

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO  
RIO GRANDE DO NORTE – CAMPUS IPANGUAÇU  
CURSO DE TECNOLOGIA EM AGROECOLOGIA

ANA LUIZA NASCIMENTO DA SILVA

**CROTALÁRIA JUNCEA (*CROTALÁRIA JUNCEA*) E FEIJÃO DE PORCO  
(*CANAVALIA ENSIFORMES (L) DC.*), DE PRÉ-CULTIVO, NO DESEMPENHO DE  
CULTIVARES DE ALFACE CRESPA EM MANEJO ORGÂNICO, NO VALE DO  
ASSÚ-RN**

IPANGUAÇU-RN

2019

ANA LUIZA NASCIMENTO DA SILVA

**CROTALÁRIA JUNCEA (*CROTALÁRIA JUNCEA*) E FEIJÃO DE PORCO  
(*CANAVALIA ENSIFORMES (L) DC.*), DE PRÉ-CULTIVO, NO DESEMPENHO DE  
CULTIVARES DE ALFACE CRESPA EM MANEJO ORGÂNICO, NO VALE DO  
ASSÚ-RN**

Monografia apresentada ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – *Campus* Ipanguaçu, como parte das exigências para obtenção do título de Tecnóloga em Agroecologia.

Orientador: Prof. DSc. Diego Resende de Queirós Pôrto.

Ficha Catalográfica elaborada pela Biblioteca Myriam Coeli- Campus Ipanguaçu.

S586c Silva, Ana Luiza Nascimento da.

Crotalária juncea (*crotalária juncea*) e feijão de porco (*canavalia ensiformes (l) dc.*), de pré-cultivo, no desempenho de cultivares de alface crespa em manejo orgânico, no Vale do Assú-RN / Ana Luiza Nascimento da Silva. – 2019.

39 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Agroecologia) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Ipanguaçu, 2019.

Orientador: Prof. DSc. Diego Resende de Queirós Pôrto.

1. Agricultura orgânica. 2. Adubação verde. 3. Lactuca Sativa. I Pôrto, Diego Resende de Queirós. II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. III. Título.

CDU 631(813.2)

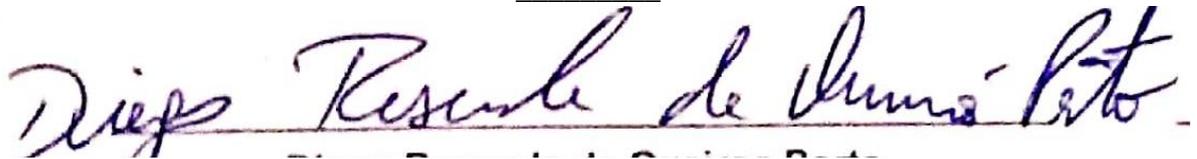
ANA LUIZA NASCIMENTO DA SILVA

**CROTALÁRIA JUNCEA (CROTALÁRIA JUNCEA) E FEIJÃO DE PORCO  
(CANAVALIA ENSIFORMES (L) DC.), DE PRÉ-CULTIVO, NO DESEMPENHO DE  
CULTIVARES DE ALFACE CRESPA EM MANEJO ORGÂNICO, NO VALE DO  
ASSÚ-RN**

Monografia apresentada ao Instituto Federal de  
Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte  
– *Campus* Ipanguaçu, como parte das exigências para  
obtenção do título de Tecnóloga em Agroecologia.

Aprovada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

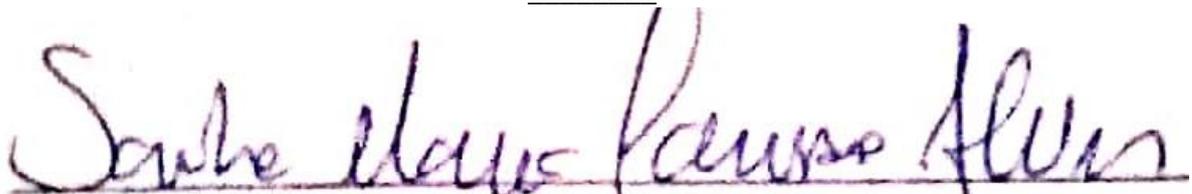
BANCA EXAMINADORA



Prof. DSc. Diego Resende de Queirós Pôrto  
Orientador



Profa. MSc. Fabiana Rodrigues da Silva  
Examinadora



Profa. DSc. Sandra Maria Campos Alves  
Examinadora

## DEDICATÓRIA

Aos meus pais,

Paulo Carlos da Silva e Rita de Cássia do Nascimento Dantas, pelo apoio e esforço para que esse sonho fosse possível.

À minha filha, Ana Laura Nascimento de Souza por me dá forças para seguir em frente e não desistir.

Ao meu irmão, Erick Carlos Nascimento da Silva pela ajuda e compreensão comigo e com minha filha.

Aos meus amigos e colegas, em especial à Hiérica Souza e Elionara Cabral pelo incentivo e pelo apoio constante.

## **AGRADECIMENTOS**

A DEUS, pela saúde e por ter me possibilitado vencer mais uma etapa de minha vida e me ajudar a superar todos os momentos difíceis.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Ipanguaçu, pela oportunidade de ingresso nesse curso.

A todos os professores do IFRN, Campus Ipanguaçu com quem tive aula, pelos ensinamentos.

Aos membros da banca examinadora, Profa. Fabiana Rodrigues da Silva e Profa. Sandra Maria Campos Alves, pelas valiosas sugestões que contribuíram para a melhoria deste trabalho.

Ao meu orientador, Prof. Diego Resende de Queiros Pôrto, pela amizade, paciência, dedicação, empenho e imensa contribuição dada para a realização deste trabalho, sem a qual com certeza não teria sido realizado.

As minhas amigas Hiérica, Elionara, Ana Luiza Souza, Edla Daiane e Alicy Daliane pelo apoio, paciência, amizade e troca de experiências.

A todos os amigos da graduação, Ailson Filho, Airton, Cássio, Davi, Fernanda, Juce, Maria do Carmo e Renata Cristina pelo convívio e troca de experiências.

Aos funcionários do IFRN, Campus Ipanguaçu, Marlon, Seu Jonas e Nazareno (Servidores da Fazenda Escola), pelo auxílio durante o experimento.

Enfim, a todos aqueles que de forma direta ou indiretamente tenham contribuído para o êxito deste trabalho.

Muito obrigada!

*Se as coisas são inatingíveis... ora!  
Não é motivo para não querê-las...  
Que tristes os caminhos, se não fora  
A presença distante das estrelas!*

Mario Quintana

**CROTALÁRIA JUNCEA (*CROTALÁRIA JUNCEA*) E FEIJÃO DE PORCO  
(*CANAVALIA ENSIFORMES (L) DC.*), DE PRÉ-CULTIVO, NO DESEMPENHO DE  
CULTIVARES DE ALFACE CRESPA EM MANEJO ORGÂNICO, NO VALE DO  
ASSÚ-RN**

Silva, Ana Luiza Nascimento da. **CROTALÁRIA JUNCEA (*CROTALÁRIA JUNCEA*) E FEIJÃO DE PORCO (*CANAVALIA ENSIFORMES (L) DC.*), DE PRÉ-CULTIVO, NO DESEMPENHO DE CULTIVARES DE ALFACE CRESPA EM MANEJO ORGÂNICO, NO VALE DO ASSÚ-RN**. 2019, 41 f. Monografia (Graduação em Tecnologia em Agroecologia), Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia – Campus Ipangaçu (IFRN/IP), Ipangaçu – RN. Brasil, 2019.

**RESUMO:** Os efeitos promovidos pela adubação verde nas propriedades químicas do solo são bastante variáveis, dependendo de fatores como: espécie utilizada, manejo da biomassa, época de plantio, corte do adubo verde, tempo de permanência dos resíduos no solo, condições locais e a interação entre esses fatores. Além disso, é importante a avaliação de diferentes cultivares de alface (*Lactuca sativa L.*), visando a obtenção de uma cultivar mais adaptada as condições de cultivo local. Este trabalho foi executado no Setor de Fitotecnia da Fazenda Escola do IFRN – Campus Ipangaçu, localizado no município de Ipangaçu-RN, sob delineamento experimental de blocos casualizados, no esquema de parcelas subdivididas, com três repetições. Os tratamentos das parcelas constaram do pré-cultivo de Crotalária Juncea (*Crotalaria Juncea*), Feijão de Porco (*Canavalia ensiformes (L) DC.*) e Vegetação Espontânea (testemunha). Nas subparcelas os tratamentos constaram de três cultivares de alface crespa (Solaris, SVR 2005 e Vera). Os resultados indicaram efeito da adubação verde de pré-cultivo sobre o rendimento da alface crespa. A adubação verde foi o fator mais importante e o pré-cultivo com Feijão de Porco proporcionou a maior massa fresca de alface e maior produtividade, independente da cultivar de alface utilizada. A produtividade média da alface crespa quando se utilizou o Feijão de Porco na adubação verde de pré-cultivo atingiu 24 t ha<sup>-1</sup>, sendo superior em 38% a produtividade obtida com o tratamento testemunha, quando a área estava em pousio na presença de vegetação espontânea anterior ao cultivo da alface. Como não apresentaram diferenças estatísticas significativas, todas as cultivares de alface poderão ser utilizadas em regiões de características semelhantes ao local dessa pesquisa.

