

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS - UFAM
CAMPUS VALE DO RIO MADEIRA - CVRM
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO, AGRICULTURA E AMBIENTE - IEAA
CURSO DE AGRONOMIA

AVALIAÇÃO DE SUBSTRATOS PARA FORMAÇÃO DE
MUDAS DE ALFACE EM DIFERENTES TAMANHOS DE
BANDEJAS

Tiago Brambilla Leonardi

Humaitá-AM
Fevereiro de 2015

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS - UFAM
CAMPUS VALE DO RIO MADEIRA- CVRM
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO, AGRICULTURA E AMBIENTE - IEAA
CURSO DE AGRONOMIA

AVALIAÇÃO DE SUBSTRATOS PARA FORMAÇÃO DE
MUDAS DE ALFACE EM DIFERENTES TAMANHOS DE
BANDEJAS

Projeto de TCC apresentado ao Instituto de educação, Agricultura e Ambiente - **UFAM** como instrumento parcial de avaliação da disciplina Trabalho de Conclusão de Curso **TCC** do curso Engenharia Agrônômica, ministrada pelo Prof. **Dr. André Moreira Bordinhon**.

Aluno: Tiago Brambilla Leonardi
Orientador: Douglas Marcelo Pinheiro da Silva

Humaitá/AM
Fevereiro de 2015

A minha família em especial mãe Gení Helena Brambilla e meu pai Valdir Leonardi, que, com amor dedicaram-se a minha educação e a eles ofereço os méritos desta dissertação.

AGRADECIMENTOS

A Deus, ser supremo criador do universo, obrigado pela minha existência e por conduzir minha vida com infinita bondade e amor.

Aos meus pais Gení Helena Brambilla Leonardi e Valdir Leonardi, pelo apoio e amor incondicional desde o meu nascimento, por sempre velarem pela minha integridade, escolha profissional e assim, estarem presentes para que eu pudesse concluir mais uma etapa.

Ao meu orientador Douglas Marcelo Pinheiro, pela amizade, agradável convívio e pelo incentivo a prosseguir nos estudos, pela confiança, apoio, ajuda e ensinamentos durante a minha vida acadêmica e que servirão para a minha vida profissional.

A Universidade Federal do Amazonas, campus vale do rio madeira, instituto de educação, agricultura e ambiente, em especial ao curso de agronomia pela oportunidade de realização de minha graduação.

Aos todos docentes que contribuíram para enriquecer o curso de Graduação em Agronomia, pelos valiosos conhecimentos transmitidos durante as disciplinas ministradas e convívio.

Aos Técnicos e demais funcionários do Instituto de educação, agricultura e ambiente, que de alguma forma colaboraram para realização deste trabalho.

A todos os amigos pela proveitosa convivência, que de alguma maneira contribuíram para que fosse possível a conclusão desta jornada.

Meus sinceros agradecimentos!

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo a avaliação de substratos para formação de mudas de alface em diferentes tamanhos de bandejas. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 5 x 2 (substratos x bandejas), com seis repetições (5 x 6 x 2) = 60 (parcelas). Para cada parcela, foi utilizado $\frac{1}{4}$ (um quarto) de bandeja, sendo consideradas como parcela útil as 16 plantas. Foi realizado uma única avaliação aos 18 dias após a germinação, sendo retiradas em cada uma, as, dezesseis plantas de cada parcela. Foi avaliado altura da planta, número de folhas verdadeiras por planta, massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca da raiz (MSR). Nas condições deste experimento pode-se concluir que o substrato Plantmax foi superior aos outros quatro materiais, para obtenção de mudas de alface destinadas ao cultivo comercial.

Palavras-chave: *Lactuca sativa* L., mudas de qualidade, hortaliça.

ABSTRACT

Was to this work Evaluating substrates for formation of lettuce seedlings in different tray sizes. The experimental completely randomized design, in 5x2 factorial (x substrate trays), with six replications (5x6x2) = 60 (plots). For each plot, was used $\frac{1}{4}$ (one quarter) of trays, being considered as a useful parcel the 16 plants. A single assessment was carried out 18 days after germination, being removed in each, the, sixteen plants per plot. Plant height was evaluated, number of true leaves per plant, dry weight of shoot (MSPA) and root dry mass (MSR). In this experiment it can be concluded that the Plantmax was superior to the other four materials, to obtain the lettuce seedlings for commercial cultivation.

Keywords: *Lactuca sativa* L., quality plantlets, vegetable.

ÍNDICES DE TABELAS

TABELA 1. Análise das Bandeja dentro de cada nível de tratamento, e tratamentos dentro de cada nível de bandejas para a característica altura de planta.....	23
TABELA 2. Resultados das análises para quantidade de folhas, e massa seca da parte aérea.	24
TABELA 3. Resultado da análise das Bandeja dentro de cada nível de tratamento. E resultado dos tratamentos dentro de cada nível de bandeja. Para a característica de massa seca da raiz.	25
TABELA 4. Valores obtidos através do peneiramento dos substratos.....	26
TABELA 5. Caracterização química dos substratos avaliados para a produção de mudas de alface “Solaris” em bandeja de 128 e 200 células, sob condições de casa-de-vegetação.	27

ÍNDICES DE FIGURAS

FIGURA 1. Disposição das Bandeja.	21
FIGURA 2. Disposição dos tratamentos.	21
FIGURA 3. Disposição das parcelas com área útil nos dois tipos de bandejas.	22

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1 Origem, aspectos botânicos e taxonômicos.....	12
2.2 Importâncias das hortaliças	15
2.3. Comercialização das hortaliças no Estado do Amazonas.....	16
2.4. Tecnologias de produção	17
2.5. Substrato para as mudas	18
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	20
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	23
5. CONCLUSÕES	28
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA	29

1. INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa* L.) é a hortaliça folhosa mais comercializada e consumida *in natura* do Brasil. No país, seu maior consumo per capita/ano é registrado na região sul e sudeste, em função da oferta e do hábito de consumo pela população (Yuri et al., 2002; Nunes, 2009). Sabe-se que, o centro de origem e a domesticação da alface ocorreu em regiões de clima temperado. Antigamente essa hortaliça era cultivada somente em regiões de clima mais ameno (MELO et al., 2010).

