3
Q2	59	069	006	00		3
Al/	3.3	3,7	0,0	17,72	0,7526	3
Q1/Rb	79	454	005	30		3
Al/	3.0	3,6	0,0	17,22	0,7227	3
Q2/Rb	61	664	007	13		3

<sup>1</sup>Al=alface, Rb=rabanete, Q1=quiabo aberto, Q2=quiabo tradicional, Al/Rb= alface e rabanete, Al/Q1=alface e quiabo aberto, Al/Q2=alface e quiabo tradicional, Q1/Rb= quiabo aberto e rabanete, Q2/Rb=quiabo tradicional e rabanete, Al/Q1/Rb=alface, quiabo aberto e rabanete e Al/Q2/Rb=alface, quiabo tradicional e rabanete.

#### 4.4.7. Efeitos sobre as guildas tróficas dos artrópodes de solo

Nos onze tratamentos, a porcentagem total de espécimes de cada guilda trófica apresentou variação (Gráfico 12). Porém, avaliando-se a quantidade de artrópode de cada guilda trófica dos tratamentos com a presença do quiabo observou-se que na monocultura Q1 ocorreu quantidade menor de artrópodes predadores quando comparada ao observado em Al/Q1, Q1/Rb e Al/Q1/Rb. Por sua vez, Q2 apresentou menor quantidade

menor de predadores que Al/Q2, Q2/Rb e Al/Q2/Rb, indicando que a presença das culturas em consórcio influenciaram positivamente na quantidade de inimigos naturais das pragas. O tratamento Al/Q2 apresentou a maior quantidade de predadores, seguido por Al/Q1/Rb, porém as quantidades de insetos sugadores nos consórcios foram muito semelhantes aos das monoculturas de Q1 e Q2. (Tabela 26).

**Tabela 26.** Total de espécimes coletadas nas seis guildas tróficas no cultivo de alface, rabanete e quiabo no espaçamento aberto e tradicional em consórcio duplo e triplo. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.

Guilda	Tratamento										
	b	1	1/Rb	1	2	1/Rb	2/Rb	1/Q1	1/Q2	1/Q1/Rb	1/Q2/Rb
Castor	7	5	6	51	46	42	27	24	28	50	25
Rede	62	22	63	69	06	78	80	54	35	21	36
Ara	2	5	9	0	2	40	27	4	7	5	20
Coli										1	1
Eco	89	002	252	490	672	535	435	261	376	408	095
Uga	59	5	82	42	56	74	52	40	51	44	44
Total	74	510	855	443	574	573	522	133	359	379	021

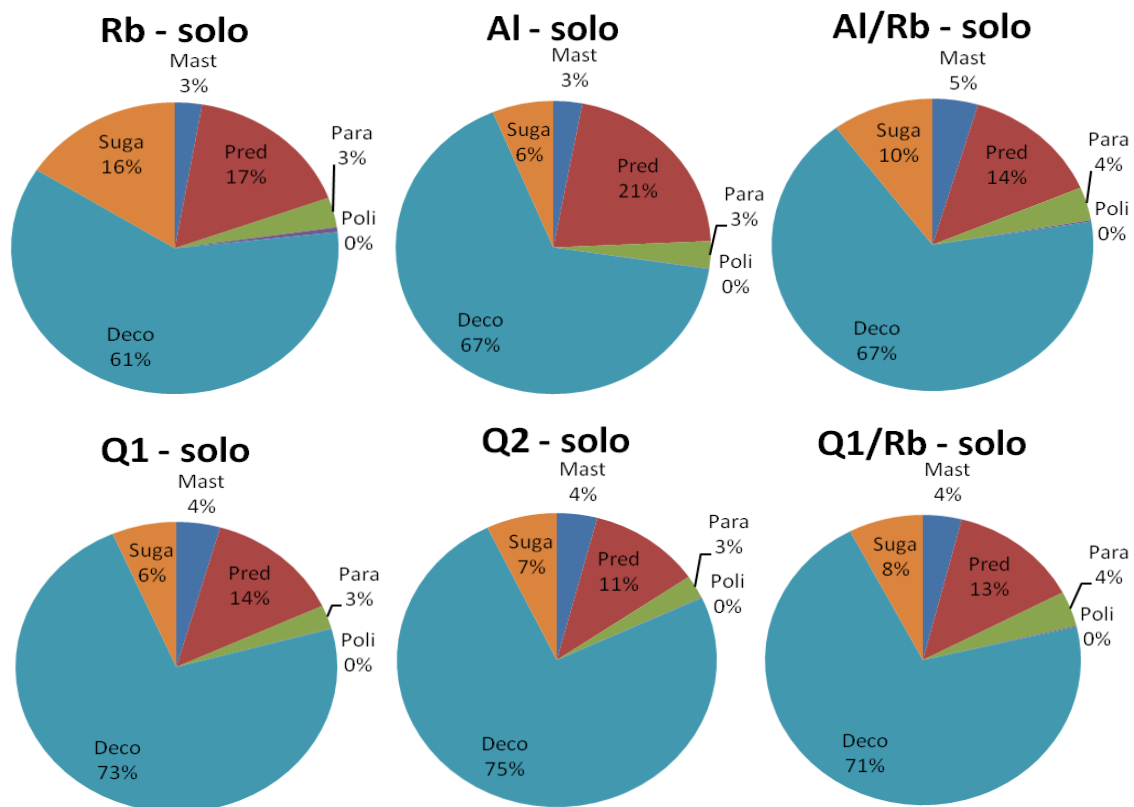
<sup>1</sup>Al=alface, Rb=rabanete, Q1=quiabo aberto, Q2=quiabo tradicional, Al/Rb=alface e rabanete, Al/Q1=alface e quiabo aberto, Al/Q2=alface e quiabo tradicional, Q1/Rb= quiabo aberto e rabanete,

Q2/Rb=quiabo tradicional e rabanete, Al/Q1/Rb=alface, quiabo aberto e rabanete e Al/Q2/Rb=alface, quiabo tradicional e rabanete.

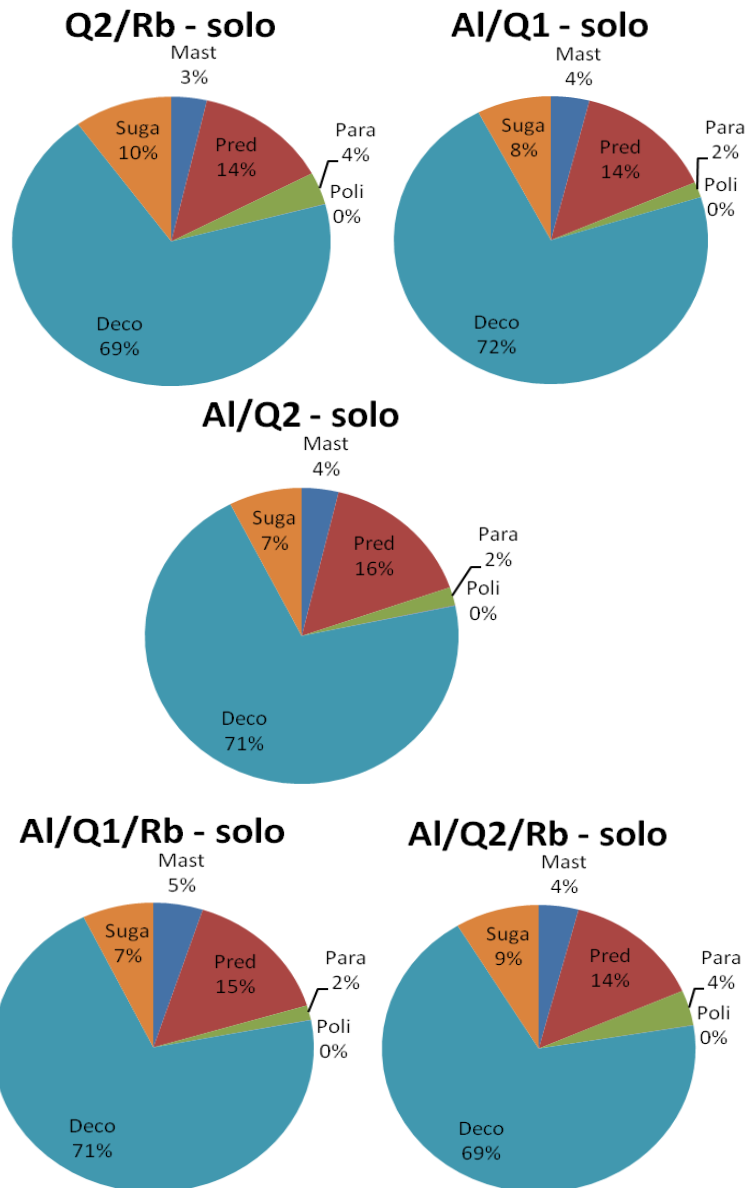
<sup>2</sup>Mast=mastigador, Pred=predador, Para=parasitóide, Poli=polinizador, Deco=decompositor, Suga=sugador.

Com relação à cultura do quiabo, as monoculturas Q1 e Q2 apresentaram porcentagens de predadores de 14% e 11% das espécimes observadas, valor muito similar aos observados nos tratamentos Al/Q1/Rb e Al/Q2/Rb com 15% e 14%, respectivamente. Observando-se os insetos sugadores, os tratamentos de monocultura e consórcios duplos e triplos apresentaram uma porcentagem muito similar, ou seja, no geral não houve diferença significativa na composição das guildas tróficas dos artrópodes de solo (Gráfico 13).

**Gráfico 12.** Porcentagens de espécimes coletadas nas armadilhas tipo alçapão nas seis guildas tróficas no cultivo de alface, rabanete e quiabo no espaçamento aberto e tradicional em consórcios duplos e triplos. Fazenda Água Limpa – 2010.