**Palavras-chave:** *Lactuca sativa*. Adubo verde. Agroecologia. Agricultura Orgânica.

# **JUNCEA CROTALARY (JUNCEA CROTALARY) AND PRECULTIVE PIG BEAN (CANAVALIA ENSIFORMES (L) DC.) IN THE PERFORMANCES OF CROPE OF LETTUCE CRESPA IN HORGANIC HANDLING**

Silva, Ana Luiza Nascimento da. **JUNCEA CROTALARY (JUNCEA CROTALARY) AND PRECULTIVE PIG BEAN (CANAVALIA ENSIFORMES (L) DC.) IN THE PERFORMANCES OF CROPE OF LETTUCE CRESPA IN HORGANIC HANDLING.** 2019, 39 f. Monography (Undergraduate in Technology in Agroecology), Federal Institute of Education Science and Technology - Campus Ipangaçu (IFRN / IP), Ipangaçu - RN. Brazil, 2019.

**ABSTRACT:** The effects promoted by green manuring on the chemical properties of the soil are quite variable, depending on factors such as: species used, biomass management, planting season, green manure cutting, soil residues, local conditions and interaction between these factors. In addition, it is important to evaluate different lettuce cultivars, aiming to obtain a cultivar more adapted to the conditions of local cultivation. This work was carried out in the Phytotechnics Sector of the IFRN - Ipangaçu Campus, located in the municipality of Ipangaçu - RN, under a randomized complete block design, in the subdivided plots scheme, with three repetitions. The treatments of the plots consisted of the pre-culture of *Crotalaria Juncea*, Pig Bean and Spontaneous Vegetation (control). In the subplots the treatments consisted of three cultivars of crisp lettuce (Solaris, SVR 2005 and Vera). The results indicated effect of the green manuring of pre-culture on the yield of the crisp lettuce. Green manuring was the most important factor and the pre-culture with Pig Bean provided the highest fresh mass of lettuce and higher productivity, regardless of the lettuce cultivar used. The average productivity of lettuce curled when using the Pig Bean in the green manure of pre-cultivation reached 24 t ha<sup>-1</sup>, being higher in 38% the productivity obtained with the control treatment, when the area was fallow in the presence of spontaneous vegetation before lettuce. As they did not present significant statistical differences, all lettuce cultivars could be used in regions with similar characteristics to the location of this research.

**Keywords:** *Lactuca sativa*. Green Manure. Agroecology. Organic Agriculture.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	10
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	12
2.1 ASPECTOS GERAIS DA CULTURA DA ALFACE.....	12
2.2 AVALIAÇÃO DE CULTIVARES DE ALFACE.....	13
2.3 UTILIZAÇÃO DA ADUBAÇÃO VERDE NA PRODUÇÃO DE ALFACE.....	15
2.4 PRODUTIVIDADE DA CULTURA DA ALFACE.....	18
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	18
3.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL.....	18
3.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL.....	18
3.3 INSTALAÇÃO E CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO.....	19
3.4 CARACTERÍSTICAS AVALIADAS.....	20
3.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	21
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	22
4.1 NÚMERO DE FOLHAS.....	22
4.2 ALTURA DE PLANTAS, DIÂMETRO DO CAULE E DIÂMETRO DA PLANTA.....	23
4.3 MASSA FRESCA DA PARTE AÉREA E PRODUTIVIDADE.....	24
<b>5 CONCLUSÃO</b> .....	28
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	29
<b>APÊNDICES</b> .....	35

## 1 INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa L.*) é a hortaliça pertencente a família asteraceae, a folhosa mais importante do mundo sendo consumida principalmente in natura na forma de saladas (SALA & COSTA, 2012). É uma hortaliça que merece especial interesse, não só pela sua importância alimentar como também pelo seu valor nutracêutico, apresentando elevados teores de vitaminas e sais minerais, e com baixo teor calórico (KATAYAMA, 1993), sendo a hortaliça folhosa de maior aceitação pelo consumidor brasileiro (YURI, 2000).

Devido a extensão territorial e diversidade de condições edafoclimáticas do Brasil, nota-se a importância de avaliar cultivares nas condições específicas às quais serão plantadas quanto à produtividade (RODRIGUES *et al.*, 2008), sendo que a escolha da cultivar a ser plantado em determinada região é decisiva para o sucesso do sistema de cultivo, seja convencional ou orgânico.

Além disso, a própria existência de inúmeras cultivares de alface no mercado de sementes no Brasil, o frequente lançamento e introdução de novas cultivares, torna necessária a avaliação desses materiais em diversos locais e ambientes de cultivo. Os ensaios de competição de cultivares efetuados sob as mais diversas situações têm demonstrado uma considerável diversidade de comportamento (SANCHEZ, 2007).

Nos últimos anos, a preocupação do homem com a qualidade e a segurança dos alimentos vem crescendo. Por essa razão, na escolha dos alimentos, os consumidores cada vez mais levam em consideração os riscos alimentares que os produtos podem oferecer, como as práticas higiênicas, os riscos microbiológicos, os métodos de produção, as aplicações de pesticidas, o uso da biotecnologia e várias outras inovações tecnológicas (CHINNICI; DÁMICO; PECORINO, 2002).

A produção de hortaliças em sistema orgânico é uma atividade em crescimento no mundo, em decorrência da necessidade de proteger a saúde dos produtores e consumidores e de preservar o ambiente, dentre outras. Na produção de hortaliças, algumas práticas são essenciais para condução das hortas e a produção de insumos destinados ao sistema orgânico. Dentre elas, a produção de mudas, de fertilizantes orgânicos, de biofertilizantes, de vermicompostos e de adubos verdes. Além de tecnologias para manejo de pragas, doenças e de plantas espontâneas, rotação e consorciação de hortaliças contribuem para a melhoria da produção orgânica (SEDIYAMA, 2014).

Diversos autores relatam que aplicação de adubos orgânicos proporcionam aumento na produtividade e qualidade da alface. De acordo com Santos et al., (2001), o cultivo orgânico da alface possui grande potencial, pois o uso intensivo de fertilizantes inorgânicos e de agrotóxicos, e o alto capital investido tem sido questionado, não só por contradições ecológicas e econômicas, mas também por aspectos qualitativos.

A adubação verde proporciona inúmeras vantagens ao cultivo de hortaliças. As crotalárias são amplamente conhecidas por reduzir a população de nematóides no solo. As leguminosas adicionam nitrogênio ao solo. Os adubos verdes auxiliam na ciclagem dos nutrientes ao trazer para a superfície do solo nutrientes que estão em maior profundidade. Além disto, os adubos verdes favorecem a manutenção da matéria orgânica do solo e o “sequestro” de carbono da atmosfera, recuperam solos degradados e controlam plantas daninhas (TIVELLI *et al.*, 2010).

Diante disso, com esse trabalho objetivou-se avaliar os efeitos da adubação verde, de pré-cultivo, no desempenho de cultivares de alface crespa em manejo orgânico.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 ASPECTOS GERAIS DA CULTURA DA ALFACE

Sistemas de produção agrícola, além de processos ecológicos, envolvem também processos sociais, sendo a agricultura o resultado da co-evolução de sistemas naturais e sociais. É com esse entendimento que a agroecologia, na busca de agroecossistemas sustentáveis, procura estabelecer a base científica para uma agricultura que tenha como princípios básicos a menor dependência possível de insumos externos à unidade de produção agrícola e a conservação dos recursos naturais. Para isto, os sistemas agroecológicos procuram maximizar a reciclagem de energia e nutrientes, como forma de minimizar a perda destes recursos durante os processos produtivos.

De acordo com Altieri (1998), na agroecologia a produção sustentável deriva do equilíbrio entre plantas, solo, nutrientes, luz solar, umidade e outros organismos co-existentes. O agroecossistema é produtivo e saudável quando essas condições de crescimento ricas e equilibradas prevalecem, e quando as plantas possuem ou desenvolvem, a partir do manejo, tolerância a estresses e adversidades. Essa estratégia é viabilizada com o desenho de sistemas produtivos complexos e diversificados que pressuponham a manutenção de policultivos anuais e perenes associados com criações.

Assim, sistemas de produção de base agroecológica caracterizam-se pela utilização de tecnologias que respeitem a natureza, para, trabalhando com ela, manter ou alterar pouco as condições de equilíbrio entre os organismos participantes no processo de produção, bem como do ambiente. Como base na utilização destes princípios, foram desenvolvidas diferentes correntes de produção agrícola não industrial. Entre essas, a agricultura orgânica tem sido a mais difundida, sendo reconhecida junto ao mercado como sinônimo de todas as outras (ASSIS; ROMEIRO, 2002).