A alface (*Lactuca sativa* L.) é a folhosa mais cultivada no Brasil e no mundo, com uma área de 35.000 ha/ano e consumo per capita de 3 kg/ano, sendo uma planta herbácea delicada, com caule diminuto, ao qual se prendem as folhas, de largura amplas que cresce em volta do caule podendo ser crespas ou lisas, algumas das quais foram melhoradas para cultivo e adaptadas para regiões tropicais, com temperaturas e pluviosidade elevadas, formando ou não uma cabeça, a coloração pode ocorrer em vários tons de verde e roxo (SOUZA, 2003).

Segundo Costa et al., (2005), a alface (*Lactuca sativa* L.) é uma cultura cultivada e consumida em todo o território brasileiro, não obstante as diferenças climáticas e os hábitos de consumo, sendo uma das hortaliças mais cultivadas em hortas domésticas e com a evolução de cultivares e sistemas de manejo, tratos culturais, irrigação, espaçamentos, técnicas de colheita e de conservação pós-colheita e mudanças nos hábitos de alimentação impulsionaram o cultivo e tornou a alface a hortaliça folhosa mais consumida no país.

De acordo com Resende (2007), praticamente todas as cultivares de alface (*Lactuca sativa* L.) desenvolvem-se em climas amenos, principalmente no período de crescimento vegetativo, porém com a ocorrência de temperaturas mais elevadas acelera o ciclo cultural e, dependendo do genótipo, pode resultar em plantas menores porque o pendoamento ocorre mais precocemente.

Existem diversos sistemas de produção definidos para alface, entre os mais difundidos, a hidropônica e canteiros em ambientes protegido ou em campo aberto, associados com diferentes técnicas, nas diversas condições edafo-climáticas do país, podem satisfazer as exigências qualitativas e quantitativas do mercado nacional (YURI, 2000; YURI et al., 2004; FELTRIM et al., 2005; GUALBERTO et al., 2009).

No Amazonas, a produção de hortaliças de um modo geral já é significativa, porém estando longe de atender a demanda estadual e sendo capaz de suprir apenas as demandas locais e algumas regionais (REIS & MADEIRA, 2009).

O sistema radicular é muito ramificado e superficial e na ocasião em que a planta é transplantada, o sistema radicular explora apenas os primeiros centímetros do solo e em semeadura direta a raiz pivotante pode atingir até 60 cm de profundidade, e não exige temperatura baixa para florescer, seu florescimento se dá independente da temperatura e fotoperíodo (FILGUEIRA, 2000).

Silva Jr. & Visconti (1991) descrevem que um bom substrato deve apresentar boa capacidade de retenção de nutrientes e umidade, boa aeração, baixa resistência à penetração das raízes e boa resistência à perda de estrutura. Dessa forma, são criados substratos artificiais para um melhor aproveitamento das plantas, podendo o agricultor produzir seu próprio substrato a custo muito baixo, utilizando materiais diversos encontrados no próprio local de produção Souza, (1999). Os substratos a serem produzidos terão de apresentar diferentes propriedades químicas e estruturais, pois a mínima variação em porcentagem de substratos comerciais poderá comprometer a qualidade do material produzido (CABRAL et al., 2011).

O presente trabalho tem como objetivo a avaliação de substratos para formação de mudas de alface em diferentes tamanhos de bandejas, no município de Humaitá – AM.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Origem, aspectos botânicos e taxonômicos

Há várias opiniões acerca do centro de origem da alface cultivada. Para Lindqvist, (1960a), a origem da alface provavelmente seria no Egito, mas para Vavilov a alface cultivada foi originada na região do Mediterrâneo (Ryder, 1986). De Vries, (1997) diz que a alface teria origem do Kurdistan e não no Egito por diversas razões, entre as quais o elevado número de espécies silvestre relatados e encontrados entre os rios Tigre e Eufrates.

Na forma silvestre, possui características de planta daninha, ou seja, a biomassa reprodutiva é mais importante que a vegetativa (Hotta, 2008). Durante o processo de domesticação, foram valorizadas as partes vegetativas, ou seja, comestíveis da planta (Decoteau et al., 1995). A domesticação também afetou o crescimento, tamanho da semente, formação e não formação de cabeça (De VRIES, 1997).

A história da olericultura brasileira está intimamente ligada à própria história da alfacicultura do país. Porém, anos após a descoberta do Brasil, entre 1640 e 1650, e que foram introduzidas às primeiras sementes de cultivares europeias de alface nos cinturões verdes dos estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais, São Paulo e posteriormente, difundida para outras regiões (Filgueira, 1982; Vidigal et al., 2008).

O gênero *Lactuca*, pertence à família botânica Asteraceae, ordem Asterales, classe Magnoliopsida, abrangendo diversas espécies, algumas delas produzindo folhas de alto valor econômico e alimentar (Ricci, 1993). Este gênero está representado por diversos tipos, incluindo plantas anuais, bienais ou perenes; glabosa ou pubescentes, com abundante látex; raramente arbustiva rizomatosa; algumas com estolões no subsolo ou com raízes fusiformes e/ou tuberosas (LEBEDA & ASTLEY, 1999).

A polinização ocorre quando, o estilete se alonga e atravessa o tubo formado pelos estames. A antese ocorre pela manhã e cada flor abre apenas uma vez garantindo a auto fecundação e conferindo à planta, a autogamia devido a cleistogamia (Ryder, 1986; Paiva et al., 2004). A maturação da semente ocorre entre doze e catorze dias após a antese sendo que cada florete dá origem a uma única semente que botanicamente é um aquênio. É uma planta herbácea, com um caule diminuto ao qual se prende as folhas. Esta é a parte comestível da planta e podem ser lisas ou crespas, fechando-se ou não na forma de uma “cabeça”, (TRANI et al., 2005).