<sup>1</sup>AI=alface, Rb=rabanete, Q1=quiabo aberto, Q2=quiabo tradicional, AI/Rb=alface e rabanete, AI/Q1=alface e quiabo aberto, AI/Q2=alface e quiabo tradicional, Q1/Rb= quiabo aberto e rabanete, Q2/Rb=quiabo tradicional e rabanete, AI/Q1/Rb=alface, quiabo aberto e rabanete e AI/Q2/Rb=alface, quiabo tradicional e rabanete.

<sup>2</sup>Mast=mastigador, Pred=predador, Para=parasitóide, Poli=polinizador, Deco=decompositor, Suga=sugador.

A análise de Cluster demonstrou que houve semelhança entre as espécies que foram coletadas em cada tratamento, assim é possível observar a proximidade entre os tratamentos no que se refere à diversidade de espécies.

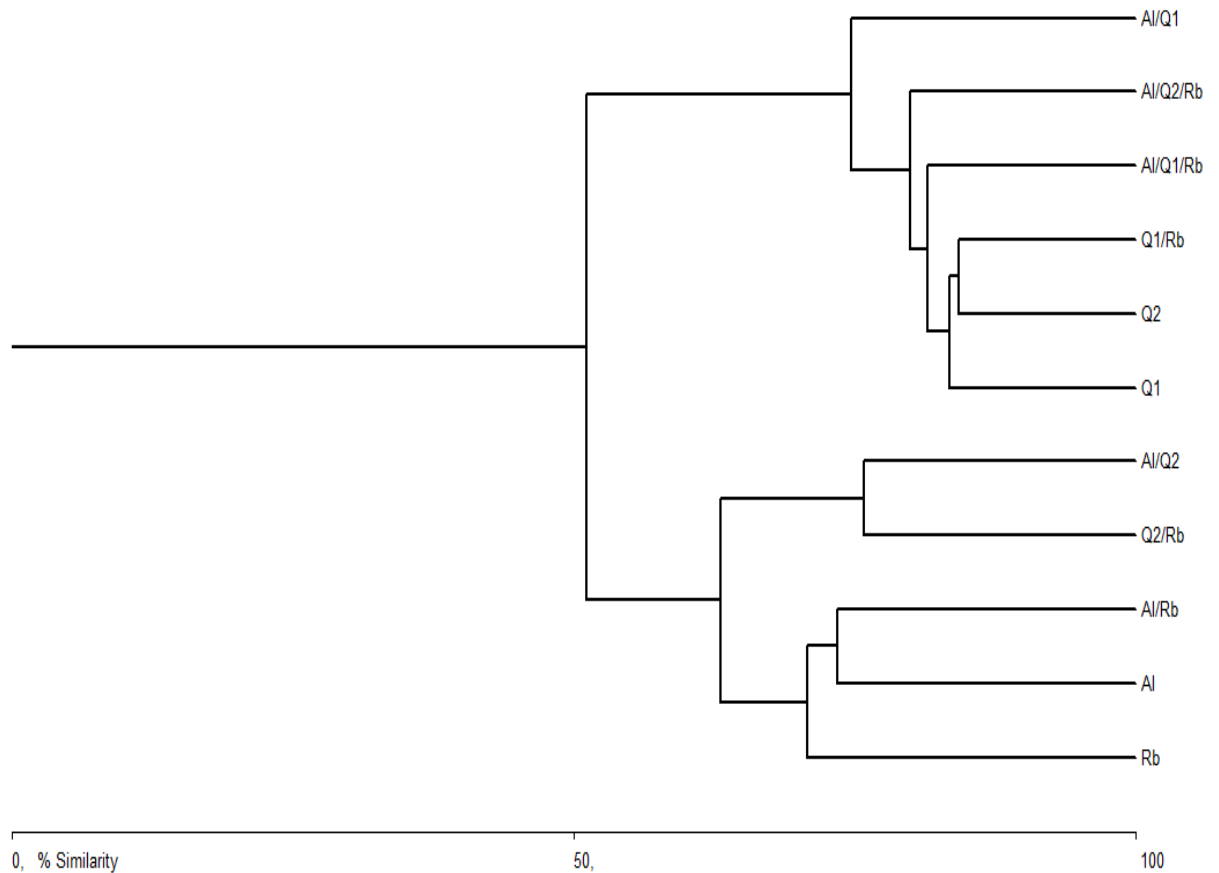
A análise de Cluster indicou próximo de 50% de similaridade entre os tratamentos que se dividiram em dois conjuntos, um desses conjuntos deu origem a mais dois grupos,

um dos grupos com dois tratamentos Al/Q2 e Q2/Rb e o outro grupo que formado por Rb, monofilético, e Al e Al/Rb em outro sub-grupo. O outro conjunto Al/Q1, Al/Q2/Rb, Al/Q1/Rb e Q1 são monofiléticos nos grupos que se sucedem e Q2 e Q1/Rb são do sub-grupo (Figura 11).

Os cultivos consorciados influenciaram significativamente a comunidade de artrópodes, embora a influencia do consórcio tenha se dado de maneira distinta na parte aérea das plantas e no solo, foi observada uma redução na população dos artrópodes praga da cultura do quiabo. A hipótese da concentração de recursos afirma que as populações de artropodes-praga, principalmente as pragas mais especializadas, podem ser influenciadas pela concentração ou dispersão espacial de suas plantas hospedeiras, havendo maior colonização em condições com recursos concentrados e uniformes, como nas monoculturas (Andow, 1991; Risch, 1983; Smith & McSorley, 2000). Assim, a presença do rabanete e alface nos consórcios diminuíram a concentração de quiabeiros diminuindo a incidência de pulgões nas mesmas. Outra evidência que ajuda a corroborar com a teoria é que após a colheita do alface, situação que levou a dissolução dos consórcios, houve aumento exponencial na população de pulgões nas plantas de quiabo que passaram a estar em monocultura.

Consoiciando milho *Zea mays* L. e feijão *Phaseolus vulgaris* L., Bastos *et al.* (2003) observaram redução na densidade populacional de pragas especializadas, porém não observaram redução na população de herbívoros generalistas. Fato semelhante foi observado no presente experimento, onde as populações de pulgões foram menores nos consórcios, porém a quantidade de mastigadores, praga mais generalista, não se alterou significativamente entre os tratamentos de monoculturas e consórcios duplos e triplos

**Figura 11.** Dendrograma de similaridade das comunidades de artrópodes coletados em armadilha tipo alçapão nas monoculturas de alface, rabanete e quiabo no espaçamento aberto e tradicional cultivados em monocultura e em consórcio duplo e triplo obtida pela análise multivariada de conglomerados “cluster”, utilizando distância de Bray-Curtis. Fazenda Água Limpa – UnB, 2010.



<sup>1</sup>AI=alface, Rb=rabanete, Q1=quiabo aberto, Q2=quiabo tradicional, AI/Rb=alface e rabanete, AI/Q1=alface e quiabo aberto, AI/Q2=alface e quiabo tradicional, Q1/Rb=quiabo aberto e rabanete, Q2/Rb=quiabo tradicional e rabanete, AI/Q1/Rb=alface, quiabo aberto e rabanete e AI/Q2/Rb=alface, quiabo tradicional e rabanete.

De acordo com a hipótese do inimigo natural a abundância e a diversidade dos inimigos naturais tendem a ser maiores nos sistemas diversificados. Por meio da diversificação dos cultivos é possível aumento de micro habitats, locais de refúgio e fontes de pólen e néctar que podem influenciar a comunidade de artrópodes levando ao aumento das taxas de colonização de certos parasitóides e predadores (Root, 1973; Lewis *et al.*, 1998). Na parte aérea das plantas nos tratamentos de consórcios foi observado aumento na população de predadores em relação às monoculturas.

Em consórcio de couve e coentro, em sistema de cultivo orgânico, Resende *et al.* (2007) observaram que a couve em monocultura foi infestada por três espécies de pulgões e em sistema consorciado não houve infestação de pulgões. Ao mesmo tempo, os autores observaram que a população de adultos de Coccinellidae, predadores de pulgões, foi maior no sistema de cultivo consorciado.

Togni *et al.* (2009) observaram que o consórcio tomate-coentro influenciou no manejo da mosca-branca *Bemisia tabaci* Genn., ao afetar a dinâmica populacional, diminuir a densidade de adultos e o número de ninfas nas gerações seguintes, e favoreceu o estabelecimento de uma maior abundância de inimigos naturais.

Segundo Gliessman (2005), a biodiversidade é responsável pela manutenção do equilíbrio das populações de uma comunidade, através de interações entre as espécies que resultam na auto-regulação dos ecossistemas, portanto a diversidade é uma estratégia chave para o manejo dos agroecossistemas de uma forma mais eficiente.

## **5. CONCLUSÕES**

O consórcio contribuiu positivamente para o melhor aproveitamento da área e influenciou de forma significativa as características agronômicas das culturas, mas sem comprometer a qualidade comercial dos cultivos.

O custo de implantação das culturas em consórcio foi superior ao da monocultura, porém as maiores receitas brutas e líquidas foram observadas no arranjo de consórcio triplo. Os consórcios apresentaram índices econômicos superiores aos da monocultura.

O arranjo das culturas em consórcio reduziu a infestação de plantas espontâneas. A cultura do alface e do rabanete apresentaram, efeito supressor de plantas espontâneas. Fato evidenciado tanto em monocultura como em consórcio com a cultura do quiabo.