A agricultura orgânica tem por princípio estabelecer sistemas de produção com base em tecnologias de processos, ou seja, um conjunto de procedimentos que envolvam a planta, o solo e as condições climáticas, produzindo um alimento sadio e com suas características e sabor originais, que atenda às expectativas do consumidor (PENTEADO, 2000). Estas expectativas, no entanto, determinam, conforme observa Canuto (1998), características de

mercado e demandas de consumo que influenciam diretamente a tecnologia de produção, reduzindo procedimentos e minimizando a questão ecológica. Isso se dá a partir da produção Agricultura orgânica em áreas urbanas e periurbanas com base na agroecologia com base em normas de acesso a mercados especiais, onde a certificação que se observa é a do produto em detrimento do sistema de produção como um todo.

A alface (*Lactuca sativa L.*) da família asteraceae tem como procedência a região do Mediterrâneo e Ásia, sendo uma das hortaliças de maior importância mundial (BARROS et al., 2014). Sua domesticação ocorreu possivelmente a partir da espécie selvagem (*L. serriola*) e existem representações em antigos sepulcros egípcios datada de 4500 a.C., o que comprova o consumo desta hortaliça a ser um dos mais antigos do mundo. Culturalmente, antigos gregos e romanos aproveitavam as folhas de alface para alimentação e fabricação de remédios terapêuticos. A introdução na Europa Ocidental é datada do século XV, sendo difundida nas grandes cidades. Com o início das Grandes Navegações, a alface chegou à América por volta do ano 1494, trazida pelas embarcações governadas por Cristóvão Colombo. No Brasil, os portugueses introduziram a cultura por volta de 1650 (SALA & COSTA, 2012).

Quanto às características botânicas, a alface é uma planta de pequeno porte, com pequeno caule no qual as folhas ficam presas, sendo essas lisas ou crespas, expondo diversos tons de verde, podendo também, mostrar-se coloração roxa a depender da cultivar. O sistema radicular é pouco denso, pode atingir até 60 cm de profundidade e explorar entre 15 a 20 cm do perfil do solo (PAULETTI, 2012).

É a mais conhecida das hortaliças folhosas, sendo cultivada em quase todas as regiões do globo terrestre. Pode ser considerada uma boa fonte de vitaminas e sais minerais, destacando-se seu elevado teor de vitamina A, além de conter vitaminas B1 e B2, vitaminas C, cálcio e ferro (FERNANDES et al., 2002).

Segundo Chadwick et al. (2016), a alface proporciona uma ampla variedade de metabólitos secundários, incluindo os compostos fenólicos, ácido ascórbico entre outros, sendo esses fitoquímicos responsáveis por promover diversas funções biológicas. A produção e a qualidade nutricional da alface são dependentes do sistema de produção (FERREIRA et al., 2014).

É uma cultura que possui ciclo curto, possibilitando várias colheitas durante um mesmo ano, o que acarreta benefícios do ponto de vista social, garantindo a renda ao longo de todo o ano levando a sustentabilidade do sistema de produção. Com a modernização da

agricultura, tornou-se mais fácil a produção da alface nas diversas regiões, mas ainda persistem fortes limitações. A maior parte das cultivares comercializadas é sensível ao calor, o que resulta na emissão da haste floral precocemente (FILHO *et al.*, 2009).

A qualidade das propriedades agronômicas da cultura da alface depende de condições edafoclimáticas que podem ser favoráveis ou desfavoráveis, sendo favoráveis ambientes com temperaturas amenas ou baixas, solos com boa estrutura física e ricos em nutrientes, devido à planta ser muito exigente em água (SILVA, 2011).

## 2.2 AVALIAÇÃO DE CULTIVARES DE ALFACE

O plantio da alface ao longo do ano é influenciado pela temperatura, fotoperíodo, umidade relativa e a disponibilidade hídrica, sendo que os fatores ambientais e genéticos, atuando conjuntamente por meio de processos fisiológicos, controlam o ótimo desenvolvimento da cultura (PUIATTI; FINGER, 2005). Por tratar-se de uma hortaliça de inverno, seu desenvolvimento é bastante influenciado pelas condições ambientais. Temperaturas acima de 22°C estimulam o pendoamento, que é acelerado à medida que a temperatura aumenta e de acordo com Yuri *et al.* (2006), o cultivo da alface em outras estações do ano, favorece a incidência de doenças e a ocorrência de desequilíbrios nutricionais.

WAYCOTT (1995), trabalhando com diferentes genótipos de alface, condições fotoperiódicas e temperaturas verificou que a temperatura isoladamente não é suficiente para induzir o pendoamento, ao contrário do fotoperíodo. Concluiu também que existe uma série de respostas genéticas para vários comprimentos de dia entre genótipos de alface.

Diante disso, em regiões de clima tropical o cultivo de alface tem sido dificultado pelas altas temperaturas e a ampla luminosidade, afetando substancialmente o ciclo e a produção da cultura (CRUZ *et al.*, 2012). A escolha de cultivares adaptadas a uma determinada região contribui para o sucesso da cultura e, conseqüentemente, elevando a renda do produtor (PUIATTI; FINGER, 2005). Os resultados de cultivares não adaptadas às épocas de cultivo são plantas com menor desenvolvimento, com menor massa e número de folhas, não expressando, portanto, o seu máximo potencial genético, ocasionando assim um produto de baixa aceitação no mercado (SANTANA *et al.*, 2005).

Devido à alta perecibilidade da alface, têm-se procurado produzir alface praticamente em todas as regiões brasileiras, durante o ano todo, com o objetivo de ofertar produto de

qualidade diariamente ao consumidor. Em vista disso, cultivares desenvolvidas e adaptadas para condições climáticas diferentes, principalmente quanto à temperatura, umidade e fotoperíodo, tem sido utilizada em todas as regiões brasileiras, para resolver os problemas que podem comprometer a produção, reduzir a qualidade do produto comercializado e comprometer a renda do produtor (GOMES, 2014).

Em ambiente protegido, a alface apresenta maior produtividade pelo maior sombreamento, pois as menores intensidades de irradiações globais e refletidas e a maior radiação difusa promovem produção de folhas maiores e maior quantidade de massa por planta (RADIN *et al.*, 2004).

A adaptação da alface a temperatura e luminosidade elevadas tem impedido que a cultura expresse todo o seu potencial genético, afetando o desenvolvimento das folhas, tornando-as fibrosas, reduzindo o seu ciclo cultural, permitindo a não formação de cabeças e comprometendo a sua produção, devido à antecipação da fase reprodutiva (MAKISHIMA, 1992).

O uso de cultivares adaptadas a condições de temperaturas elevadas, como também o emprego de práticas que visem à diminuição dos efeitos da luminosidade e da temperatura, pode contribuir para o aumento de sua produtividade. Um dos grandes desafios aos pesquisadores da Região Semiárida Nordestina tem sido obter cultivares de alface que se adaptem às condições de temperatura e luminosidade elevadas (SILVA *et al.*, 2000).

É de suma importância para o melhoramento desta cultura, o estudo dos efeitos do ambiente, sobretudo da temperatura, sobre os caracteres agronômicos e a forma como esses afetam a qualidade do produto final. A estimativa dos efeitos genéticos e ambientais sobre determinado caráter, bem como da herdabilidade e das correlações genéticas são de fundamental importância para o melhoramento de plantas (CRUZ, 2005).

A obtenção de estimativas dos componentes genéticos e fenotípicos possibilitam a tomada de decisões relacionadas com a escolha do método mais apropriado, bem como de quais características podem ser utilizadas para seleção nas etapas iniciais e avançadas de um programa (ROSSMANN, 2001).

Ensaio de competição de cultivares efetuados sob as mais diversas situações têm demonstrado uma diversidade de comportamento, o desempenho de diferentes genótipos de alface tem sido observado nas diversas regiões do Brasil, onde cada cultivar expressa de forma distinta seu potencial genético quando submetidas em diferentes condições ambientais (DAMASCENO *et al.*, 2011; SCHUMACHER *et al.*, 2012).

### 2.3 UTILIZAÇÃO DA ADUBAÇÃO VERDE NA PRODUÇÃO DE ALFACE

As atuais mudanças na política global com diretrizes ecológicas, a crescente demanda por produtos orgânicos no mundo e as restrições impostas pelos países importadores quanto à qualidade e à segurança alimentar têm gerado a necessidade de estudos de técnicas alternativas para a produção de hortaliças que minimizem ou eliminem a utilização de adubos minerais e de agroquímicos (FONTANÉTTI *et al.*, 2004).

Segundo Altieri, (2002), a simples substituição de insumos que agridem o ambiente, por outros menos agressivos, aumenta os custos de produção e não reduz a vulnerabilidade fundamental das monoculturas, o que não atende aos princípios fundamentais da produção orgânica de alimentos. Por outro lado, a utilização de adubos verdes na adubação complementar das hortaliças é uma prática que pode viabilizar o sistema de produção orgânico.