Alguns aspectos são considerados indispensáveis no desenvolvimento de novas cultivares no Brasil: rusticidade, boa produtividade, resistência ao pendoamento precoce, tolerância a altas temperaturas e ao ‘tip-burn’, incluindo genótipos com tolerância ou resistência a pragas e doenças, afim de oferecer aos produtores cultivares de alface ‘tropicalizadas’ adaptadas as condições prevaletentes na maior parte do território nacional (SALA & COSTA 2008; GUALBERTO et al., 2009; HENZ & SUINAGA, 2009).

As cultivares cultivadas comercialmente são classificadas em seis grupos ou tipos considerando-se característica de folhas, formação ou não de cabeça (Figueira, 2000), o comprimento, forma, cor, textura, e tamanho da folha (Silva, 1997), quais sejam:

a) Tipo repolhuda-manteiga: folhas bem lisas, muito delicadas, de coloração verde-amarela e aspecto amanteigado, formando uma típica cabeça compacta.

b) Tipo repolhuda-crespa (Americana): as folhas são do tipo crespa, bem consistentes, com nervuras destacadas formando uma cabeça compacta, resistente ao transporte e utilizadas por lanchonetes, restaurantes na composição de pratos quentes, caracterizado pela tradicional Great Lakes.

c) Tipo Solta-Lisa: as folhas são bem macias, lisas e soltas, não havendo formação de cabeça e com algumas seleções diferenciadas da cultivar Regina;

d) Tipo Solta-Crespa: As folhas são bem consistente, crespas e soltas, não formando cabeça, caracterizada por cultivar tradicional, além de cultivares modernas.

e) Tipo Mimosa: as folhas são crespas e possuem bordas recortadas e vem ganhando espaço no mercado.

f) Tipo Romana: as folhas são alongadas e consistentes, com nervuras protuberâncias, formando cabeças fofas.

As alfaces pertencentes ao grupo tipo crespa e manteiga possuem poucas folhas imbricadas e são suficientes para definir o formato exterior da cabeça as quais funcionam como um invólucro e, de acordo com o acúmulo de folhas adicionais verifica-se a compacidade e a conformação da cabeça (NOTHAMANN, 1976).

Segundo Maroto (1995), ainda podem ser classificadas agronomicamente quanto à adaptabilidade para uma determinada estação ou região e a susceptibilidade e queima das bordas das folhas.

Na Amazônia, algumas pesquisas foram realizadas avaliando o comportamento e a produtividade de cultivares das variedades de alface existentes, com destaque às do grupo crespa. No Estado do Acre, Ledo et al. (1998) e Ferreira et al. (2009), avaliaram combinações entre cultivares, ambientes, preparo e cobertura do solo em características agrônomicas.

Rodrigues et al. (2008) caracterizaram o comportamento e avaliaram a produtividade de nove genótipos da variedade crespa nas imediações de Manaus - AM. Cardoso e Lourenço (1990) compararam a produtividade de três cultivares de alface crespa sob cobertura plástica e céu aberto no período chuvoso em Manaus - AM.

No verão Amazônico, Coltri (1986), avaliou o comportamento e a competição de nove cultivares de alface incluindo um genótipo de alface americana: ‘Grandes Lagos 656’ considerada pelo autor a mais produtiva comercialmente com peso médio de cabeça 330 g

quando comparada com as demais. Em Boa Vista – RR, Araújo et al. (2007), avaliaram o desempenho de seis cultivares de alface em ambiente protegido.

Apesar do baixo rendimento e qualidade vegetativa, principalmente sob a susceptibilidade ao pendoamento precoce elucidados nos estudos da maioria das cultivares avaliadas, quando comparado com outros polos produtivos, a constatação de cultivos ao longo do ano é um indicativo do potencial da cultura, na medida em que sejam ajustadas as tecnologias para as condições tropicais e úmidas predominantes na região. (BLIND, 2012).

2.2 Importâncias das hortaliças

As hortaliças são plantas alimentares que se destacam pelo seu alto teor de vitaminas e sais minerais, caracterizam-se, principalmente, devido ao elevado número de espécies distintas, mais de 80 espécies são cultivadas comercialmente no Brasil, aliadas à obtenção de altas produtividades por unidade de área, assim sendo, são exigentes em tecnologia diferenciada e avançada, bem como na utilização de tratos culturais e insumos agrícolas (MAKISHIMA, 1993).

As hortaliças são portadoras de várias vitaminas e sais minerais em quantidades consideravelmente superiores, em relação a outras fontes de alimento (GLOBO RURAL, 2004). As vitaminas são agentes essenciais ativos para a manutenção das funções biológicas, podendo ocorrer na natureza como tal ou sob forma de precursores, provitaminas, que são ingeridas com os alimentos. O organismo humano pode promover a síntese de algumas vitaminas, necessitando, no entanto, do suprimento alimentar (CHAIM et al., 1996; FRANCO, 1999).

Nos últimos anos, pode-se notar um aumento de 6 a 10% nas quantidades de hortaliças consumidas, que pôde ser devido às mudanças de hábitos de vida e alimentar da população brasileira (MAKISHIMA, 2000).

Analisando o consumo de alimentos por diferentes classes de renda, Melo et al. (1988) verificaram que as famílias de baixa renda consumiam maior quantidade de arroz, feijão, carne bovina e derivados do trigo, sendo pequena a participação do grupo das hortaliças.

É importante salientar que muitos estudos ainda precisam ser realizados para que se possa levantar quais são as propriedades das hortaliças em geral, entretanto, embora não se tenha resposta para todas essas dúvidas, sabe-se que uma alimentação rica em hortaliças fornece substâncias antioxidantes capazes de impedir a ação dos radicais livres presentes no organismo, já que estes, em excesso, danificam as células saudáveis e, dessa forma, aumentam o risco de desenvolvimento de câncer, doenças cardíacas e envelhecimento precoce (STELLA, s.d).

2.3. Comercialização das hortaliças no Estado do Amazonas

Devido a uma série de fatores limitantes, a demanda dessa hortaliça é suprida em maior parte pela produção de cidades de outros locais como São Paulo e Brasília. Algumas hortaliças são transportadas via aérea ou dentro de caminhões refrigerados, o que eleva o preço dos produtos (FERREIRA, 1998; MEDINA, 2000).