Embora não tenha sido observado efeito do consórcio na comunidade de artrópodes de solo, nos artrópodes de parte aérea houve efeito significativo, observando-se maior número de predadores e menor número de insetos sugadores quando comparados ao observado nas monoculturas.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, I. M. de O. **Produtividade microbiológica de alface sob diferentes fontes de adubos orgânicos**. Brasília. 2008. 69p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília.
- ADELANA, B. O. Evaluation of maize-tomato mixed-cropping in South-Western Nigeria. **Indian Journal of Agriculture Science**. Nova Deli. v. 54, n. 7, p.564-569. 1984.
- AJALLA, A. C. A.; VIEIRA M. do C.; ZARATE N. A. H.; MOTA J. H.; SOUZA T. M. de. Produtividade da marcela [*Achyrocline satureioides* (lam.) DC.]em cultivo solteiro e consorciado com tansagem (*Plantago major* L. ). **Ciência e agrotecnologia**. Lavras, v. 33, n. 2, p. 488-495, Mar./Abr. 2009.
- ALBURQUERQUE, C. J. B. **Arranjo de plantas para o sorgo forrageiro no semi-árido de Minas Gerais**. Belo Horizonte: EPAMIG/CTNM, 2009. 4p. (EPAMIG/CTNM, Circular 58).
- ALTIERI, M. A.; LETOURNEAU, D. K.; DAVIS, J. R. Developing sustainable agroecosystems. **BioScience**, v. 33, n.1, p. 45-49, Jan. 1983.
- ALTIERI, M. **Agroecologia. Bases científicas para uma Agricultura Sustentável**. Rio de Janeiro, AS-PTA/Editora Agropecuária, 2002. 592p.
- ANDOW, D.A. Vegetational diversity and arthropod population response. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 36, n. 1, p. 561-586. 1991.
- AMBROSANO, E. J.; GUIRADO, N.; AZEVEDO FILHO, J. A. DE A.; MENDES, P. C. D.; ROSSI, F. JUNIOR, A.; ROSSETO, R. Os Institutos de Pesquisa da Apta Atuando no Fortalecimento da Agricultura Ecológica no Estado de São Paulo. In: ISHIMURA, I. **Manual de agricultura orgânica**. Piracicaba, JICA, 2004. 1-7p.
- ARMANDO, M. S.; BUENO, Y. M; ALVES, E. R. da S; **Agrofloresta para agricultura familiar**, Circular técnica 16. Brasília DF, Embrapa Dezembro 2003. 11p.

- ARMANDO, M. S. **Agrobiodiversidade: ferramenta para uma agricultura sustentável**. Brasília DF, EMBRAPA . Documentos 75. 2003. 23p.
- BASTOS, C.S.; GALVÃO, J.C.C.; PICANÇO, M.C.; CECOM, P.R.; PEREIRA, P.R.G. Incidência de insetos fitófagos e de predadores no milho e no feijão cultivados em sistema exclusivo e consorciado. **Ciência Rural**, Santa Maria- RS v. 33, n. 3, p. 391-397. Mai./Jun. 2003.
- BELTRÃO, N. E. M.; NOBREGA, L.B.; AZEVEDO, D.M.P.; VIEIRA, D.J. **Comparação entre indicadores agroeconômicos de avaliação de agroecossistemas consorciados e solteiros envolvendo algodão "upland" e feijão "caupi"**. Boletim de pesquisa 15. Campina Grande PB: CNPA, 1984. 21p.
- BEZERRA NETO, F.; ROCHA, R. C. C.; NEGREIROS, M. Z. de; ROCHA, R. H. C.; QUEIROGA, R. C. F. De. Produtividade de alface em função de condições de sombreamento e temperatura e luminosidade elevadas. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, n. 2, p. 189-192, Abr./Jul. 2005.
- BEZERRA NETO, F. ANDRADE, F. V.; NEGREIROS, M. Z.; SANTOS JÚNIOR, J. S. Desempenho agroeconômico do consórcio cenoura x alface lisa em dois sistemas de cultivo em faixa. **Horticultura Brasileira**, v. 21, n. 04, p. 635-641, Out./Dez. 2003.
- BLANCO, H. G. A importância dos estudos ecológicos nos programas de controle de plantas daninhas. **O Biológico**, São Paulo, v.38, n. 10, p. 343-350, 1972.
- BONILLA, J. A. **Fundamentos da agricultura ecológica: sobrevivência e qualidade de vida**. São Paulo – SP. 1992. 260p.
- BORGES, E. P. História do processo Integração Agricultura-Pecuária. In: ZAMBOLIM, L.; SILVA, A. A.; AGNES, E. L. **Manejo da Integração Agricultura-Pecuária**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, p.353-384. 2004.
- BORGES, M. **A segurança alimentar e a sustentabilidade do agroecossistema**. EMBRAPA, Rio Grande do Sul, 2000.

- BREGONCI, I. dos S.; ALMEIDA, G. D.; BRUM V. J.; JÚNIOR, A. Z.; REIS, E. F. dos. Desenvolvimento do sistema radicular do rabanete em condição de estresse hídrico. **IDESIA**, Chile, v.26, n.1, p. 33-38. Jan./Abr. 2008.
- BRITO, G. G.; COSTA, E. C; MAZIEIRO, H.; BRITO, A. B. de; DORR, F. A. Preferência da broca-das-cucurbitáceas [*Diaphania nitidalis* Cramer, 1782 (Lepidoptera: Pyralidae)] por cultivares de pepineiro em ambiente protegido. **Ciência Rural**, Santa Maria. v. 34, n. 2, p. 577-579. Mar./Abr. 2004.
- CAETANO, L. C. S.; FERREIRA, J. M.; ARAÚJO, M. L. Produtividade de cenoura e alface em sistema de consorciação. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 17, n. 2, p. 143-146, Jan./Mar.1999.
- CAPORAL, F. R. Em defesa de um plano nacional de transição agroecológica: compromisso com as atuais e nosso legado para futuras gerações. In: SAUER, S.; BALESTRO, M. V. **Agroecologia e os desafios da transição agroecológica**. 1ª ed. São Paulo, Expressão Popular. p. 267-312. 2009.
- CEAGESP - Centro de Qualidade em Horticultura. **Classificação do quiabo** (*Abelmoschus esculentus* Moench).São Paulo: 2p. 2001.
- CECILIO FILHO A.B; COSTA, C. C.; RESENDE, B. L. A.; LEEUWEN, R. V. Viabilidade produtiva e econômica do consórcio entre chicória e rúcula em função da época de plantio. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.26, n. 3, p 316-320 Jul./Set. 2008.
- CECÍLIO FILHO A. B.; MAY, A. Produtividade das culturas de alface e rabanete em função da época de estabelecimento do consórcio. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20 n. 3 p. 501-504 Jul/Set 2002.
- CECÍLIO FILHO A.B; RESENDE, B. A; CANATO G. H. 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. 15-19 Jan./Mar. 2007.
- CERETTA, C. A. **Sistema de cultivo de mandioca em fileiras simples e duplas em monocultivo e consorciada com girassol**. Porto Alegre. 1986. 122 p. Dissertação (Mestrado). Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- CHAGAS, J. M.; ARAÚJO, G. A.; VIEIRA, C. O. Consórcio de culturas e razões de sua utilização. **Informe Agropecuario**, v. 10, n. 118, 10-12p. Out.1984.



- CHRISTOFFOLETI, P. J. **Controle de *Brachiaria decumbens* Stapf e de *Cyperus rotundus* (L.) em área de cana-de-açúcar (*Saccharum spp*) através da técnica de rotação com amendoim (*Arachis hypogaea* L.) integrada ao uso de herbicidas.** Piracicaba 1988. 117p. Dissertação (Mestrado) Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
- CIVIDANE, F. J.; BARBOSA, J. C. Efeitos do plantio direto e da consorciação de milho-soja sobre os inimigos naturais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 36, n. 2, p. 235-241. Fev. 2001.
- CORREIA, N.M.; LEITE, M.B.; DANIEL, B. Efeito do consórcio de milho com *Panicum maximum* na comunidade infestante e na cultura da soja em rotação. **Planta Daninha**. Viçosa, v. 29, n. 3, p. 545-555. Jul./Set. 2011.
- COSTA, C. C.; OLIVEIRA, C. D. de; SILVA, C. J. da; TIMOSSI, P. C.; LEITE, I. C. Crescimento, produtividade e qualidade de raízes de rabanete cultivadas sob diferentes fontes e doses de adubos orgânicos. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 24, n. 1, p. 118-122 Jan./Mar. 2006.
- COSTA, C. C.; CECÍLIO FILHO, A. B.; REZENDE, B. L. A.; BARBOSA, J. C.; GRANGEIRO, L. C. Viabilidade agrônômica do consórcio de alface e rúcula, em duas épocas de cultivo. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 25, n. 1, p. 34-40 Jan./Mar. 2007.
- COSTA, M. C. B.; HAAG, H. P.; SARRUGE, J. R. Nutrição mineral de hortaliças. XIX. Absorção de macro e micronutrientes pela cultura do quiabeiro (*Hibiscus esculentum* L.). In: **REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE HORTICULTURA**, n.29, 1972.
- DARLOT, M. R. **Agricultura orgânica: inventando o futuro**. Londrina; IAPR. 2002. 250p.
- DURIGAN, J. C. **Controle químico de plantas daninhas na citricultura**. Jaboticabal: FUNEP/FCAV-UNESP, 1988. 18 p.
- EHLERS, E. **Agricultura sustentável: Origens e Perspectivas de um Novo Paradigma**. livros da terra, 1996 178p.
- FAGERIA, N.K. Sistemas de cultivo consorciado. In: FAGERIA, N.K. (Ed) **Solos tropicais e aspectos fisiológicos das culturas**. Brasília: Embrapa-DPU, p.185-196, 1989.
- FERREIRA, R. M. de A.; AROUCHA, E. M. M.; MESQUITA, H. C. de; FREITAS, F. C. L. de; NUNES, G. H. de S. Qualidade pós-colheita de cenoura durante o desenvolvimento em monocultivo e em consorciada com rabanete. **Revista Ciência agrônômica**. Fortaleza; v. 42, n. 2, p. 423-428, Abr./Jun. 2011.