A alface geralmente apresenta boa resposta à adubação orgânica, no entanto, ela varia de acordo com a cultivar e a fonte de adubo utilizada. Ricci *et al.* (1995), estudando composto orgânico (tradicional) e vermicomposto na produção de alface, verificaram que a adubação com composto e vermicomposto proporcionou teores de P, Ca, Mg e S significativamente iguais à testemunha com adubação mineral.

A adubação verde tem sido utilizada como alternativa prática e eficaz para o fornecimento de nutrientes e a adição de matéria orgânica ao solo, diretamente, na área de cultivo. Dentre as plantas empregadas como adubos verdes destacam-se as leguminosas, que produzem grande quantidade de biomassa e são capazes de se associar às bactérias que transformam o nitrogênio do ar em compostos nitrogenados, tornando esse nutriente disponível para as espécies de interesse comercial. Outras espécies vegetais também podem trazer vantagens ao sistema, sendo muito importante a escolha das espécies de adubos verdes mais adequadas para cada tipo de clima, solo e sistema de manejo das plantas cultivadas (SANTOS; CARVALHO, 2013).

Quando utilizados no esquema de rotação de culturas, os adubos verdes são plantados na área, antes da cultura principal, e cortados por ocasião da floração; a biomassa pode ser deixada sobre o solo e, neste caso, a decomposição é mais lenta, mas pode-se contar com os efeitos da cobertura do solo, como a conservação da umidade, a menor variação da temperatura, a proteção contra erosão, o efeito supressor e, ou, alelopático sobre várias plantas espontâneas. Se a biomassa for incorporada ao solo, ocorrerá a sua decomposição

pela ação dos organismos e os nutrientes serão mineralizados mais rapidamente. Para o cultivo do adubo verde em consórcio com hortaliças, deve-se observar o porte das plantas e a época de plantio do adubo verde, em relação ao da cultura, para que não haja competição (SANTOS; CARVALHO, 2013).

Trabalhos têm evidenciado o efeito positivo da adubação verde nas propriedades químicas do solo. Ela permite o aporte de quantidades expressivas de fitomassa, possibilitando uma elevação no teor de matéria orgânica do solo ao longo dos anos. Como consequência, obtém-se um aumento da capacidade de troca catiônica (CTC) do solo, o que traz maior retenção de nutrientes junto às partículas do solo, reduzindo perdas por lixiviação (ESPINDOLA *et al.*, 2006).

Bezerra Neto *et al.* (2011), avaliando o desempenho de alface lisa repolhuda em diferentes quantidades e tempos de decomposição de jirirana, constataram aumentos nos valores de altura e de diâmetro de plantas de alface em função do aumento nas quantidades de jirirana aplicadas até os valores máximos de 13,65 cm e 24,28 cm, correspondendo às quantidades de 6,57 t ha<sup>-1</sup> e 6,28 t ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Também registraram o aumento no número de folhas por planta de alface com o aumento nas quantidades de jirirana aplicadas e no tempo de decomposição até os valores máximos de 22 folhas na quantidade de 6,43 t ha<sup>-1</sup>, e no tempo de 15 dias, respectivamente, decrescendo, em seguida, até a quantidade mais alta de jirirana incorporada e o tempo de decomposição de 30 dias. A maior produtividade foi alcançada com a incorporação de 6,11 t ha<sup>-1</sup> de jirirana verde ao solo, no tempo de 20 dias antes do transplante da alface, proporcionando uma produtividade de 10,26 t ha<sup>-1</sup>.

Foi constatado em um experimento de alface americana em plantio direto com a adubação verde, neste caso com a crotalária juncea, que é possível reduzir em 50% a quantidade de composto orgânico aplicado no plantio. No caso dos experimentos da Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento de São Roque, avaliou-se a aplicação da dose normal (20 L m<sup>-2</sup>) de composto orgânico a base de esterco de cavalo e húmus de minhoca em relação a metade da dose (10 L m<sup>-2</sup>). O plantio direto de hortaliças é uma alternativa adequada ambientalmente e economicamente para o cultivo orgânico, pois não destrói os microrganismos do solo e aumenta a matéria orgânica do solo, além de reduzir custos. A cobertura morta proporcionada pelo sistema irá aumentar a eficiência do uso da água no cultivo de hortaliças. A inclusão da adubação verde no sistema de plantio direto poderá reduzir o aporte de composto (TIVELLI *et al.*, 2010).

Oliveira *et al.* (2008) observaram que o efeito do manejo de diferentes coberturas mortas na cultura da alface causou 83% de redução na densidade populacional de plantas espontâneas e aumento de 14% na massa fresca da alface em comparação com o tratamento controle, sem cobertura morta.

O uso de adubos verdes, sem revolvimento, como cobertura do solo, demonstra grande potencial na capacidade produtiva, pelo melhor desenvolvimento da cultura. Este manejo proporciona redução de mão de obra e redução de custos de produção. Sena *et al.* (2006) verificaram diferença significativas no peso fresco total da parte aérea, peso fresco comercial e número de folhas de alface com o uso do plantio direto, apresentando resultados superiores aos tratamentos convencionais.

## 2.4 PRODUTIVIDADE DA CULTURA DA ALFACE

Um produto orgânico é muito mais que um alimento sem agrotóxicos e sem aditivos químicos, visto que é o resultado de um sistema de produção agrícola que busca manejar, de forma equilibrada, o solo e os demais recursos naturais (água, plantas, animais, insetos), conservando-os a longo prazo e mantendo a harmonia desses elementos entre si e os seres humanos (KATHOUNIAN, 2001).

Por isso, um produto orgânico não deveria ser visto apenas como uma oportunidade de mercado (PRIMAVESI, 2001). Por não usar adubos químicos de alta solubilidade e alta concentração, como os adubos nitrogenados (uréia, nitratos de cálcio, sulfato de amônio), potássicos (cloreto de potássio) e fosfatados (superfosfato simples ou triplo), os alimentos orgânicos são mais fibrosos e possuem maior concentração de matéria seca. Por isso, além da qualidade superior, ao comprar alimento orgânico, o consumidor estará levando uma quantidade maior de nutrientes (SOUZA; RESENDE, 2006).

Comprovando isso, foi observado no trabalho de (Silva *et al.*, 2011), que houve efeito dos sistemas de cultivo nos teores de sólidos solúveis, ácido-ascórbico e nitrato nas folhas de alface, encontrando-se o maior teor de ácido ascórbico e o menor teor de nitrato na alface orgânica. O teor de sólidos solúveis foi semelhante na alface produzida em sistema orgânico e convencional, e ambos apresentaram teores superiores que as alfaces das três marcas de hidropônicos. A concentração de nitrato encontrada nas plantas de alface produzidas no sistema orgânico foi 41,3% menor que no sistema convencional, e 3,7 a 4,8 vezes menor que no sistema hidropônico. Os teores de ácido ascórbico variaram de 26,4 mg/100g em sistema

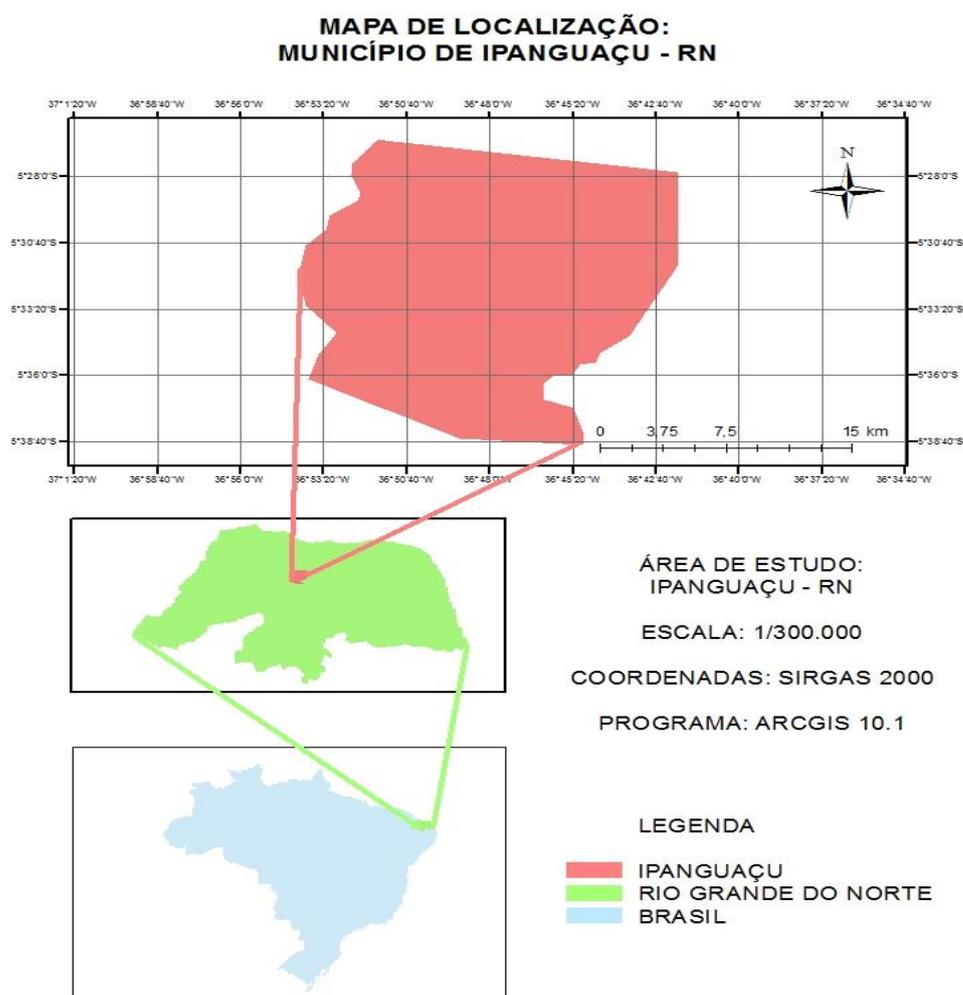
hidropônico, a 42,9 mg/100g em sistema orgânico. Esta variação encontra-se dentro do padrão para alface, que varia sensivelmente em relação à prática de cultivo (Freire *et al.*, 2009).