Apenas o cheiro verde e a alface não variam muito, apresentando preços similares, entre a maioria das feiras e dos mercados. No entanto, o plantio, sob cultivo protegido em Iranduba, tem evitado a elevação de preço, principalmente no período das chuvas (BRANCO, 2004).

Em Iranduba, 95% da produção é destinada para Manaus, segundo Jica (2002), porém, os produtores não possuem armazéns e existem poucos mecanismos para que o produto seja escoado de forma conjunta e também não possuem um canal próprio de venda.

É um ambiente ideal para proliferação de microrganismos que atacam as plantas, ocasionando grande prejuízo para o agricultor (AZEVEDO, 2001; PEIXOTO & PEIXOTO, 1996).

O sucesso para conseguir bom preço para hortaliças é a regularidade de oferta e a qualidade dos produtos, estas duas condições são conseguidas com muita tecnologia, principalmente em uma região que apresenta vários entraves naturais, com isso o fomento agrícola serve de incentivo político que pode alavancar o sucesso da modernização da agricultura de uma determinada região (FERREIRA, 1998; SGANZERLA, 1995).

2.4. Tecnologias de produção

Tem-se observado crescente aumento no número de cultivares de alface, no entanto, diversos são os fatores ambientais que afetam seu crescimento e seu desenvolvimento como o fotoperíodo, a temperatura, e a altitude do local de cultivo, o que torna necessária a realização de testes de cultivares visando a adaptação para o ambiente de plantio (BLAT et al., 2011).

Trabalhos demonstram que o florescimento é influenciado tanto pela temperatura, quanto pelo fotoperíodo. Em temperaturas acima de 20°C verificou-se aumento do estímulo para o pendoamento da alface, inutilizando a planta para o consumo, dias longos associados a temperaturas altas aceleram o ciclo dessa planta (VIGGIANO, 1990).

As cultivares de alface podem diferir quanto à duração do período vegetativo e florescimento, número de folhas e peso da planta sendo estes, influenciados pelo fotoperíodo e principalmente pela temperatura (LOPES et al., 2002; OLIVEIRA et al., 2004; KANAZAWA et al., 1997 citados por FIGUEIREDO et al., 2002; LÊDO, 1998).

Recomendações de cultivares têm sido realizadas por empresas produtoras de sementes, no entanto, nem sempre esses materiais servem para serem produzidos em ambientes com diferentes condições climáticas (GUALBERTO et al., 2002).

De acordo com Radin et al. (2004), a produção de alface depende da interação genótipo x ambiente, portanto a escolha criteriosa do cultivar é decisiva para o sucesso do sistema de cultivo adotado (ECHER et al., 2001).

2.5. Substrato para as mudas

O substrato tem por finalidade permitir a oxigenação das raízes, assim como o transporte de dióxido de carbono desta para o meio externo e proporcionar a retenção de água suficiente para a germinação, além de auxiliar a emergência das plântulas (SILVA JUNIOR & VISCONTI, 1991).

O substrato é todo e qualquer material que é usado com o objetivo de servir de suporte para o desenvolvimento de uma planta até a sua transferência para o viveiro ou para a área de produção, podendo ser compreendido não apenas como base física, mas também como fornecedor de nutrientes para a muda em formação (PASQUAL et al., 2001).

Entre os principais atributos de um substrato envolvidos com o potencial de germinação das sementes, pode-se mencionar a porosidade, retenção da umidade do substrato, densidade e disponibilidade de nutrientes para a planta (MEEROW, 1995). Segundo o autor o substrato deve garantir por meio de sua fase sólida a manutenção do sistema radicular, garantindo um balanço correto de água e ar e também o suprimento de água e nutrientes, e na fase gasosa o fornecimento de oxigênio.

Necessita ainda estar isento de elementos minerais ou qualquer outra substância em concentração fitotóxica, assim como de fitopatógenos, pragas e plantas indesejáveis (VAVRINA et al., 2002).

A utilização dos resíduos orgânicos no arranjo dos substratos significa uma alternativa para a reciclagem de resíduos agroindustriais, bem como para aquisição de misturas ideais que sirvam de suporte para o desenvolvimento das plantas, a produção de mudas estar sujeito da utilização de substratos, sendo restringida pelo seu alto custo (PRAGANA, 1998).

Para garantir substratos com propriedades adequadas ao desenvolvimento das plantas, é essencial a caracterização física, química e biológica desses materiais (ABREU et al., 2002). Verdonck (1983) afirma que, as características físicas são as mais importantes, devido às

relações ar-água não poderem sofrer alterações durante o cultivo, e dentre essas, Kämpf (2000a) e Ferraz et al. (2005) citam que a densidade do substrato, a porosidade, a disponibilidade de água e de ar, e entre as características químicas, os valores de pH e CE (Condutividade Elétrica) são de extrema importância.

As qualidades físicas de um substrato são relativamente mais importantes que as químicas, logo a sua composição não pode ser facilmente demudada no viveiro. Os atributos físicos de maior importância para determinar o manejo dos substratos são os seguintes: tamanho das partículas, porosidade, densidade global, densidade de partículas, capacidade de recipiente, é indispensável que seja realizada a escolha apropriada do substrato, de acordo com a necessidade da planta (MILNER, 2001).

A necessidade de avaliar substratos localizados nas diferentes regiões do país e torná-los disponível como base agrícola é fundamental, pois, além de ser uma alternativa para reduzir os custos de produção, daria destino aos resíduos acumulados no meio ambiente (ANDRIOLO et al., 1999).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação e no laboratório de sementes do Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente, da Universidade Federal do Amazonas - Campus Vale do Rio Madeira na região Sul do Amazonas, no município de Humaitá, que fica situado sob as coordenadas geográficas: 7° 30' 24" S e 63° 04' 56" W. Na região o clima segundo a classificação de Köppen é tropical chuvoso com uma pequena estação seca e temperaturas variando entre 25 °C e 27 °C, com precipitações média pluvial anuais entre 2.250 e 2.750 mm, com chuvas concentradas no período de outubro a junho (BRASIL, 1978).