- FILGUEIRA, F. A. R. **Manual de Olericultura: cultura e comercialização de hortaliças.** 2ªed. São Paulo, Vol 2. Ed Agronomica Ceres, 1982. 357p.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças.** Viçosa: UFV, 2000. 402p.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças.** Viçosa: 2ª ed revisada e ampliada, UFV, 2003. 412p.
- FORNARI, E. **Manual Prático de agroecologia.** São Paulo, ed: Aquariana, 2002. 237p.
- FRIZZAS, M.R. **Efeito do milho geneticamente modificado MON810 sobre a comunidade de insetos.** Piracicaba. 192p. 2003. Tese (Doutorado). Escola Superior de Agronomia “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.
- FURTADO, L. F. **Vazões de aplicação de solução nutritiva, teor de nitrato em alface sob cultivo hidropônico e aceitabilidade sensorial.** Cascavel. 2008. 71p. Dissertação (Mestrado). Universidade estadual do Oeste do Paraná.
- GARCIA, M. A.; ALTIERI, M. A. Comunidade de artrópodes em sistemas simples e diversificados: efeito do consorcio brócolos-leguminosa portadorea de nectários extraflorais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, Piracicaba. **Anais do congresso brasileiro de entomologia** Piracicaba: Sociedade Entomologica do Brasil, 1993. p.149.
- GARCIA, L.L.C.; HAAG, H.P.; MINAMI, K.; DECHEN, A.R. Nutrição mineral de hortaliças. XLIX. Concentração e acúmulo de macronutrientes em alface (*Lactuca sativa* L.) cv. Brasil 48 e Clause'S Aurélia. **Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"**, Piracicaba, v. 39, p. 455-484, 1982.
- GARDÉ, A. H. A. GARDÉ, N. V. P. M. **Culturas hortícolas.** Lisboa, Livraria Classica. 1964. 493p.
- GELMINE, G. A. **Herbicidas: indicações básicas.** Capinas: Fundação Cargill, 1998. 67p.
- GELMINE, G. A.; NOVO, M. do C. de S. S.; DE NEGRI, J. D. de. **Manejo de plantas daninhas em citrus.** Capinas: Fundação Cargill, 1988. 334p.

- GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. Porto Alegre 3ªed UFRGS, 2005. 653p.
- GRANGEIRO, L. C.; NEGREIROS, M. Z. de; SANTOS, A. P. dos; COSTA, L. M.; SILVA, A. R. da C.; LUCENA, R. R. M. de. Crescimento e produtividade do coentro e rabanete em função da época de estabelecimento do consórcio. **Ciência Agrotécnica**. Lavras, v.32, n.1, p. 55-60, Jan./Fev. 2008.
- GUIMARÃES, A. F. R. **Rendimento agrônômico de alho e quiabo em consórcio e monocultivo**. Janaúba-MG. 2008. 63p. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Montes Claros.
- GULLAN, P.J.; CRANSTON, P.S. **Os insetos: um resumo de entomologia**. 3 ed. São Paulo: Roca, 2008. 440p.
- HANADA, T. Cultivation of temperature vegetables in the tropics. **Tropical Agriculture Research Series**, v.23, p.182-191, 1990.
- ISHIMURA, I. Adubação Orgânica de Hortaliças. In: ISHIMURA, I. **Manual de agricultura orgânica**. Piracicaba, JICA, 2004. 76-114p.
- KRISHNAMURTHY, L. RAJAGOPAL, I. GUADARRAMA, A. A. **Alternativas Productivas: Introducción a la agroflorestería para el desarrollo rural**. México. Secretaría del medio ambiente e recursos naturales, centro de educación y capacitación para el desarrollo sustentable 2003. 97p.
- LEITE, I. C. Estudos ecológicos de *Raphanus sativus* L. cv. Crimson Giant no efeito do comportamento térmico do solo. Jaboticabal. 122p. 1976. Monografia. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - Universidade Estadual Paulista.
- LEWIS, W.J.; STAPEL, J.O.; CORTESERO, A.M.; TAKASU, K. Understanding how parasitoids balance food and host needs: importance to biological control. **Biological Control**, San Diego, v.11, n.2, p. 175-183, Fev.1998.

- LUDKE, I. **Produção orgânica de alface americana fertirrigada com biofertilizante em cultivo protegido**. Brasília, 2009. 79p. Dissertação (mestrado) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília,
- MARCO REFERENCIAL EM AGROECOLOGIA . **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**. – Brasília,DF : Embrapa Informação Tecnológica, 2006.70 p.
- MARTINS, D. Comunidade infestante no consórcio de milho com leguminosas. **Planta daninha**. Viçosa, v.12, n. 2, p. 100-105, 1994.
- MAYER, J. B.; HARTWIG, N. L. Corn yield in crownvetch relative to dead mulches. **Proc. Northeast. Weed Science Society.**, v. 40, p. 34-35. 1986.
- MEDEIROS M. A; SUJII, E. R; MORAIS, H. Efeito da diversificação de plantas na abundância da traça-do-tomateiro e predadores em dois sistemas de cultivo. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 27, n. 3, p. 300-306. Jul./Set. 2009.
- MCALEECE, N. **Biodiversity Professional version 2**. Natural History Museum & The Scottish Association for Marine Science. 1997.
- MOLINA, M. G. de. Las experiencias agroecológicas y su incidencia en el desarrollo rural sostenible. La necesidad de una agroecológica política. SAUER, S.; BALESTRO, M. V. **Agroecologia e os desafios da transição agroecológica**.1ª ed. São Paulo, Expressão Popular. p.17-70. 2009.
- MOLLISON, B. SLAY, R. M. **Introdução a permacultura**. Brasília: Ministério agricultura e abastecimento, Secretaria de Desenvolvimento Rural. 1998. 204p.
- MOTA, J. H; VIEIRA, M. do C.; Araújo, C. de . Crescimento e produção de alface e marcela em cultivo solteiro e consorciado. **Acta Scientiarum Agronomy**. Maringá . v. 33, n. 2, p. 269-273, 2011.
- MOTA, J. H.; VIEIRA, M. do C.; CARDOSO, C. A. L. Alface e jateikaá em cultivo solteiro e consorciado: produção e atividade antioxidante. **Ciência e agrotecnologia**. Lavras, v. 34, n. 3, p. 551-557, Mai./Jun. 2010.
- MOTA, W. F.; FINGER, F. L.; CASALI, V. W. D. **Olericultura: melhoramento genético do quiabeiro**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2000. 144p.

- MUELLER, 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.
- MUELLER, S. DURIGAN, J. C.; KREUZ, C. L.; BANZATTO, D. A. Épocas de consórcio de alho com cenoura em três sistemas de manejo de plantas daninhas em Jaboticabal-SP. **Planta Daninha**. Viçosa. v. 19, n. 1, p. 39-50, Abr. 2001.
- MUNARIN, E. E. O.; VIEIRA, M. C.; HEREDIA ZÁRATE, N. A.; MOTA, J. H. Produção de *Achyrocline alata* em cultivo solteiro e consorciado com alface cultivada com três ou quatro fileiras no canteiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 45., 2005, Fortaleza. **Resumos...** Fortaleza: SOB, 2005.
- NEGREIROS, M. Z. de; BEZERRA NETO, F.; PORTO, V. C. N.; SANTOS, R. H. S. Cultivares de alface em sistemas solteiro e consorciado com cenoura em Mossoró. **Horticultura Brasileira**, v. 20, n. 2, p.162-166, Abr./Jun. 2002.
- NETO, J. F. **Manual de horticultura ecológica: auto suficiência em pequenos espaços**. São Paulo. Nobel 1995. 141p.
- OLIVEIRA, N. L. C. **Utilização de urina de vaca na produção orgânica de alface**. Viçosa, 2007. 88p. Dissertação (mestrado). Programa de pós-graduação em Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa.
- OLIVEIRA, E. Q. de; NETE, F. B.; NEGREIROS, M. Z. de; JÚNIOR, A. P. B. Desempenho agrônômico do bicultivo de alface em sistema solteiro e consorciado com cenoura. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 4, p.712-717, Out./Dez. 2004.
- OLIVEIRA, F. L. de; RIBAS, R. G. T.; JUNQUEIRA, R. M.; GUERRA, J. G. M.; ALMEIDA, D. L. de; RIBEIRO, R. de L. D. **Avaliação agrônômica do consórcio entre repolho e rabanete sob manejo orgânico**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2001. 7p. (Embrapa Agrobiologia. Comunicado Técnico, 48).

- OLIVEIRA, F. L. de; RIBAS, R. G. T.; JUNQUEIRA, R. M.; PADOVAN, M. P.; GUERRA, J. G. M.; ALMEIDA, D. L. de; RIBEIRO, R. de L.D. Desempenho do consórcio entre repolho e rabanete com pré-cultivo de crotalária, sob manejo orgânico. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, n. 2, p. 184-188, Abr/Jun 2005.
- ORMOND, J. G. P.; de PAULA, S. R. L.; FAVERET, F. P.; ROCHA L. T. M. **Agricultura orgânica: passado e futuro**. BNDS. Setorial, Rio de Janeiro, mar. 2002.
- OTTO, R. F.; CORTEZ, M. G.; REGHIN, M. Y.; SANDRI, R. J.; NEVES, R. V. Determinação do período crítico de interferência de plantas daninhas em alface cultivada em ambiente natural e sob agrotêxtil em Ponta Grossa/PR. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 2, p. 371-376, Jul./Set. 2004.
- PARBO JR., T. S. et al. Package of technology for garlic/cotton relay cropping. **Cotton Res. J.**, v. 2, nº. 1/2, p.51-67, 1989.
- PAULA, P. D. de.; GUERRA J. G. M.; RIBEIRO R. de L. D.; CESAR M. N. Z.; GUEDES R. E.; POLIDOR J. C. Viabilidade agrônômica do consorcio de cebola e alface no sistema de produção. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.27, n. 2, p. 202-206, Abr/Jun 2009.
- PENTEADO, S. R. **Manual prático de agricultura orgânica fundamentos e técnicas**. Campinas SP edição autônoma. 2009. 216p.
- PEREIRA, W. **Manejo de plantas daninhas em hortaliças**. Brasília: EMBREPA-CNPH, 1987. 6p. (EMBRAPA-CNPH. Circular Técnica)
- PERIN. A; BERNARDO J. T; SANTOS R. H. S; FREITAS G. B. de. Desempenho agrônômico de milho consorciado com feijão-de-porco em duas épocas de cultivo no sistema orgânico de produção. **Ciência e agrotecnologia**. Lavras, v. 31, n. 3, p. 903-908, Mai./Jun. 2007.
- PHOLSEN, S.; SUKSRI, A. Effects of phosphorus and potassium on growth, yield and fodder quality of IS 23585 forage sorghum cultivar (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). **Pakistan Journal of Biological Sciences**, Paquistão. v. 10, n. 10, p. 1604 -1610, Mai. 2007.
- PIMENTEL, C. **A relação da planta com a água**. Seropédica: RJ, 191p. 2004.