Já Ferreira *et al.* 2013 avaliando cobertura morta e adubação orgânica na produção de alface, observou que as plantas adubadas com esterco de galinha apresentaram massa de matéria fresca superior à das plantas não adubadas. As adubadas com esterco bovino apresentaram um valor mediano, que não se diferenciou daquele dos demais tratamentos sem adubação. No entanto, para a massa de matéria seca, foi verificada diferença significativa entre as plantas adubadas com esterco de galinha e com esterco bovino, sendo inferiores as massas referentes a este último tratamento. Isso pode ser justificado pelo fato de o esterco de aves apresentar maiores teores de nitrogênio e de fósforo que os do esterco bovino (Souza & Resende, 2003). Além disso, o esterco de aves apresentou teores de celulose e relação C/N mais baixos do que os do esterco bovino, o que aumenta a velocidade de decomposição do material e de mineralização de nutrientes (SOUZA; RESENDE, 2003; ANDREUCCI, 2007).

Almeida *et al.* 2015, avaliando eficiência agrônômica do consórcio alface-rucúla fertilizado com flor de seda, observou-se através de análise de regressão que a altura e diâmetro de plantas, número de folhas por planta, produtividade e massa seca da parte aérea da alface aumentaram com as crescentes quantidades de biomassa de flor-de-seda incorporadas ao solo, como adubo verde (em um modelo polinomial), até as quantidades de 37,83; 35,88; 40,40; 36,69 e 42,31 t há, respectivamente, onde foram registrados os valores máximos dessas variáveis, quais sejam, 15,20 cm, 25,66 cm, 12,6 folhas, 15,78 e 1,45 t ha, decrescendo, em seguida, até a maior quantidade de adubo incorporada ao solo. As respostas ascendentes e a otimização dessas variáveis podem ser atribuídas a Lei do máximo, onde o excesso de um nutriente no solo pode provocar efeito tóxico e/ou diminuir a eficácia de outros, acarretando na redução da produção. Outro fator que pode estar relacionado a adequada sincronia entre a decomposição e mineralização da flor de seda adicionada é a época de maior exigência nutricional da cultura (FONTANÉTTI *et al.*, 2006).

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL



O experimento foi desenvolvido entre novembro de 2016 e março de 2017 no Setor de Fitotecnia da Fazenda-Escola do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) – Ipanguaçu, localizado no município de Ipanguaçu, com coordenadas geográficas de 5° 29' 52,8" de latitude sul e uma longitude oeste de 36° 51' 18" e altitude média de 16 m. O clima da região, de acordo com a classificação de Köppen, é do tipo BSw<sup>h</sup>, ou seja, quente e seco, com precipitação pluviométrica bastante irregular, com média anual de 903,3 mm, temperatura média anual de 27,9°C e umidade relativa do ar média de 70% (COSTA & SILVA, 2008).

Foram coletadas amostras compostas de solo, da área experimental, à profundidade de 0 a 0,2 m. A composição química do solo foi determinada através de análise feita pelo Laboratório de Análises de Solo, Água e Planta da UFERSA, Campus Mossoró, cujos resultados encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1 - Análise química do solo da área experimental. IFRN, Campus de Ipanguaçu, 2019.

pH	P	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	H <sup>+</sup> +Al <sup>+3</sup>	SB	CTC	V	M.O.
H <sub>2</sub> O	----- mg dm <sup>-3</sup> -----			----- cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> -----					----- % -----	
6,6	45,5	407,2	23,1	5,9	3,8	0,99	10,48	11,83	92	0,51

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

### 3.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O experimento foi instalado sob delineamento de blocos casualizados completos, com três repetições, em esquema de parcelas subdivididas, totalizando nove tratamentos.

Os tratamentos das parcelas constaram do pré-cultivo de Crotalária Juncea (*Crotalária Juncea*), Feijão de Porco (*Canavalia ensiformes (L) DC.*) e Vegetação Espontânea (testemunha). Nas subparcelas os tratamentos constaram de três cultivares de alface crespa (Solaris, SVR 2005 e Vera).

Nas parcelas foram realizados os plantios dos adubos verdes, cada adubo no seu espaçamento recomendado, ou seja, a Crotalária Juncea no espaçamento de 0,25m x 0,10m, o Feijão de Porco no espaçamento de 0,50m x 0,20m.

Cada subparcela foi composta de quatro fileiras de alface de quatro plantas cada uma, no espaçamento de 0,25 m entre linhas e 0,25 m entre plantas, totalizando 16 plantas, nas quais foram avaliadas as quatro plantas das fileiras centrais, descartando-se as bordaduras.

### 3.3 INSTALAÇÃO E CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO

O preparo do solo constou de irrigação prévia da área para realização da gradagem, com posterior nivelamento manual realizado com enxadas, objetivando sistematizar todo o terreno deixando-o plano e destorroado. Posteriormente foram confeccionados os três canteiros

A semeadura dos adubos verdes foi realizada de forma direta no canteiro para posterior cultivo da alface, bem como o canteiro que serviu de testemunha foi deixado em pousio com a vegetação espontânea se desenvolvendo. A Crotalária Juncea e o Feijão de Porco foram semeados em 18/11/2016 e 08/12/2016, respectivamente. Os adubos verdes apresentaram floração plena aos 55 dias após a semeadura (DAS) para a Crotalária Juncea e para o Feijão de Porco aos 71 DAS, ocasião essa em que foram roçados ao nível do solo de forma manual e em seguida triturados com o auxílio de um triturador, para serem posteriormente incorporados ao solo, antes do transplântio da alface. No canteiro (parcela) testemunha onde a vegetação espontânea se desenvolveu, foi realizado o preparo do solo de forma convencional, ou seja, procedendo a capina total do canteiro e revolvendo-se o solo do canteiro.

As mudas de alface foram produzidas em ambiente protegido com tela sombrite de 50%, em bandejas de polietileno com 162 células, utilizando como substrato o húmus de minhoca. As semeaduras ocorreram em duas diferentes datas como forma de sincronizar o tempo correto com a incorporação dos adubos verdes ao solo. Dessa forma as semeaduras nas bandejas ocorreram em 11/01/2017 para os canteiros onde continham anteriormente Crotalária Juncea e vegetação espontânea e dia 26/01/2017 para o canteiro que continha o Feijão de Porco.

Os transplântios ocorreram quando as mudas apresentaram em média quatro folhas definitivas, aos 28 DAS (08/02/2018) para os canteiros onde continham Crotalária Juncea e Vegetação Espontânea, e aos 27 DAS (22/02/2017) para o canteiro que continha Feijão de Porco.

A irrigação foi realizada por microaspersão de acordo com a necessidade das culturas, sendo duas irrigações por dia, 15 minutos pela manhã e 15 minutos pela tarde. Foram realizadas capinas de forma manual para o controle da vegetação espontânea.

As colheitas ocorreram em datas diferentes devido o desencontro dos ciclos dos adubos verdes. Dessa forma, a colheita da alface nos canteiros onde continham Crotalária Juncea e Vegetação Espontânea foi realizada no dia 22/03/2017 (42 dias após o transplântio – DAT), enquanto no canteiro que continha o Feijão de Porco foi realizada no dia 31/03/2017 (37 DAT). Foram colhidas apenas as quatro plantas das fileiras centrais de cada parcela, visando evitar a avaliação de plantas não competitivas localizadas nas bordaduras.

#### 3.4 CARACTERÍSTICAS AVALIADAS

O número de folhas foi determinado através de contagem individual por planta, considerando-se para contagem, folhas a partir de três centímetros de comprimento. E a altura de plantas foi avaliada através de medição com régua graduada em centímetros. A medição foi realizada entre a base da planta logo acima da superfície do solo e a parte mais alta (ápice).

O diâmetro do caule foi avaliado através de medição com paquímetro digital em centímetros. A medição foi realizada na base do caule da planta logo acima da superfície do solo. E o diâmetro da planta foi avaliado através de medição com régua graduada em centímetros; a medição foi realizada na parte superior da planta compreendendo a medida do maior comprimento entre as extremidades da planta nos dois sentidos.