A casa de vegetação possui cobertura plástica de 100 micra, e nas horas mais quente do dia esse era estendido para amenizar a temperatura na planta. A cultivar de alface avaliada foi a Solaris em dois tipos de bandejas de polietileno expandido (128 e 200 células). O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 5 x 2 (substratos x bandejas), com seis repetições (5 x 6 x 2) = 60 Parcelas. Para cada parcela, foi utilizado ¼ (um quarto) de uma bandeja, sendo consideradas como parcela útil as 16 plantas.

T1 – 0 % Farelo de carvão + 100 % Borra de açaí

T2 – 20 % Farelo de carvão + 80 % Borra de açaí

T3 – 40 % Farelo de carvão + 60 % Borra de açaí

T4 – 60 % Farelo de carvão + 40 % Borra de açaí

T5 – Substrato comercial

O carvão foi peneirado em peneira de pedreiro sendo ela de malha média para diminuir a sua granulometria, o mesmo foi feito com a borra de açaí, posteriormente foi realizado a mistura de cada substrato conforme a porcentagem de material usado em cada tratamento. No mesmo dia que foi preenchido as bandejas e efetuado o plantio da cultivar de alface Solaris.

Os materiais usados para a composição dos substratos se encontravam em perfeitas condições de uso, por causa disso que foram escolhidos os dois lugares açai pingo grosso e chácara do senhor Danilo para aquisição dos mesmos.

Após 20 dias de semeadura, foram avaliadas as seguintes variáveis: a) altura da planta, determinada a partir da base do caule (colo) até o ápice da folha mais nova, mensuradas com régua milimétrica; b) número de folhas verdadeiras por planta; c) massa seca da parte aérea (MSPA); e) massa seca da raiz (MSR).

Após composição dos substratos foram retiradas de cada tratamento amostras para a realização de análises física (granulometria) e química (pH e condutividade elétrica).

As bandejas foram alocadas em bancadas, após efetuado o sorteio das mesmas (Figura 1) e posteriormente foi elaborado o sorteio dos substratos que iriam dentro de cada bandeja (Figura 2).



FIGURA 1. Disposição das Bandeja.



FIGURA 2. Disposição dos tratamentos.

Para cada parcela dentro dos dois tipos de bandejas avaliou-se dezesseis plantas centrais, as plantas restante ficara como bordaduras como mostra na Figura 3.



FIGURA 3. Disposição das parcelas com área útil nos dois tipos de bandejas.

Com o pacote de dados estatístico Sisvar (Ferreira, 2008), para obtenção das medias onde as mesmas foram discutidas gerando assim os resultados do trabalho.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se na Tabela 1, para altura de plantas o tratamento T5 (substrato comercial) foi o que obteve maiores desenvolvimento de plantas na bandeja 1 de 128 células, e também na bandeja 2 de 200 células, contudo, com melhor resultado obtido na bandeja 1, portanto, apresentando os melhores resultados das médias comparando com os demais tratamentos. Outra característica que podemos observa foi para o tratamento T5 onde a bandeja 128 proporcionou melhor desenvolvimento para a característica usada, isso se dá pelo motivo que suas células apresentam maior volume de substrato. Em experimento com alface crespa (cv. Solaris), Trani et al. (2004), igualmente observaram melhores resultados com Plantmax frente, aos três outros substratos avaliados (Hortimix folhosas, Golden Mix47 e Vida Verde Tropstrato Hortaliças), quanto à altura de planta e número de folhas. Aos 15 dias, mudas cultivadas em Plantmax já atingiram altura superior a 5 cm, mínima necessária para o transplante aos 20-25 dias. Após dez dias, os autores confirmaram interferência do substrato no número de folhas, tal que aos 20 dias o Plantmax proporcionou maior número de folhas do que os demais substratos, corroborando assim os resultados com o presente trabalho.

TABELA 1. Análise das Bandeja dentro de cada nível de tratamento, e tratamentos dentro de cada nível de bandejas para a característica altura de planta.

Bandeja	Altura de planta (cm)				
	Tratamentos				
	T1	T2	T3	T4	T5
1	1.317 aB	1.295 aB	1.327 aB	1.447 aB	3.868 aA
2	1,277 aB	1,293 aB	1,260 aB	1,318 aB	3.331 bA

As medias seguidas pela mesma letra minúscula (colunas) e maiúsculas (Linhas) não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Skott-knott ao nível de 5% de probabilidade. (T1) Substrato, 0 % Far. de carvão + 100 % Bor. de açai; (T2) Substrato, 20 % Far. de carvão + 80 % Bor. de açai; (T3) Substrato, 40 % Far. de carvão + 60 % Bor. de açai; (T4) Substrato, 60 % Far. de carvão + 40 % Bor. de açai; (T5) Substrato comercial.

Na Tabela 2 observa-se que o substrato Plantmax demonstrou ser eficiente para produção de hortaliças como a alface (*Lactuca sativa* L.) Silva (1994) também observou

superioridade deste substrato para produção de mudas de alface, inclusive quanto ao acúmulo de nutriente na parte aérea das mudas. Braz et al, (1996) também relatou, que para a mesma hortaliça há um aumento no número de folha fazendo com que ocorra um maior incremento da matéria seca das plântulas com o emprego deste substrato, afirmando assim os resultados para o presente trabalho.

TABELA 2. Resultados das análises para quantidade de folhas e massa seca da parte aérea.

Tratamentos	NFVP	MSPA
		g kg ⁻¹
T1	1.046 b	0.088 b
T2	1.046 b	0.057 b
T3	1.036 b	0.054 b
T4	1.135 b	0.098 b
T5	2.833 a	0.386 a

(NFVP) Número de folhas verdadeiras por planta; (MSPA) Massa seca da parte aérea.