- PITELLI, R. A. Ervas daninhas x culturas anuais. **Granja**, Porto Alegre, v.36, n.387, p.56-61, 1980.
- PORTES, T. A. Aspectos ecofisiológicos do consórcio milho x feijão. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.10, n.118, p.30-34, 1984.
- PRIMAVESI, A. **Agroecologia: ecosfera, tecnosfera e agricultura**. São Paulo. Ed Nobel, 1997. 199p.
- PRIMAVESI, A. **Manejo ecológico dos solos: a agricultura em regiões tropicais**. São Paulo . Nobel 1987. 549p.
- QUEIROGA, R. C. F.; NETO F. B.; NEGREIROS M. Z.; OLIVEIRA A. P.; AZEVEDO C. M. S. B. Produção de alface em função de cultivares e tipos de tela de sombreamento nas condições de Mossoró. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.19, n.3, p.192-196, Nov. 2001.
- RAMOS, L. R. M.; PITELLI, R. A. Efeito de diferentes períodos de controle da comunidade infestante sobre a produtividade da cultura do milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.29, n.10, p. 1523-1531, Out.1994.
- RAMOS, S. J.; FAQUIN, V.; RODRIGUES, C.R.;CARLOS ALBERTO SILVA, C. A.; FABRÍCIO WILLIAM DE ÁVILA, F. W. DE; SAMPAIO, R.A. Utilização de fósforo e produção do feijoeiro: influência de gramíneas forrageiras e fontes de fósforo **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. Viçosa v.34, n.1, p. 89-96, Jan./Fev. 2010.
- RAVEN, P. H.; EVERT, R.F.; EICHHORN, S. E. **Biologia Vegetal**. Rio de Janeiro, 6ª ed. Guanabara Koogan, 2001. 906p.
- RESENDE, A. L. S.; SANTOS, C. M. A.; CAMPOS, J. M.; VIANA, A. J. S.; OLIVEIRA, R. J.; LIXA, A. T.; AGUIAR-MENEZES, E. de L.; GUERRA, J. G. M. Efeito do consórcio couve e coentro, sob manejo orgânico, na população de joaninhas (Coleoptera: Coccinellidae) predadoras de pulgão da couve. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.2, n.2, p.925-928, 2007.

- RESENDE, F. V.; SAMINÊZ, T. C. O.; VIDAL, M. C.; SOUZA, R. B. S.; CLEMENTE, F. M. V. **Cultivo de alface em sistema orgânico de produção**. Circular técnica 56. Brasília DF, Embrapa novembro de 2007. 16p.
- REZENDE, A. J. **Concentração de nitrato em alface produzida em sistema hidropônico-NFT, no Distrito Federal em função da relação nitrato:amônio e níveis de molibdênio**. Brasília, 2003. 91p. Dissertação (mestrado) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília.
- REZENDE, B. L. A.; CANATO, G. H. D.; CECÍLIO FILHO, A. B. Influência das épocas de cultivo e do estabelecimento do consórcio na produção de tomate e alface consorciados. **Ciência e agrotecnologia**. Lavras, v. 29, n. 1, p.77-83, Jan./Fev. 2005.
- REZENDE, B. L. A. CECÍLIO FILHO, A.B.; CATELAN, F.; MARTINS, M.I.E.. Análise econômica de cultivos consorciados de alface americana x rabanete: um estudo de caso. **Horticultura Brasileira**. Brasília, v. 23, n. 3, p. 853-858, Jul./Set. 2005.
- REZENDE B. L. A; CECÍLIO FILHO, A. B; FELTRIM A. L.; COSTA , C. C.; BARBOSA , J. C. Viabilidade da consorciação de pimentão com repolho, rúcula, alface e rabanete. Brasília. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 24, n. 1, p. 36-41. Jan./Mar. 2006.
- RIBAS, R. G. T.; JUNQUEIRA, R. M.; OLIVEIRA, F. L. de; GUERRA, J. G. M.; ALMEIDA, D. L. de; RIBEIRO, R. de L. D. **Adubação verde na forma de consórcio no cultivo do quiabeiro sob manejo orgânico**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2002. 4p. (Embrapa Agrobiologia. Comunicado Técnico, 54).
- RICKLEFS, R. E. **A economia da natureza**. 5ª edição Rio de Janeiro, Ed Guanabara Koogan 2003. 503p.
- RISCH, S. J. Intercropping as cultural pest control: Propects and limitations. **Environmental Management**, v. 7, n. 1, p. 9-14, 1983.



- ROOT, R.B. Organization of plant arthropod associations in simple and diverse habitats: the fauna of collards (*Brassica oleracea*). **Ecological Monographs**. Washington, V. 43, n. 1, p95-124, 1973.
- ROSOLEN, C. A. et al. Nitrogen redistribution to sorghum grains as affected by plant competition. **Plant Soil**, The Hague v. 155/ 156, n. 1, p. 199-202, 1993.
- SALGADO, A. S.; GUERRA, J. G. M.; ALMEIDA, D. L. de; RIBEIRO, R. de L. D.; ESPINDOLA, J. A. A.; SALGADO, J. A. de A. Consórcios alface-cenoura e alface-rabanete sob manejo orgânico. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, V. 41, n.7, p. 1141-1147, Jul. 2006.
- SANTOS, J. B.; SILVEIRA, T. P.; COELHO, P. S.; COSTA, O. G.; MATTA, P. M.; SILVA, M. B.; DRUMOND NETO, A .P. Interferência de plantas daninhas na cultura do quiabo. **Planta daninha**. Viçosa, v. 28, n. 2, p.255-262, Abr./Jun. 2010.
- SANTOS, R. H. CADALI, V. W. D.; CONDÉ, A. R.; MIRANDA, L. C. G. de. Qualidade de alface cultivada com composto orgânico. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.12, n.1, p.29-32, Mai. 1994.
- SANTOS, R. H. S.; MENDONÇA, E. S.; Agricultura natural, orgânica, biodinâmica e agroecologia In: **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte v. 22, n.212, p 29-39, set./out. 2001.
- SCHONS, A; STRECK, N. A; STORCK, L; BURIOL, G. A; ZANON, A. J.; PINHEIRO, D. G; KRAULICH, B. Arranjos de plantas de mandioca e milho em cultivo solteiro e consorciado: crescimento, desenvolvimento e produtividade. **Bragantia**. Campinas, v.68, n.1, 155-167p, 2009.
- SEDIYAMA, M. A. N.; SANTOS, M. R. D.; VIDIGAL, S. M.; SALGADO, L. T.; PEDROSA, M. W.; JACOB, L. L. Produtividade e estado nutricional do quiabeiro em função da densidade de populacional e do biofertilizante suíno. **Bragantia**. Campinas, v.68, n.4, p.913-920. 2009.

- SETUBAL, J. W.; ZANIN, A. C. W.; SITTOLE, I. M. Hábito de florescimento do quiabeiro cv. Amarelinho em função da população de plantas. **Horticultura Brasileira**, v.22 n.2, p.482-490 2004.
- SEVERINO, F. J.; CARVALHO, S. J. P.; CHRISTOFFOLETI, P. J. Interferências mútuas entre a cultura do milho, espécies forrageiras e plantas daninhas em um sistema de consórcio. I - implicações sobre a cultura do milho (*Zea mays*). **Planta daninha**. Viçosa, v.,23, n.,4, p. 589-596, Dec. 2005.
- SILVA, P. S. L.; CUNHA, T. M. S.; OLIVEIRA, R. C.; SILVA, K. M. B.; OLIVEIRA, O. F. Controle de plantas daninhas por meio da consorciação com gliricídia: II. cultura do milho. **Planta daninha**. Viçosa. v.27, n.1, p.105-112, Jan./ Mar. 2009.
- SMITH, H.A.; MCSORLEY, R. Intercropping and pest management: A review of major concepts. **American Entomologist**, v. 46, n. 3, p. 154-161. 2000.
- 1.1.1** SOUZA, I. de; PEREIRA, M. C. T.; RIBEIRO, R. C. F.; NIETSCH, S.; MAIA, V. M.; LEMOS, J. P. Plantio irrigado de bananeiras resistentes à Sigatoka-negra consorciado com culturas anuais. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal v.32, n.1, p. 172-180, mar. 2010.
- SOUZA, J. L. de; RESENDE, P. **Manual de Horticultura Orgânica**. 2ª ed. Viçosa, MG: Aprenda Fácil. 2006. 843p.
- SOUZA, J. R. P.; MEHL, H. Ó.; RODRIGUES, J. D.; PEDRAS, J. F. Sombreamento e o desenvolvimento e produção de rabanete. **Scitia Agricola**. Piracicaba. v. 56, n. 4, p. 987-992. Out. 1999.
- SOUZA, L. D. N de. **Adubação Orgânica**. Viçosa, Ediouro . 1989, 117p.
- STRECK, L.; SCHNEIDER, F. M.; BURIOL, G. A.; LUZZA, J.; SANDRI, M. Â. Sistema de produção de alface em ambiente parcialmente modificado por túneis baixos. **Ciência Rural**. Santa Maria, v. 37, n. 3, p.667-675, Jun. 2007.