A massa fresca da parte aérea, foi determinada pesando-se cada planta individualmente em balança de precisão, logo após a planta ser colhida cortando-se o caule rente ao solo. Essa massa foi expressa em gramas por planta.

Para cálculo da produtividade, considerou-se 7.000 m<sup>2</sup> efetivamente cultivados em 1,0 hectare, correspondendo a 112.000 plantas por hectare, devido ao uso de cultivo em canteiros, sendo necessário portanto, área livre para deslocamento entre os canteiros. A produtividade foi determinada através do produto entre a massa fresca da planta e o número de plantas em um hectare, expressa em t ha<sup>-1</sup>.

### 3.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias, comparadas pelo teste de Tukey, a 0,05 de probabilidade, através do programa estatístico AgroEstat (BARBOSA; MALDONADO JÚNIOR, 2011).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Número de folhas

Por meio da análise da variância não se observou efeito significativo para interação entre pré-cultivo de adubos verdes e cultivares de alface, em relação ao número de folhas. Porém, foi observado efeito significativo e independente entre as cultivares de alface para essa característica e com relação as formas de pré-cultivo com adubos verdes, estas não diferiram significativamente entre si (Tabela 2).

**Tabela 2.** Médias e coeficientes de variação do número de folhas em função de diferentes formas de pré-cultivo de adubos verdes e cultivares de alface. IFRN, Campus Ipanguaçu, 2019.

<b>Parcelas (Adubos Verdes)</b>	<b>Número de Folhas</b>
Pré-cultivo com Crotalaria Juncea	19 a <sup>1</sup>
Pré-cultivo com Feijão de Porco	16 a
Vegetação Espontânea (Testemunha)	16 a
CV (%)	10,71
<b>Subparcelas (Cultivares de Alface)</b>	
Solaris	18 a
SVR2005	15 b
Vera	18 a
CV (%)	8,47

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

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

O número de folhas da alface não apresentou diferença significativa entre as formas de pré-cultivo de adubos verdes as quais foram submetidas, enquanto que entre as cultivares de alface ocorreu diferença significativa e observou-se superioridade das cultivares Solaris e Vera, com relação a cultivar SVR2005. O incremento do número de folhas das alfaces Solaris e Vera foi de 16,7%, em relação a cultivar SVR 2005 (Tabela 2). Estas diferenças

verificadas entre as cultivares, muito possivelmente são devidas às características de cada cultivar, portanto fator de caráter genético.

#### 4.2 Altura de plantas, diâmetro do caule e diâmetro da planta

Com relação à altura de plantas, diâmetro do caule e diâmetro da planta não se observou efeito significativo para interação entre pré-cultivo de adubos verdes e cultivares de alface, bem como não se verificou efeito significativo e independente nos dois fatores avaliados para as três características (Tabela 3).

**Tabela 3.** Médias e coeficientes de variação da altura de plantas, diâmetro do caule e diâmetro da planta em função de diferentes formas de pré-cultivo de adubos verdes e cultivares de alface. IFRN, Campus Ipanguaçu, 2019.

<b>Parcelas (Adubos Verdes)</b>	<b>Altura de Plantas (cm)</b>	<b>Diâmetro do Caule (cm)</b>	<b>Diâmetro da Planta (cm)</b>
Pré-cultivo com Crotalária Juncea	18,89 a <sup>1</sup>	1,74 a <sup>1</sup>	29,78 a <sup>1</sup>
Pré-cultivo com Feijão de Porco	18,44 a	1,59 a	30,67 a
Vegetação Espontânea (Testemunha)	17,11 a	1,57 a	28,22 a
CV (%)	6,58	3,60	7,27
<b>Subparcelas (Cultivares de Alface)</b>			
Solaris	18,22 a	1,62 a	29,55 a
SVR2005	17,55 a	1,61 a	28,89 a
Vera	18,67 a	1,67 a	30,22 a
CV (%)	8,42	6,32	4,94

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

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

O valor médio para altura de plantas da cultivar Solaris obtido neste trabalho foi de 18,22 cm, independente das formas de pré-cultivo dos adubos verdes, valor esse que se

manteve muito próximo dos encontrados nos trabalhos realizados por Lima et al. (2012) e Pôrto et al. (2018) que avaliaram o desempenho de cultivares de alface crespa orgânica, em função de diferentes idades das mudas, onde a cultivar Solaris se destacou apresentando em média altura de plantas de 17,48 e 18,48 cm, respectivamente nos dois trabalhos (Tabela 3).

Já os valores de diâmetro do caule observados nesse trabalho para as cultivares Solaris (1,62 cm) e SVR2005 (1,61 cm) foram em média superiores aos observados nos trabalhos de Lima et al. (2012) e Pôrto et al. (2018), que trabalhando com essas mesmas cultivares observaram diâmetro do caule de 1,05 cm e 1,29 cm para a cultivar Solaris e 1,28 cm para a cultivar SVR2005 (Tabela 3). Ainda com relação ao diâmetro do caule, Suinaga et al. (2013), avaliando o desempenho de 20 cultivares de alface crespa em Gama-DF, observaram que a cultivar Solaris apresentou maior diâmetro do caule (5,1 cm), valor esse bem superior ao normalmente encontrado na literatura para a cultura da alface, inclusive sendo superior aos resultados observados nesse trabalho para todas as cultivares.

Por outro lado, quando comparados os valores observados para diâmetro da planta na cultivar Solaris, o valor obtido nesse trabalho (29,55 cm) foi muito próximo do obtido por Pôrto et al. (2018), onde atingiu-se o valor de 30,07 cm.

O diâmetro da planta é importante quando se visa à comercialização direta com redes de supermercados ou feiras livres (SANTOS et al., 2009), pois as características relacionadas com o porte das plantas, como, por exemplo o diâmetro, influenciam diretamente a forma de acondicionamento das alfaces para o transporte em caixas plásticas ou de madeira para posterior comercialização (SALA & COSTA, 2012).

#### **4.3 Massa fresca da parte aérea e produtividade**

Para massa fresca da parte aérea e produtividade, pela análise da variância não se verificou efeito significativo para interação entre pré-cultivo de adubos verdes e cultivares de alface, em relação a essas características. Foi, porém, observado efeito significativo e independente, das formas de pré-cultivo com adubos verdes para massa fresca da parte aérea e para produtividade, no entanto, com relação às cultivares de alface, estas não diferiram significativamente entre si (Tabela 4).

Com relação a massa fresca da parte aérea, verificou-se que os tratamentos com pré-cultivo de Crotalaria Juncea e Feijão de Porco não diferiram entre si, proporcionando assim as maiores massas frescas da parte aérea da alface, sendo superiores significativamente em

29,36% e 38,16%, respectivamente, a massa fresca da parte aérea da alface cultivada no solo em pousio, com vegetação espontânea. Já as cultivares de alface avaliadas não diferiram entre si, de forma significativa, para a massa fresca da parte aérea (Tabela 4).

**Tabela 4.** Médias e coeficientes de variação da massa fresca da parte aérea e da produtividade em função de diferentes formas de pré-cultivo de adubos verdes e cultivares de alface. IFRN, Campus Ipanguaçu, 2019.

<b>Parcelas (Adubos Verdes)</b>	<b>Massa Fresca da Parte Aérea (g planta<sup>-1</sup>)</b>	<b>Produtividade (t ha<sup>-1</sup>)</b>
Pré-cultivo com Crotalária Juncea	194,33 a <sup>1</sup>	22,5 ab <sup>1</sup>
Pré-cultivo com Feijão de Porco	207,55 a	24,0 a
Vegetação Espontânea (Testemunha)	150,22 b	17,4 b
CV (%)	14,12	14,22
<b>Subparcelas (Cultivares de Alface)</b>		
Solaris	161,11 a	18,7 a
SVR2005	200,33 a	23,2 a
Vera	190,67 a	22,1 a
CV (%)	17,81	17,82

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

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

Avaliando quatro cultivares de alface do tipo crespa, nas condições da região do Alto Sertão Paraibano, Lima et al. (2012), obtiveram plantas com massa fresca da parte aérea variando de 57,34 a 184,33 g, com destaque para as cultivares SVR 2005 e Solaris. Observa-se, portanto, que todas as cultivares avaliadas nesse trabalho, incluindo a Vera, apresentaram valores médios entre o intervalo citado anteriormente, e até superiores, demonstrando assim, grande variação na expressão do potencial genético das diferentes cultivares sob as condições de cultivo do Vale do Assú.