Os parâmetros relativos ao desenvolvimento radicular, Tabela 3, obtiveram diferença, comparando o Plantmax com os demais tratamentos, sendo que esta diferença está ligada a aeração decorrente da presença de macroporos. É possível levantar a hipótese de que, uma vez tendo o substrato Plantmax menor CRA (capacidade de retenção de água), portanto menor proporção de microporos em relação a macroporos, este detém a maior aeração. Isto também deve ser considerado para explicar as divergências nos demais parâmetros. Cabe lembrar que a aeração é essencial para a respiração das células radiculares e, também, para o desempenho das plantas em geral.

TABELA 3. Resultado da análise das Bandeja dentro de cada nível de tratamento. E resultado dos tratamentos dentro de cada nível de bandeja. Para a característica de massa seca da raiz.

Bandeja	Massa seca da raiz (g kg ⁻¹)				
	Tratamentos				
	T1	T2	T3	T4	T5
1	0.039 aB	0.041 aB	0.039 aB	0.055 aB	0.259 aA
2	0.035 aB	0.039 Ab	0.036 aB	0.044 aB	0.188 bA

As médias seguidas pela mesma letra minúscula (colunas) e maiúsculas (Linhas) não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Skott-knott ao nível de 5% de probabilidade. (T1) Substrato, 0 % Far. de carvão + 100 % Bor. de açai; (T2) Substrato, 20 % Far. de carvão + 80 % Bor. de açai; (T3) Substrato, 40 % Far. de carvão + 60 % Bor. de açai; (T4) Substrato, 60 % Far. de carvão + 40 % Bor. de açai; (T5) Substrato comercial.

Minami (1995) observa quanto às características físicas, que o substrato deve apresentar baixa porosidade, isenção de contaminações fitopatogênicas e baixo custo. Menezes Jr et al (2000) verificaram diferenças significativas entre as propriedades físicas dos substratos avaliados, inclusive quanto à distribuição do tamanho das partículas dos materiais puros, substratos comerciais e formulados para produção de mudas de alface.

Drzal et al. (1999) e Schmitz (2002) afirmam que o conteúdo de água retido no substrato é diretamente correlacionado com a distribuição dos poros por tamanho. Segundo o primeiro autor, os macroporos não retêm água sob força gravitacional, sendo estes, por conseguinte, responsáveis pela aeração das raízes. Ballester-Olmos (1992) explica que são os microporos aqueles responsáveis pela retenção de água.

Levando-se em consideração que a repartição dos poros está diretamente associada à distribuição granulométrica, (Ferraz, 2005), pode observar, através da análise de granulometria, a respeito das diferenças obtidas nos resultados conforme à capacidade de retenção de água (CRA). A Tabela 4, mostra que os cinco substratos avaliados neste trabalho continham a maior parte das partículas na faixa de tamanho de partículas de 500 µm a -500 µm. Na Tabela 4, pôde-se observar, porém, que o Plantmax tem um melhor equilíbrio entre macroporos e micróporos. Isto se deve, de acordo com explicação de Ferraz, (2005), que à maior proporção de partículas finas (observar a última partição granulométricas com partículas menores que 500 µm), as quais

se arranjam entre as mais grossas formando poros de menor diâmetro, elevando assim a capacidade de retenção de água (CRA). Esse fato também pode explicar nesse experimento a menor CRA do Plantmax, pela razão inversa.

TABELA 4. Valores obtidos através do peneiramento dos substratos.

Granulometria (%)				
Tratamentos	Peneiras			
	2,00 mm	1,00 mm	500 µm	-500 µm
T1	10	19	45	26
T2	6	16	48	30
T3	12	16	48	24
T4	28	20	46	25
T5	21	21	22	36

(T1) Substrato, 0 % Far. de carvão + 100 % Bor. de açaí; (T2) Substratos, 20 % Far. de carvão + 80 % Bor. de açaí; (T3) Substrato, 40 % Far. de carvão + 60 % Bor. de açaí; (T4) Substrato, 60 % Far. de carvão + 40 % Bor. de açaí; (T5) Substrato comercial.

Maas (1984) e Ayers & Westcot (1991), citados por Viana et al. (2001), mencionam ser a alface “moderadamente sensível” à salinidade, sofrendo a produção um decréscimo de 13% a cada aumento unitário de condutividade elétrica (CE) do extrato de saturação acima de 1,3 dS. Andriolo et al. (2005) observaram redução no crescimento e na produção de massa fresca de plantas de alface cv. Solaris quando os níveis de salinidade foram superiores a 2,0 e 2,6 dSm⁻¹, respectivamente. Tais plantas foram cultivadas em areia e fertirrigadas com solução nutritiva. As mudas de alface nesse experimento desenvolvidas nos substratos Esfagno, GIII e Plantmax com CE de 2,1; 2,5 e 3,0 dSm⁻¹, respectivamente, não apresentaram sintomas de crestamento de folhas provavelmente devido ao efeito tampão destes substratos. Fabri (2004) observou que mudas de alface desenvolveram-se melhor nos substratos constituídos de adubo de curral e húmus apresentando condutividade elétrica de 3,73 e 4,87 dSm⁻¹, respectivamente. Provavelmente o poder tampão do material orgânico tem influência sobre a ação dos sais que

podem prejudicar a germinação e o desenvolvimento das plântulas. Isto demonstra a importância no monitoramento constante dos materiais utilizados na formulação de substratos além da qualidade da água de irrigação. Observa-se na Tabela 5 que a condutividade elétrica (CE) apresentou valores abaixo do observado pelos autores acima citado, então pode-se dizer que os valores obtidos de condutividade elétrica, não apresentaram influência na germinação e desenvolvimento das plântulas.

TABELA 5. Caracterização química dos substratos avaliados para a produção de mudas de alface “Solaris” em bandeja de 128 e 200 células, sob condições de casa-de-vegetação.

Tratamento	pH	Cond. Elétrica
	H ₂ O	(dS)
T1	6,56	0,589
T2	7,98	0,692
T3	8,35	0,471
T4	8,06	0,517
T5	6,21	1,931

(T1) Substrato, 0 % Far. de carvão + 100 % Bor. de açaí; (T2) Substratos, 20 % Far. de carvão + 80 % Bor. de açaí; (T3) Substrato, 40 % Far. de carvão + 60 % Bor. de açaí; (T4) Substrato, 60 % Far. de carvão + 40 % Bor. de açaí; (T5) Substrato comercial; (dS) decisiemens.