- SUDO, A.; OLIVEIRA, F. L. de; GUERRA, J. G. M.; ALMEIDA, D. L. de; RIBEIRO, R. de L. D. **Cultivo consorciado de alface e rabanete sob manejo orgânico**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2001. 4p. (Recomendação técnica, 10).
- TEASDALE, J. R. Reduced-herbicide weed management systems for no-tillage corn (*Zea mays*) in a hairy vetch (*Vicia villosa*) cover crop. **Weed Technol.**, v. 7, p. 879-883, 1993.
- TEIXEIRA-YAÑES, L. T. **Resistência genética, fungicidas e solarização para o controle de thielaviopsis basicola (BERK. E Broome) Ferraris na cultura do alface (lactuca sativa L.)**. Piracicaba, 2005. 103p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agronomia “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.
- TOGNI, P.H.B.; FRIZZAS, M.R.; MEDEIROS, M.A.de; NAKASU, Y.E.T.; PIRES, C.S.S.; SUJII, E.R. Dinâmica populacional de *Bemisia tabaci* biótipo B em tomate monocultivo e consorciado com coentro sob cultivo orgânico e convencional. **Horticultura Brasileira**, v. 27, n. 2 p, 183-188. Abr./Jun. 2009.
- TOLENTINO JÚNIOR C. F. HEREDIA ZÁRATE N. A. VIEIRA M. C. Produção da mandioquinha-salsa consorciada com alface e beterraba. **Acta Scientiarum: Agronomy**. v.24 p.1447-1454 . 2002.
- VANDERMEER, J.H. Intercropping. In: GLIESSMAN, S.R. (Ed.) **Agroecology: researching the ecological basis for sustainable agriculture**. p. 481-516. 1990.
- VIANA, V. M; MATOS, J. C. de S; AMADOR, D. B. **Sistemas agroflorestais e desenvolvimento sustentável no Brasil**. XXVI Congresso Brasileiro de solo. Embrapa agrobiologia. Rio de Janeiro, 1997. 18p
- VIEIRA, C. **O feijão em cultivos consorciados**. Viçosa –MG, UFV 1989. 134p.
- VIGGIANO, J. Produtividade de sementes de alface: In CATELLANE, P. D. **Produtividade de sementes de hortaliças**. Jaboticabal: FCAV/FUNEP, 1990. p 1-15.

- VILELLA, N. J.; RESENDE, F. V.; MEDEIROS, M. A. **Evolução e cadeia produtiva da agricultura orgânica**. Circular técnica 45. Brasília DF, Embrapa dezembro de 2006. 8p.
- VILLAS BÔAS, R. L.; BÜLL, L.T.; FERNABDES, M.; BÜLL, L. T. ; CEZAR, V. R. S.; GOTO, R. Efeito de doses e tipos de adubos orgânicos na produção de alface em dois solos sob ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, n.1, p. 28-34, Jan./Mar. 2004.
- VIVAN, J. L. **Agricultura e florestas princípios de uma interação vital**. Guaíba. Ed agropecuária 1998. 207p.
- VANDERMEER, J.H. Intercropping. In: GLIESSMAN, S.R. (Ed.) **Agroecology: researching the ecological basis for sustainable agriculture**. p. 481-516. 1990.
- WILLEY, R. W. Intercropping - its importance and research needs. Part 1 - Competition and yield advantages. **Field Crop Abstr.**, v. 32, n. 1, p.1-10 1979.
- ZÁRATE, N. A. H.; VIEIRA, M. do C.; GIULIANI, A. R.; HELMICH, M.; CHIQUITO, E. G.; AMADORI, A. H. Taro 'Chinês' em cultivo solteiro e consorciado com cenoura 'Brasília' e alface 'Quatro Estações'. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.24, n.3, p. 324-328, Jul./Set. 2006.

## 8. ANEXOS

**Anexo1.** Listagem de artrópodes coletados no solo e na parte aérea no monocultivo e consórcios duplos triplos de alface, rabanete e quiabo no espaçamento aberto e tradicional. FAL – UnB.

Ordem/Familia	Esp	Rb	Al	Al/Rb	Q1	Q2	Q1/Rb	Q2/Rb	Al/Q1	Al/Q2	Al/Q1/Rb	Al/Q2/Rb	Total
<b>Diptera</b>													
Caliphoridae	sp.1	0	2	1	1	1	9	1	3	2	1	6	27
Dolichopodidae	sp.1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2
Drosophilidae	sp.1	9	14	15	22	22	14	17	23	15	34	14	199
Drosophilidae	sp.2	0	1	11	2	0	0	2	0	1	0	1	18
Drosophilidae	sp.3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2
Drosophilidae	sp.4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	2
Mycetophilidae	sp.1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Neriidae	sp.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
Phoridae	sp.1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2
Phoridae	sp.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Stratomyidae	sp1	13	4	14	10	30	42	48	30	24	36	44	295
Stratomyidae	sp.1	10	25	16	11	21	29	43	40	34	47	29	305
Stratomyidae	sp.2	12	31	31	35	34	53	47	73	37	64	36	453
Stratomyidae	sp.3	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2
Stratomyidae	sp.4	1	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	5
Stratomyidae	sp.5	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	2
Stratomyidae	sp.6	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	3
Stratomyidae	sp.7	0	0	0	0	0	0	1	0	5	0	0	6
Tabanidae	sp.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Tachinidae	sp.2	16	12	19	40	33	72	78	15	27	7	37	356
Tachinidae	sp.3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Tachinidae	sp.4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2
Tachinidae	sp.5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Tachinidae	sp.6	9	22	35	29	40	45	21	28	29	34	45	337
Tachinidae	sp.7	6	2	6	10	8	9	23	3	3	7	33	110
Tachinidae	sp.8	1	2	7	4	1	3	2	4	4	5	4	37
Tachinidae	sp.9	0	7	1	6	10	10	3	3	2	2	0	44
Tachinidae	sp.10	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	3
Tipidulidae	sp.1	25	41	54	84	129	84	115	172	140	101	104	1049
Tipidulidae	sp.2	1	0	2	6	2	4	3	8	8	10	10	54
Tipidulidae	sp.3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Diptera	sp.1	0	0	3	3	7	3	2	7	4	15	8	52
Diptera	sp.2	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	3
Diptera	sp.3	0	0	0	6	7	7	11	5	14	9	3	62
<b>Coleoptera</b>													
Anthicidae	sp.1	51	93	92	93	108	96	104	83	108	61	46	935
Anthicidae	sp.2	1	2	1	6	9	5	2	5	5	3	4	43
Anthicidae	sp.3	3	4	5	8	5	10	13	11	6	8	18	91
Bostrichidae	sp.1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Bostrichidae	sp.2	21	72	77	169	221	250	224	151	262	159	249	1855
Bostrichidae	sp.3	6	7	8	13	19	14	17	5	19	16	14	138
Carabidae	sp.1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2
Carabidae	sp.2	0	0	1	2	1	0	0	1	1	1	0	7
Carabidae	sp.3	0	0	0	0	0	1	2	0	2	1	1	7
Carabidae	sp.4	0	0	3	2	2	4	4	3	3	2	0	23
Carabidae	sp.5	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2
Carabidae	sp.6	0	8	2	6	3	2	2	11	7	11	2	54
Carabidae	sp.7	0	0	0	2	2	7	0	1	0	2	1	15
Carabidae	sp.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Carabidae	sp.9	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	4
Carabidae	sp.10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
Carabidae	sp.11	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2
Carabidae	sp.12	0	0	1	0	2	0	0	1	1	0	0	5
Carabidae	sp.13	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	2
Carabidae	sp.14	0	0	0	14	5	22	2	1	3	6	3	56
Chrysomelidae	sp.1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Chrysomelidae	sp.2	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2
Chrysomelidae	sp.3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	3
Chrysomelidae	sp.4	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2
Chrysomelidae	sp.5	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Chrysomelidae	sp.6	0	0	3	2	3	1	0	1	3	0	1	14

Cerambycidae	sp.1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	2
Cleridae	sp.1	1	2	4	6	5	3	5	2	6	4	6	44
Coccinellidae	sp.1	2	5	1	13	4	16	19	10	3	8	9	90
Coccinellidae	sp.2	3	1	0	0	5	1	4	4	1	7	9	35
Coccinellidae	sp.3	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2
Coccinellidae	sp.4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2
Coccinellidae	sp.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3
Coccinellidae	sp.6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Coccinellidae	sp.7	9	0	5	14	2	19	19	5	8	12	12	105
Coccinellidae	sp.8	0	0	0	1	1	0	0	2	0	1	0	5
Coccinellidae	L. sp.1	3	1	4	9	5	13	10	4	4	19	6	78
Coccinellidae	L. sp.2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2
Coccinellidae	L.sp.3	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	4
Coccinellidae	L.sp.4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2
Coccinellidae	L. sp.5	0	0	1	1	3	0	2	2	14	2	2	27
Curculionidae	sp.1	1	2	0	8	8	10	0	1	5	3	6	44
Curculionidae	sp.2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2
Curculionidae	sp.3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Elateridae	sp.1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Elateridae	sp.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Elateridae	sp.3	0	0	0	0	1	1	1	0	2	1	0	6
Elateridae	sp.4	9	10	17	63	72	71	72	49	46	74	66	549
Elateridae	sp.5	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2
Histeridae	sp.1	1	5	4	12	16	13	11	7	15	11	5	100
Histeridae	sp.2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Lagriidae	sp.1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	2
Lagriidae	sp.2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Lagriidae	sp.3	2	5	16	5	5	2	2	16	18	26	15	112
Meloidae	sp.1	0	0	11	22	16	17	11	12	13	10	8	120
Mordellidae	sp.1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Nitidulidae	sp.1	64	67	65	606	570	623	860	503	566	502	509	4935
Nitidulidae	sp.2	29	56	50	71	93	99	84	83	98	152	69	884
Nitidulidae	sp.3	21	36	23	46	54	76	52	23	52	49	46	478
Nitidulidae	sp.4	26	26	18	30	29	63	49	17	35	45	18	356
Nitidulidae	sp.5	22	34	35	77	118	109	55	45	81	52	60	688
Nitidulidae	sp.6	41	57	46	161	210	172	140	63	97	170	98	1255
Nitidulidae	sp.7	17	34	24	31	57	39	47	34	65	72	43	463
Nitidulidae	sp.8	6	1	5	5	9	1	4	4	12	1	4	52
Nitidulidae	sp.9	33	73	39	97	142	147	88	66	93	130	78	986
Nitidulidae	sp.10	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	1	4
Nitidulidae	sp.11	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Nitidulidae	sp.12	2	0	0	0	1	2	3	0	5	0	1	14
Nitidulidae	sp.13	3	16	10	4	11	13	15	28	31	33	12	176
Nitidulidae	sp.14	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2	0	4
Nitidulidae	sp.15	0	1	0	0	2	1	0	0	0	0	0	4
Nitidulidae	sp.16	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Rhizophagidae	sp.1	3	3	5	5	7	3	7	9	5	11	3	61
Scarabaeidae	sp.1	10	21	21	40	45	50	23	34	39	44	20	347
Scarabaeidae	sp.2	2	5	17	6	16	14	8	30	56	36	64	254
Scarabaeidae	sp.3	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2
Scarabaeidae	sp.4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Scarabaeidae	sp.5	0	0	0	0	6	0	0	0	0	1	0	7
Scarabaeidae	sp.6	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2
Scarabaeidae	sp.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Scarabaeidae	sp.8	0	0	0	0	0	0	0	4	0	1	0	5
Scarabaeidae	sp.9	0	1	0	3	1	2	2	3	7	7	4	30
Scarabaeidae	sp.10	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Scarabaeidae	sp.11	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Scarabaeidae	sp.12	0	0	3	3	2	6	2	1	3	1	2	23
Scarabaeidae	sp.13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Scarabaeidae	sp.14	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2
Staphylinidae	sp.1	34	46	32	77	56	63	105	62	98	103	92	768
Staphylinidae	sp.2	20	11	9	16	14	24	5	3	15	12	8	137
Staphylinidae	sp.3	1	21	13	18	22	22	14	29	33	25	12	210
Staphylinidae	sp.4	3	52	30	91	68	70	42	99	114	76	57	702
Staphylinidae	sp.5	0	4	1	1	1	8	0	0	10	7	8	40
Staphylinidae	sp.6	4	6	7	1	3	4	1	7	15	5	8	61
Staphylinidae	sp.7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Staphylinidae	sp.8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Staphylinidae	sp.9	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	2
Staphylinidae	sp.10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	3