Silva (2014) avaliando o desempenho produtivo e qualitativo de 12 cultivares de alface, de diferentes grupos em diferentes épocas de plantio em Mossoró – RN, verificou

massa média de plantas variando entre 31,47 g e 154,86g, sendo portanto, alfaces com massa média inferiores as obtidas neste trabalho, onde a menor massa fresca da parte aérea obtida foi a da cultivar Solaris, com 161,11g planta<sup>-1</sup> (Tabela 4). Se considerarmos apenas a época do verão avaliada por Silva (2014), que coincide com a mesma época de avaliação desse trabalho, o desempenho das cultivares avaliadas no Vale do Assu ainda é superior e mais promissor, uma vez que a maior massa média por planta obtida em Mossoró-RN foi de 75,20 g com a cultivar Angelina do tipo Americana, enquanto que nesse trabalho a maior massa fresca da parte aérea alcançada foi equivalente a 200,33 g planta<sup>-1</sup>, com a cultivar SVR2005 do tipo Crespa, uma superioridade de 62,5%.

Santos *et al.* (2009) ao avaliar 15 diferentes cultivares de alface do tipo crespa, visando identificar materiais com maior produtividade e tolerância a temperaturas elevadas, verificaram que, nas condições em que foi conduzido o experimento houve variação na expressão do potencial genético das cultivares, onde a média da produção comercial variou de 29,0 a 104,3 g planta<sup>-1</sup>, tendo portanto todas as cultivares avaliadas desempenho inferior ao obtido nesse trabalho.

Da mesma forma, Rodrigues *et al.* (2007) obtiveram produção total variando de 26,96 a 104,61 g planta<sup>-1</sup> e comercial de 25,54 a 96,7 g planta<sup>-1</sup>, ao avaliar diferentes cultivares de alface crespa para a região de Manaus, ficando evidente a variação do comportamento das cultivares em relação ao ambiente e mais uma vez os resultados obtidos nesse trabalho se mostraram bem superiores. Assim como Siqueira *et al.* (2011), avaliando o desempenho de cultivares de alface crespa durante verão chuvoso em Cáceres - MT, verificaram que a massa fresca comercial das diferentes cultivares avaliadas variou de 19,4 a 41,5 g planta<sup>-1</sup>, tendo, portanto, todas as cultivares avaliadas desempenho inferior aos obtidos nesse trabalho.

Em relação à produtividade, o comportamento foi semelhante ao observado para a massa fresca da parte aérea, onde o tratamento com pré-cultivo de Feijão de Porco foi superior significativamente em 38% à produtividade da alface cultivada no solo em pousio, com vegetação espontânea. Esse aumento se justifica provavelmente devido ao maior aporte de matéria orgânica no solo em decorrência da incorporação do adubo verde, Feijão de Porco. Por outro lado, as cultivares de alface avaliadas não diferiram entre si, de forma significativa, para a característica produtividade (Tabela 4).

Na pesquisa realizada por Lima *et al.* (2012), onde também foram avaliadas as idades das mudas de diferentes cultivares de alface crespa, verificou-se que as maiores produtividades foram alcançadas pelas cultivares Solaris e SVR2005 com 20,2 t ha<sup>-1</sup>, valores

esses inferiores aos obtidos nesse trabalho com as cultivares SVR2005 e Vera, que alcançaram 23,2 e 22,1 t ha<sup>-1</sup>, respectivamente, mas superiores a produtividade alcançada nesse trabalho pela cultivar Solaris que foi de 18,7 t ha<sup>-1</sup> (Tabela 4).

Avaliando o desempenho produtivo de diferentes cultivares de alface crespa em diferentes épocas de plantio em Mossoró – RN, Silva (2014) verificou produtividades variando entre 5,27 t ha<sup>-1</sup> e 18,29 t ha<sup>-1</sup>, sendo portanto, produtividades com médias inferiores as obtidas neste trabalho, onde a menor produtividade obtida foi a da cultivar Solaris, com 18,7 t ha<sup>-1</sup> (Tabela 4). Se considerarmos apenas a época do verão e cultivares de alface do tipo Crespa, avaliada por Silva (2014), que coincide com a mesma época de avaliação desse trabalho, o desempenho das cultivares avaliadas no Vale do Assu é muito superior, uma vez que a maior produtividade obtida em Mossoró-RN foi de 8,99 t ha<sup>-1</sup> com a cultivar Isabela, enquanto que nesse trabalho a maior produtividade alcançada foi equivalente a 23,2 t ha<sup>-1</sup>, com a cultivar SVR2005 do tipo Crespa, uma superioridade de 61,25% (Tabela 4).

A baixa adaptação da alface à temperatura e luminosidade elevadas tem impedido que a cultura expresse todo o potencial genético, afetando o desenvolvimento das folhas, comprometendo a produção (MAKISHIMA, 1992; SILVA *et al.*, 2000), isso pode ser constatado em algumas cultivares.

## 5 CONCLUSÃO

- A adubação verde foi o fator mais importante e o pré-cultivo com Feijão de Porco proporcionou os melhores resultados dentre os adubos verdes avaliados, independente da cultivar de alface utilizada.
- Todas as cultivares de alface avaliadas nesse trabalho poderão ser utilizadas em regiões de características semelhantes ao local dessa pesquisa.

## REFERÊNCIAS

Andreucci MP (2007) Perdas nitrogenadas e recuperação aparente de nitrogênio em fontes de adubação de capim elefante. Dissertação de Mestrado. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba.

Almeida, A. E. S.; Bezerra Neto, F.; Costa, L. R.; Silva, M. L.; Lima, J. S. S.; Barros Júnior, A. P. Eficiência agrônômica do consórcio alface-rúcula fertilizado com flor-de-seda. Revista Caatinga, v. 28, p.79-85, 2015.

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

ALTIERI, M. Agroecologia: Bases científicas para uma agricultura sustentável. Guaíba: Agropecuária, 2002. 592p.

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

BARBOSA, J. C.; MALDONADO JUNIOR, W. Agrostat – Sistema para análises estatísticas de ensaios agrônômicos. Versão 1.0. Jaboticabal: Departamento de Ciências Exatas, 2010.

BARROS, T. M. P.; MOREIRA, W. M. Q.; CAMELO, A. D. Estudo da literatura sobre as metodologias de produção e cultivo da alface. Revista Fafibe On-Line. Bebedouro, v. 7, n. 1, p. 26-34, 2014.

BEZERRA NETO, F.; GÓES, S. B. de; SÁ, J. R.; LINHARES, P. C. F.; GÓES, G. B. de; MOREIRA, J. N. Desempenho agrônômico da alface em diferentes quantidades e tempos

de decomposição de jitrana verde. Revista. Brasileira de Ciências Agrárias, Recife, v.6, n.2, p.236-242, 2011.

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

CHADWICK, M.; GAWTHROP, F.; MICHELMORE, R.W.; WAGSTAFF, C.; METHVEN, L. Perception of bitterness, sweetness and liking of diferente genotypes of lettuce. Food Chemistry, v.197, p. 66-74, 2016.

CHINNICI, G.; DÁMICO, M.; PECORINO, B. A multivariate statistical analysis on the consumers of organic products. British Food Journal, v. 104, n. 3, p. 187-199, 2002.

COSTA, J. R. S.; SILVA, F. M; Análise da precipitação na cidade de Ipanguaçu/RN por imagens de satélite e distribuição de gumbel. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, XIII, 2008, Viçosa-MG, **Anais...**, Viçosa – MG, 2008.

CRUZ, C. D. Princípios de genética quantitativa. Viçosa: UFV. 394p. 2005.

CRUZ, T. P.; JUNGER, L. A.; RABELLO, L. K. C.; SILVA, L. G.; PASSOS, R. R. Desempenho agrônômico de cultivares de alface para as condições edafoclimáticas da região de Alegre – ES Nucleus, v.9, n.2, p. 43 – 50. 2012.

DAMASCENO, L. A; GUIMARÃES, M. A; BOHORQUEZ, A. C. C; GUIMARÃES, A. R. Desempenho de cultivares de alface na mesorregião do Alto Solimões, Amazonas. Horticultura Brasileira. v.29 n. 1. p.135-138. 2011.

ESPINDOLA, J. A. A; GUERRA, J. G. M; ALMEIDA, D. L. Adubação verde para hortaliças. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 46º, Resumo..., Goiânia, 2006, p. 3535. CD-ROM.

FERREIRA ICPV et al. 2013. Cobertura morta e adubação orgânica na produção de alface e supressão de plantas daninhas. *Revista Ceres* 60: 582-588.

FERREIRA, R.L.F.; ALVES, A.S.S.C.; ARAÚJO NETO, S.E.; KUSDRA, J.F.; REZENDE, M.I.F.L. Produção orgânica de alface em diferentes épocas de cultivo e sistemas de preparo e cobertura do solo. *Journal Bioscience*, v.30, n.4, p. 1017-1023, 2014.

FILHO, J. L. S. C.; GOMES, L. A. A.; MALUF, W. R. Tolerância ao florescimento precoce e características comerciais de progênies F4 de alface do cruzamento Regina 71 x Salinas 88. *Acta Scientiarum Agronomy*, v.31, n.1, p.37-42, 2009.

FONTANÉTTI, A; CARVALHO, G. J. de; MORAIS, A. R. de; ALMEIDA, K. de; DUARTE, W. F. Adubação verde no controle de plantas invasoras nas culturas de alface americana e de repolho. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 28, n. 5, p. 967- 973, 2004.  
FONTANÉTTI, A. et al. Adubação verde na produção orgânica de alface americana e repolho. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 24, n. 2, p. 146-150, 2006.