Tabela 5 mostra os níveis de pH (em água) para cada composição de substrato. Kämpf (2000b) considera um valor ideal para maior disponibilidade de nutriente situado entre 5,2 e 5,5 para substratos de base orgânica e entre 6 e 7 para aqueles de base mineral. Levando-se em conta os substratos avaliados constituir-se-iam preponderantemente de material orgânico, através da Tabela 5 pode-se verificar que todos os substratos estão acima da faixa de pH ideal para o respectivo material. Ressalte-se que para o substrato Plantmax essa pequena diferença entre o valor obtido de pH do mesmo não justificam as discrepâncias na resposta produtiva obtida ao final do ensaio para esse substrato, sendo que essa característica não aplicada para os demais tratamentos.

5. CONCLUSÕES

Nas condições desse experimento o substrato Plantamax obteve maior eficiência na produção de mudas de alface (cv. Solaris), diferenciando-se dos substratos testado quando ao número de folhas verdadeiras, e altura média de planta, massa seca da parte aérea e massa seca da raiz.

O uso dos substratos alternativo mostrou-se não ser significativo comparado com o Plantamax, porem os mesmos apresentaram ter eficiência para a germinação e também ofereceram condições para a alface se desenvolver até o dia do transplantio.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

- ABREU MF; ABREU CA; BATAGLIA OC. 2002. Uso da análise química na avaliação da qualidade de substratos e componentes. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE SUBSTRATO PARA PLANTAS, *Anais...*, Campinas: Instituto Agrônômico, p. 17-28, (Documentos IAC, 70).
- ANDRIOLO, J.L.; DUARTE, T.S.; LUDKE, L.; SKREBSKY, E.C. Caracterização e avaliação de substratos para o cultivo do tomateiro sem solo. **Horticultura Brasileira**, v.17, n.3, p.215-219, 1999.
- ARAÚJO, W.F.; TRAJANO, E.P.; RODRIGUES NETO, J.L.; MOURÃO JÚNIOR, M.; PEREIRA, P.R.V.S. 2007. Avaliação de cultivares de alface em ambiente protegido em Boa Vista, Roraima, Brasil. **Acta Amazônica**. 37(2): 299 – 302.
- AZEVEDO, M.T. Vantagens vocacionais da agricultura no município do Careiro da Várzea no abastecimento de Manaus. Manaus: UFAM, abr. 2001. 50 p. Monografias (Bacharelado em Ciências Sociais) – Faculdade de Ciências Sociais, Universidade Federal do Amazonas, Manaus.
- BALLESTER-OLMOS JF.1992. **Substratos para el cultivo de plantas ornamentals**. Valencia: Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias, *Hojas Divulgadoras*, 11, 44 p.
- BLAT SF; BRANCO RBF; TRANI PE. Desempenho de cultivares de alface crespa em Ribeirão Preto (SP) no cultivo de primavera. *Pesquisa & Tecnologia*, v.8, n.105, 2011.
- BLIND, A. D. Rendimento de cultivares de alface do grupo americana, em diferentes épocas e sistemas de cultivo, na condição edafoclimática do município de presidente figueiredo-am. 2012.
- BRANCO, A.C. Diferença de preço chega a 90%. *Diário do Amazonas*, Manaus, 17 março 2004. Caderno de Economia, 3. cad. p.8.
- BRASIL. Ministério das Minas e Energia. **Projeto Radambrasil, folha SB. 20, Purus**. Rio de Janeiro, 1978. 561 p.
- BRAZ LT; SILVA MRL;1996. **Efeito de diferentes substratos na formação de mudas de Alface**. *Horticultura Brasileira*14: 75.

CABRAL, M.B.G.; SANTOS, G.A.; SANCHEZ, S.B.; LIMA, W.L.; RODRIGUES, W.N. Avaliação de substratos alternativos para produção de mudas de alface utilizados no sul do estado do Espírito Santo. **Revista Verde**, Mossoró, RN, v.5, n.1, p.43-48, 2011.

CARDOSO, M, O & LOURENÇO, J.N DE P. 1990. Produtividade de alface (*Lactuca sativa*) sob cobertura plástica e a céu aberto, no período chuvoso em Manaus. Embrapa. n. 4 p. 1-3

CASTOLDI, R.; CHARLO, H.C.O.; ITO L.A.; BRAZ, L.T. 2006. Effect of plastic film mulch on the production of butterhead lettuce cultivars under protected cultivation. **Acta Horticulturae** 767: Resumo... XXVII International Horticultural Congress p. 205.

CHAIM, N.A.; VIANA, R.P. DE T.; GALEZZI, A.M. Utilização de excedentes de Comercialização da CEASA Campinas para implementação na merenda escolar em campinas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 15, 1996, Poços de Caldas. **Resumos...** Poços de Caldas: CBCTA, 1996.

COLTRI, M.L. 1986. Competição de cultivares de alface (*Lactuca sativa* L.) de verão em Manaus – AM. Embrapa. n. 72. p. 1-3

COSTA, C. P.; SALA, F. C. **A evolução da alfacicultura brasileira**. Horticultura Brasileira, Brasília, DF, v. 23, n. 1, 2005.p.105.

DE VRIES, I.M. Origin and domestication of *Lactuca sativa* L. **Genetic Reources and Crop Evolution**, Dordrecht, n. 44, 1997.

DECOTEAU, D.R.; RANWALA, D.; MCMAHON, M.J.; WILSON, S.B. 1995. The lettuce growinghandbook: botany, field procedures, growing problems, and postharvest handling. Illinois: Oak Brook, 60 p.

DRZAL MS; FONTENO WC; CASSEL DK.1999. **Pore fraction analysis**: a new tool forsubstrate testing. *Acta Horticulture*148: 43-53.

ECHER MM; SIGRIST JMM; GUIMARÃES VF; MINAMI K. 2001. Comportamento de cultivares de alface em função do espaçamento. **Revista de Agricultura** 76: 267-275.