Staphylinidae	sp.11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Staphylinidae	sp.12	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	3
Staphylinidae	sp.13	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Staphylinidae	sp.14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Staphylinidae	sp.15	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	5
Staphylinidae	sp.16	0	0	0	0	0	1	0	11	0	0	0	12
Staphylinidae	sp.17	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Tenebrionidae	sp.1	0	3	7	6	16	8	8	19	28	17	6	118
Tenebrionidae	sp.2	8	11	7	12	9	15	9	9	15	11	10	116
Tenebrionidae	sp.3	6	6	3	13	6	5	5	13	9	4	14	84
Tenebrionidae	sp.4	3	3	5	6	4	9	15	14	6	10	5	80
Tenebrionidae	sp.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Coleoptera	L.sp.1	0	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	4
Coleoptera	L.sp.2	1	2	1	2	3	2	0	1	2	3	0	17
Coleoptera	L.sp.3	1	1	2	0	1	0	2	1	6	1	1	16
Coleoptera	L.sp.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Coleoptera	L.sp.5	3	4	2	6	3	6	4	6	7	1	3	45
Coleoptera	L.sp.6	4	7	3	3	7	2	6	3	6	5	3	49
Coleoptera	L.sp.7	0	1	1	2	3	0	0	0	0	2	0	9
Coleoptera	L.sp.8	1	3	3	8	13	10	8	13	11	14	10	94
Coleoptera	L.sp.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3
Coleoptera	L.sp.10	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Coleoptera	L.sp.11	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Coleoptera	L.sp.12	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Coleoptera	L.sp.13	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	4
Coleoptera	L.sp.14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Coleoptera	L.sp.15	0	1	3	8	7	10	3	9	12	9	7	69
Coleoptera	L.sp.16	0	0	1	0	4	0	2	1	0	5	0	13
<b>Lepidoptera</b>													
Noctulidae	sp.1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	4
Noctulidae	sp.2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Noctulidae	sp.3	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	5
Noctulidae	sp.4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Noctulidae	sp.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Noctulidae	sp.6	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	3
Noctulidae	sp.7	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	3
Noctulidae	sp.8	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Lepdoptera	L.sp.1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Lepdoptera	L.sp.2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Lepdoptera	L.sp.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<b>Hemiptera</b>													
Aleirodidae	sp.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Aphididae	sp.2	2	0	0	11	4	4	4	7	3	15	13	63
Aphididae	sp.3	0	2	2	1	2	0	4	0	0	0	1	12
Aphididae	sp.4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Cicadellidae	sp.1	2	6	11	10	6	2	4	5	9	4	2	61
Cicadellidae	sp.2	0	1	2	0	4	1	2	0	1	0	0	11
Cicadellidae	sp.3	0	0	1	0	2	1	0	0	3	1	1	9
Cicadellidae	sp.4	1	3	6	7	6	11	3	3	6	3	7	56
Cicadellidae	sp.5	0	0	0	1	1	4	0	2	0	0	0	8
Cicadellidae	sp.6	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	4
Cicadellidae	sp.7	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2
Cicadellidae	sp.8	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2
Cicadellidae	sp.9	0	1	1	1	0	2	1	0	0	1	0	7
Cicadellidae	sp.10	0	1	2	3	7	3	2	1	1	1	1	22
Cicadellidae	sp.11	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Cicadellidae	sp.12	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Cicadellidae	sp.13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Cicadellidae	sp.14	2	1	1	5	1	2	5	1	3	0	0	21
Cicadellidae	sp.15	1	0	0	0	1	0	3	3	0	0	1	9
Cicadellidae	sp.16	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	3
Cydnidae	sp.1	3	3	5	3	1	3	6	1	9	2	4	40
Delpheididae	sp.1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Lygaeidae	sp.1	61	15	60	38	29	72	103	11	24	37	51	501
Lygaeidae	sp.2	55	14	38	34	37	64	76	6	26	35	49	434
Lygaeidae	sp.3	1	3	3	2	4	0	0	5	0	3	1	22
Lygaeidae	sp.4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2
Lygaeidae	sp.5	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
Lygaeidae	sp.6	0	0	0	2	0	1	3	0	1	0	1	8
Lygaeidae	sp.7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2
Lygaeidae	sp.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1

Lygaeidae	sp.9	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Lygaeidae	sp.10	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
Lygaeidae	sp.11	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2
Lygaeidae	sp.12	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
Miridae	sp.1	0	0	0	0	0	0	2	1	0	2	0	5
Miridae	sp.2	0	0	0	2	1	2	0	0	1	0	1	7
Nabidae	sp.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
reduviidae	sp.1	0	2	0	2	3	1	3	0	1	3	0	15
reduviidae	sp.2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<b>Orthoptera</b>													
Acrididae	sp.1	2	4	7	11	7	16	8	6	12	7	10	90
Acrididae	sp.2	1	5	1	6	9	8	5	5	2	5	4	51
Acrididae	sp.3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Acrididae	sp.4	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2
Acrididae	sp.5	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2
Acrididae	sp.6	0	0	0	1	2	1	2	1	1	0	1	9
Acrididae	sp.7	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	3
Gryllidae	sp.1	2	1	0	0	0	1	1	2	4	0	0	11
Gryllidae	sp.2	0	4	1	8	4	4	2	3	5	5	3	39
Gryllidae	sp.3	0	0	0	7	2	1	1	2	3	1	1	18
Gryllotalpidae	sp.1	1	0	0	2	2	3	1	2	3	3	2	19
<b>Hymenoptera</b>													
Apidae	sp.1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Apidae	sp.2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Formicidae	sp.1	63	153	236	277	282	134	90	83	74	217	217	1826
Formicidae	sp.2	14	16	21	1	21	38	13	8	32	19	2	185
Formicidae	sp.3	17	40	46	157	222	131	157	455	157	167	104	1653
Formicidae	sp.4	6	2	6	37	8	12	5	1	11	8	7	103
Formicidae	sp.5	68	89	263	340	163	161	141	266	178	104	263	2036
Formicidae	sp.6	9	9	7	15	42	24	11	11	72	19	24	243
Formicidae	sp.7	1	2	8	5	1	27	1	0	8	11	2	66
Formicidae	sp.8	25	15	100	77	51	59	91	61	53	114	5	651
Formicidae	sp.9	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	0	4
Formicidae	sp.10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Formicidae	sp.11	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	3
Formicidae	sp.12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Formicidae	sp.13	1	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	4
Formicidae	sp.14	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	3
Formicidae	sp.15	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2
Formicidae	sp.16	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	4
Formicidae	sp.17	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Formicidae	sp.18	1	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	4
Formicidae	sp.19	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Formicidae	sp.20	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2
Formicidae	sp.21	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2
Formicidae	sp.22	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Formicidae	sp.23	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Formicidae	sp.24	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2
Formicidae	sp.25	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Formicidae	sp.26	1	2	1	0	0	0	1	0	0	0	0	5
Formicidae	sp.27	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	3
Icneumonidae	sp.1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Multillidae	sp.1	0	2	1	0	1	1	1	0	0	4	1	11
Vespidae	sp.1	0	17	3	3	4	3	4	7	2	10	9	62
Vespidae	sp.2	2	6	9	7	4	4	6	12	7	12	6	75
Vespidae	sp.3	2	1	3	0	1	1	1	2	4	2	2	19
Vespidae	sp.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Vespidae	sp.5	0	3	1	1	1	1	0	0	0	0	0	7
Vespidae	sp.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Vespidae	sp.7	0	1	1	1	2	1	1	1	0	0	2	10
Vespidae	sp.8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Vespidae	sp.9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Vespidae	sp.10	1	1	4	2	1	3	0	4	0	2	0	18
Vespidae	sp.11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
Vespidae	sp.12	0	0	2	1	1	1	1	0	1	0	3	10
Vespidae	sp.13	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	3
Vespidae	sp.14	0	0	1	1	1	0	2	0	0	1	0	6
Vespidae	sp.15	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Vespidae	sp.16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Vespidae	sp.17	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	1	4
Vespidae	sp.18	0	0	0	0	1	0	2	2	2	0	0	7