FREIRE AG; OLIVEIRA FA; CARRILHO MJSO; OLIVEIRA MKT; FREITAS DC.2009. Qualidade de cultivares de alface produzidas em condições salinas. *Revista Caatinga* 22: 81-88.

GOMES, L. A. A. Tecnologias para produção de alface em clima quente. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 53, 2014, Palmas. Palestras... Brasília: ABH, 2014.

KATAYAMA, M. Nutrição e adubação de alface, chicória e almeirão. In: FERREIRA, M.E.; CASTELLANE, P.D.; CRUZ, M.C.P. Nutrição e adubação de hortaliças. Piracicaba: POTAFOS, 1993. p. 141-148.

KHATOUNIAN CA. 2001. *A reconstrução ecológica da agricultura*. Botucatu: Agroecologia, 348p.

LIMA, F. R. R.; AUGUSTO, J.; COELHO, A. A.; SILVA, G. L.; PORTO, D. R. Q. Desempenho de cultivares de alface crespa orgânica em função da idade fisiológica das

mudas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 52. Anais...Salvador: ABH, 2012.

MAKISHIMA, N. Cultivo de hortaliças. Brasília: Embrapa-CNPQ, 1992. 26p. (Embrapa - CNPQ. Instruções Técnicas da Embrapa Hortaliças, 6). 1992.

OLIVEIRA, F. F.; GUERRA, J. G. M.; ALMEIDA, D. L.; RIBEIRO, R. L. D.; ESPINDOLA, J. A. A.; RICCI, M. S. F.; CEDDIA, M. B. Avaliação de coberturas mortas em cultura de alface sob manejo orgânico. Horticultura Brasileira, Vitória da Conquista - BA, v. 26, n. 2, p. 216-220. 2008.

PAULETTI, D. R. Influência das plantas de cobertura nas características produtivas da alface e nos atributos físicos e químicos do solo. 2012. 81 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2012.

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

PRIMAVESI A. 2001. A alimentação no século XXI. In: ENCONTRO DE PROCESSOS DE PROTEÇÃO DE PLANTAS: CONTROLE ECOLÓGICO DE PRAGAS E DOENÇAS, 1. Anais... Botucatu: Agroecologia, p.7-12.

PÔRTO, D. R. Q.; COSTA, N. D.; SILVA, A. L. N.; SOUZA, H. S. S.; CASTRO, R. S. Avaliação de cultivares de alface crespa proveniente de mudas com diferentes idades, em manejo orgânico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 55, Anais...Bonito: ABH, 2018.

PUIATTI, M.; FINGER, F.L. Fatores climáticos. In: FONTES, P.C. Olericultura: teoria e prática. Viçosa: UFV. 2005. p. 17-30.

RADIN, B. et al. Crescimento de cultivares de alface conduzidas em estufa e a campo. Horticultura Brasileira, v. 22, n. 02, p. 178-181, 2004.

RICCI, M. S. F.; CASALI, V. W.; CARDOSO, A. A.; RUIZ, H. A. Teores de nutrientes em duas cultivares de alface adubadas com composto orgânico. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 30: 1035-1039. 1995.

RODRIGUES, I. N.; LOPES M. T. G.; LOPES, R.; GAMA, A. S.; MILAGRES, C. P. Desempenho de cultivares de alface na região de Manaus. *Horticultura Brasileira*, v.26, p. 524-527, 2008.

RODRIGUES, I. N.; LOPES, M. T. G.; LOPES, R.; GAMA, A. S.; MILAGRES, C. P. Avaliação de cultivares de alface crespa para a região de Manaus. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 47. **Resumos...** Porto Seguro: ABH (CD-ROM). 2007.

ROSSMANN, H. Estimativas de parâmetros genéticos e fenotípicos de uma população de soja avaliada em quatro anos. Piracicaba: USP-ESALQ. 80p (Tese doutorado). 2001.

SALA, F. C.; COSTA, C. P. Retrospectiva e tendência da alfacicultura brasileira. *Horticultura Brasileira*, v.30, p.187-194, 2012.

SANCHEZ, S.V. Avaliação de cultivares de alface crespa produzidas em hidroponia tipo NFT em dois ambientes protegidos em Ribeirão Preto (SP). Jaboticabal: UNESP, 2007, 78p. Dissertação de Mestrado.

SANTANA, C. V. S.; ALMEIDA, A.C.; FRANÇA, F. S.; TURCO, S. H. N.; DANTAS, B. F.; ARAGÃO, C. A. Influência do sombreamento na produção de alface nas condições climáticas do semiárido nordestino. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 45. 2005.

SANTOS, C. L.; SEABRA JUNIOR, S., LALLA, J. G.; THEODORO, V. C. A.; NESPOLI, A. Desempenho de cultivares de alface tipo crespa sob altas temperaturas em Cáceres-MT. *Agrarian*, v.2, n.3, p.87-98, jan./mar. 2009.

SANTOS, I. C.; CARVALHO, L. M. Produção sustentável de hortaliças. Belo Horizonte, EPAMIG. 5p. (Circular Técnica, 182). 2013.

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

SCHUMACHER, P. V; MOTA, J. H; YURI J. E; RESENDE, G. M: Competição de cultivares de alface em Jataí-GO. Horticultura Brasileira v. 30 n. 2. S2727-S2731. 2012

SEDIYAMA, E. T. Cultivo de hortaliças no sistema orgânico. Rev. Ceres, Viçosa, v. 61, Suplemento, p. 829-837, nov/dez, 2014.

SENA, J. O. A. et al. Avaliação de tipos de preparo do solo, residual de adubos orgânicos e uso de biofertilizantes na produção orgânica de alface (*Lactuca sativa* L.). In: IV CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 4., 2006, Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte, ABA, 2006.

SILVA, O. M. P. Desempenho produtivo e qualitativo de cultivares de alface em diferentes épocas de plantio em Mossoró-RN. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró-RN, 2014.

SILVA, S.A. Caracterização da produção de alface e seleção de genótipos adaptados no Município de Itabaiana. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão-SE, 2011.

SILVA EMNCP; FERREIRA RLF; ARAÚJO NETO SE; TAVELLA LB; SOLINO AJS. 2011. Qualidade de alface crespa cultivada em sistema orgânico, convencional e hidropônico. *Horticultura Brasileira* 29: 242-245.

SILVA, V.F.; BEZERRA NETO, F.; NEGREIROS, M.Z.; PEDROSA, J.F. Comportamento de cultivares de alface em diferentes espaçamentos sob temperatura e luminosidade elevadas. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 18 n. 3, p. 183-187, novembro 2000.

SIQUEIRA, J. V. M.; SEABRA JUNIOR, S.; INAGAKI, A. M.; SILVA, M. B.; DIAMANTE, M. S.; SANTOS, F. A. S.; PINTO, E. C. S. Desempenho de cultivares de alface crespa durante verão chuvoso em Cáceres - MT. *Horticultura Brasileira*, v. 29, n. 3, p. 2776-2784, 2011.

Souza JL & Resende P (2003) Manual de horticultura orgânica. Viçosa, Aprenda Fácil. 564p.

SOUZA JL; RESENDE PL. 2006. *Manual de horticultura orgânica*. 2 ed. Viçosa, MG: Aprenda Fácil. 843 p.

SUINAGA, F. A.; BOITEUX, L. S.; CABRAL, C. S.; RODRIGUES, C. S. Desempenho produtivo de cultivares de alface crespa. *Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento* 89. Embrapa Hortaliças. Brasília-DF. 2013.

TIVELLI, S. W.; PUQUEIRO, L. S. V.; KANO, C. ADUBAÇÃO VERDE E PLANTIO DIRETO EM HORTALIÇAS *Pesquisa & Tecnologia*, vol. 7, n. 1, Jan-Jun. 2010.

WAYCOTT, W. Photoperiodic response of genetically diverse lettuce accessions. *Journal of American Society for Horticultural Science*, Mount, v.120, n.3, p.460-467, 1995.

YURI, J. E. Avaliação de cultivares de alface americana em duas Épocas de cultivo em dois locais do Sul de Minas Gerais. 2000. 51f. Dissertação (mestrado em fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2000.

YURI, J. E.; RESENDE, G. M.; MOTA, J. H.; SOUZA, R. J. Competição de cultivares de alface-americana no sul de Minas Gerais. *Caatinga*, v. 19, n. 1, p. 98-102, 2006.

## APÊNDICES



**Apêndice A.** Preparo da área e dos canteiros.



**Apêndice B.** Implantação dos adubos verdes.



**Apêndice C. Semeadura das diferentes cultivares de alface crespa.**



**Apêndice D. Desenvolvimento dos adubos verdes.**



**Apêndice E.** Roço, trituração e incorporação do adubo verde.



**Apêndice F.**

Desenvolvimento e colheita das alfases.

**Apêndice G.** Avaliação das características das alfases.