Vespidae	sp.19	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	2
Vespidae	sp.20	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Vespidae	sp.21	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	2
Vespidae	sp.22	0	0	2	1	1	0	1	1	0	0	0	6
Vespidae	sp.23	0	2	0	2	1	1	0	1	0	1	0	8
Vespidae	sp.24	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Vespidae	sp.25	0	3	1	1	0	1	2	1	1	0	0	10
Vespidae	sp.26	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Vespidae	sp.27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	3
Vespidae	sp.28	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2
Vespidae	sp.29	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	3
Vespidae	sp.30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Vespidae	sp.31	0	0	0	5	2	0	5	3	2	5	1	23
Vespidae	sp.32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<b>Isoptera</b>													
Termitidae	sp.1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2
Termitidae	sp.2	3	27	4	11	12	9	11	1	8	2	5	93
Termitidae	sp.3	3	2	1	3	14	4	6	5	2	3	3	46
Termitidae	sp.4	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	2
<b>Blattaria</b>													
Blattidae	sp.1	0	0	0	5	5	3	3	1	3	3	2	25
Blattaria	N. sp.1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2
Blattaria	N.sp.2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<b>Dermaptera</b>													
Dermaptera	sp.1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	4
<b>Diplopoda</b>													
Diplopoda	sp.1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Diplopoda	sp.2	7	7	4	26	31	26	11	13	11	21	9	166
Diplopoda	sp.3	0	0	2	1	7	1	0	2	1	2	2	18
<b>Chilipoda</b>													
Chilopoda	sp.1	0	1	2	5	5	6	1	1	4	2	4	31
<b>Araneae</b>													
Araneae	sp.1	3	3	3	13	13	10	15	8	15	7	3	93
Araneae	sp.2	3	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	7
Araneae	sp.3	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
Araneae	sp.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Araneae	sp.5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Araneae	sp.6	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	3
Araneae	sp.7	1	0	0	2	0	0	1	0	0	4	0	8
Araneae	sp.8	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	5
Araneae	sp.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Araneae	sp.10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
Araneae	sp.11	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Araneae	sp.12	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Araneae	sp.13	1	3	10	11	12	8	8	7	7	13	12	92
Araneae	sp.14	0	0	0	1	0	2	1	0	0	0	2	6
Araneae	sp.15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Araneae	sp.16	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
Araneae	sp.17	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2
Araneae	sp.18	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2
Araneae	sp.19	1	5	1	6	4	4	11	7	4	3	4	50
Araneae	sp.20	0	1	0	2	1	3	1	4	0	1	0	13
Araneae	sp.21	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Araneae	sp.22	6	2	1	3	3	3	7	3	7	7	5	47
Araneae	sp.23	0	1	0	1	0	0	0	0	0	3	1	6
Araneae	sp.24	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Araneae	sp.25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Araneae	sp.26	0	0	1	4	1	4	4	0	0	2	0	16
Araneae	sp.27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Araneae	sp.28	0	2	0	0	1	1	5	5	3	2	2	21
Araneae	sp.29	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Araneae	sp.30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Araneae	sp.31	0	0	3	1	1	0	1	2	2	1	0	11
Araneae	sp.32	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Araneae	sp.33	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Araneae	sp.34	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Araneae	sp.35	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Araneae	sp.36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Araneae	sp.37	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	4
Araneae	sp.38	0	10	0	18	8	16	25	6	14	15	5	117
<b>Total</b>		<b>969</b>	<b>1512</b>	<b>1875</b>	<b>3425</b>	<b>3575</b>	<b>3584</b>	<b>3523</b>	<b>3133</b>	<b>3367</b>	<b>3404</b>	<b>3043</b>	<b>31410</b>

<b>Parte aérea</b>													
<b>Ordem/Família</b>	<b>Espécie</b>	<b>Rb</b>	<b>Al</b>	<b>Al/Rb</b>	<b>Q1</b>	<b>Q2</b>	<b>Q1/Rb</b>	<b>Q2/Rb</b>	<b>Al/Q1</b>	<b>Al/Q2</b>	<b>Al/Q1/Rb</b>	<b>Al/Q2/Rb</b>	<b>Total</b>
<b>Hemiptera</b>													
Aleyrodidae	sp.1	0	0	2	0	0	1	0	1	0	1	1	6
Aphididae	sp.1	0	4	4	1192	1439	1345	878	1033	691	384	419	7389
Aphididae	sp.2	5	7	8	33	27	40	29	14	26	34	19	242
Aphididae	sp.3	2	1	6	0	0	0	0	4	0	0	3	16
Aphididae	sp.4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Aphididae	sp.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4
Aphididae	sp.6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Aphididae	sp.7	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Aphididae	sp.8	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2
Aphididae	sp.9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Cicadellidae	sp.1	0	0	0	41	45	27	35	33	34	22	34	271
Cicadellidae	sp.2	0	0	0	0	2	1	0	0	1	0	0	4
Cicadellidae	sp.3	0	0	0	0	0	0	2	1	0	1	0	4
Cicadellidae	sp.4	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	3
Cicadellidae	sp.5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Cicadellidae	sp.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
Cicadellidae	sp.7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Cicadellidae	sp.8	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Cicadellidae	sp.9	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Cydnidae	sp1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Lygaeidae	sp1	18	41	76	11	15	37	51	50	28	73	94	494
Lygaeidae	sp2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Lygaeidae	sp3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Lygaeidae	sp4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Lygaeidae	sp5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2
Lygaeidae	sp6	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Miridae	sp1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<b>Diptera</b>													
Pentatomidae	sp2	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	4
Dolichopodidae	sp1	1	0	0	12	15	9	14	12	10	15	8	96
Drosophilidae	sp1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6
Drosophilidae	sp2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3
Drosophilidae	sp3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Drosophilidae	sp4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Neriidae	sp1	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	8
Tachinidae	sp1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Tachinidae	sp2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2
<b>Coleoptera</b>													
Carabidae	sp1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Chrysomelidae	sp1	0	0	0	1	1	0	2	1	0	1	0	6
Chrysomelidae	sp2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	3
Chrysomelidae	sp3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2
Chrysomelidae	sp4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Coccinellidae	sp1	0	0	0	7	4	7	5	9	7	5	3	47
Coccinellidae	sp2	2	0	3	3	6	3	1	5	2	3	12	40
Coccinellidae	sp3	1	0	0	3	5	5	5	4	2	4	2	31
Coccinellidae	sp4	0	0	0	3	4	4	2	5	6	4	2	30
Coccinellidae	sp5	0	0	0	1	1	7	5	1	4	1	2	22
Coccinellidae	sp6	0	0	0	0	2	0	2	1	2	2	0	9
Coccinellidae	sp7	0	0	0	1	3	0	0	0	1	0	0	5
Coccinellidae	sp8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Coccinellidae	sp9	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Coccinellidae	sp10	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2
Coccinellidae	L.sp1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2
Coccinellidae	L.sp2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2
Coccinellidae	L.sp3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
Elateridae	sp1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Lagriidae	sp1	2	1	0	2	3	4	5	3	1	2	10	33
Meloidae	sp1	0	5	4	0	0	1	2	2	1	0	2	17
Meloidae	sp2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Rhipiceridae	sp.1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	5
Tenebrionidae	sp.1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
<b>Araneae</b>													
Araneae	sp.1	0	0	0	1	1	1	1	3	0	4	0	11
Araneae	sp.2	0	0	0	1	0	0	0	3	2	0	1	7
Araneae	sp.3	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2	0	6
Araneae	sp.4	0	0	0	0	0	1	1	0	2	2	0	6
Araneae	sp.5	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3

Araneae	sp.6	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Araneae	sp.7	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Araneae	sp.8	0	0	0	7	7	6	5	11	9	7	9	61
Araneae	sp.9	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	1	4
Araneae	sp.10	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	3
Araneae	sp.11	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<b>Neuroptera</b>													
Chrysopidae	sp.1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	3
Chrysopidae	L.sp.1	0	0	0	2	5	13	7	4	15	17	11	74
<b>Dermoptera</b>													
Labiduridae	sp.1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	4
<b>Thysanoptera</b>													
Thripidae	sp.1	0	9	9	0	2	1	1	1	1	1	1	26
<b>Lepidoptera</b>													
Lepidoptera	sp.1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Lepidoptera	sp.2	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	3
Lepidoptera	L. sp.1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<b>Orthoptera</b>													
Acrididae	sp.1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Gryllidae	sp.1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	4
<b>Hymenoptera</b>													
Vespidae	sp.1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<b>Total</b>		<b>31</b>	<b>73</b>	<b>117</b>	<b>1336</b>	<b>1592</b>	<b>1522</b>	<b>1067</b>	<b>1218</b>	<b>854</b>	<b>600</b>	<b>653</b>	<b>9063</b>

<sup>1</sup>Al=alface, Rb=rabanete, Q1=quiabo aberto, Q2=quiabo tradicional, Al/Rb=alface e rabanete, Al/Q1=alface e quiabo aberto, Al/Q2=alface e quiabo tradicional, Q1/Rb= quiabo aberto e rabanete, Q2/Rb=quiabo tradicional e rabanete, Al/Q1/Rb=alface, quiabo aberto e rabanete e Al/Q2/Rb=alface, quiabo tradicional e rabanete. <sup>2</sup>L.=Larva e N.=ninfa.



**Anexo 02.** Foto das mudas de quiabo sendo tranferidas para o transplante no campo.



**Anexo 03.** Foto da mudas de alface prontas para o transplante.





**Anexo 04.** Foto geral do experimento no dia do transplante da mudas de alface e quiabo



**Anexo 05.** Foto geral do experimento no dia da colheita do rabanete.





**Anexo 06.** Foto geral do experimento no dia da colheita do alface.



**Anexo 07.** Foto geral do experimento trinta dias após a colheita do alface.