FELTRIM, A.L.; CECÍLIO FILHO, A.B.; BRANCO, R.B.F.; BARBOSA, J.C.; SALATIEL, L.T. 2005. Produção de alface americana em solo e em hidroponia, no inverno e verão, em Jaboticabal, SP. **Engenharia Agrícola e Ambiental**. (9): 505-509.

FERRAZ MV; 2005. **Caracterização física e química de alguns substratos comerciais.** *Acta Scientia Agronomica* 27: 209-214.

FERRAZ, M. V.; CENTURION, J. F. BEUTLER, A. N. Caracterização física e química de alguns substratos comerciais. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 27, p. 209-214, 2005.

FERREIRA, Daniel Furtado. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. In: **Revista Symposium**. 2008. p. 36-41.

FERREIRA, E.A. A modernização da agricultura e seus efeitos na produção olerícola para o abastecimento de Manaus. Manaus: UFAM. FES. Out. 1998. 62 p. Monografia (Bacharelado em Ciências Econômica) – Faculdade de Ciências Sociais, Universidade Federal do Amazonas, Manaus.

FERREIRA, R.L.F.; SOUZA, R.J.; CARVALHO, J.G.; ARAUJO NETO, S.E.; YURI, E.J. 2009. Avaliação de cultivares de alface adubadas com Silifertil®. **Caatinga**. (22): 05-10.

FIGUEIREDO EB de; MALHEIROS EB; BRAZ LT. 2002. Avaliação de cultivares de alface em casa de vegetação, na região de Jaboticabal-SP. *Horticultura Brasileira* 20. (Suplemento 2, CD ROM).

FILGUEIRA, F.A. R. Novo manual de olericultura: **agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV, 402p.: p. 40 - 135, 288 - 295. 2000.

FILGUEIRA, F.A.R. 1982. **Manual de olericultura**: cultura e comercialização de hortaliças. São Paulo: Ceres 357p.

FRANCO, G. Tabela de composição química dos alimentos. 9 ed. São Paulo: Atheneu. 1999. 307 p.

GLOBO RURAL. Como plantar: aprenda a fazer sua horta e seu pomar. São Paulo: ed. Globo S.A., n. 3, dez. 2004. 87 p. (edição especial).

GUALBERTO, R.; OLIVEIRA, P.S.R.; GUIMARÃES, A.M. 2009. Adaptabilidade e estabilidade fenotípica de cultivares de alface do grupo crespa em cultivo hidropônico. **Horticultura Brasileira**. (27): 007-011.

GUALBERTO R. 2000. Adaptabilidade e estabilidade em cultivares de alface (*Lactuca sativa* L.). Jaboticabal: FCAV/UNESP, 58p. (Projeto de tese).

HENS, G.P.E. e SUINAGA, F. 2009. Tipos de alface cultivados no Brasil. Embrapa Hortaliças. **Comunicado Técnico** 75 – Novembro. Brasília – DF. 7p.

HOTTA, L.F.K. 2008. Interação de progênies de alface do grupo americana por épocas de cultivo. São Paulo: UNESP - Botucatu. 98p. (Mestrado em Agronomia).

JICA. Estudo para melhoria da qualidade de vida das populações rurais através da agricultura gestão e manejo racional dos recursos naturais do Estado do Amazonas. República Federativa do Brasil: **Relatório Principal**. Manaus: NIPPON KOEI CO/IDAM, 2002.

JUNQUEIRA, D.N.; ROCHA, J.S.; YURI, J.E.; SALGADO, P.J.A.; MACIEIRA, G.A.A.; FONSECA, F.H.A.; LIVRAMENTO, D.E.DO; SANTOS, C.S. 2007. Comportamento da alface-americana cultivada sob diferentes coberturas de solo. In: 47º Congresso Brasileiro de Olericultura, 2007, Porto Seguro. **Horticultura Brasileira**, v. 25. p.1-5.

KÄMPF, A. N. **Produção comercial de plantas ornamentais**. Guaíba: Agropecuária, 2000.

KÄMPF A.N. 2000. **Seleção de materiais para uso como substrato**. In: KÄMPF NA; FERMINO MH. (Eds.) Substratos para plantas: a base da produção vegetal em recipientes. Porto Alegre: Gênese, p.139-145.

LABEDA, A.; ASTLEY, D. World genetic resources of *Lactuca* spp, their taxonomy and biodiversity. In: LABEDA, A.; KRISTKOVÁ, E. (Ed). **Eucarpia Leafy Vegetables**, Czech republic: palacký University, 1999. p. 81-94.

LÊDO FJS. 1998. Diversidade genética e análise dialélica da eficiência nutricional para nitrogênio em alface (*Lactuca sativa* L.). Viçosa: UFV. 87p. (Tese doutorado).

LÊDO, F.J.S.; SOUZA, J.A.; SILVIERO, A.; SILVA, M.R.; ARAÚJO, H.M. 1998. Recomendações de cultivares de alface para o cultivo no Estado do Acre. Embrapa - Acre. **Comunicado Técnico** 94 – Dezembro. Rio Branco – AC. 2p.

LINDQUIVIST, K. On the origin of cultivated lettuce. *Hereditas*, Lund,. V. 46, p.319-350, 1960a.

MAKISHIMA, N. **O cultivo de hortaliças**. Brasília: EMBRAPA-CNPq: EMBRAPASPI, 1993. 116 p. (Coleção Plantar, 4).

MAKISHIMA, N. Mapeamento da produção e consumo de hortaliças no Brasil. Brasília: EMBRAPA, 2000. 7 p.

MALUF, L.E.J.; MADEIRA, N.R.; BIGUZZI, F.A.; DARIOLLI, L.; SANTOS, F.H.V.; Gomes, L.A.A. 2003. Avaliação de cultivares de alface americana em diferentes tipos de cobertura do solo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 44. Resumos... Campo Grande: SOB (CD-ROM).

MAROTO, J.V. Horticultura: Herbácea especial. 4. ed. Madrid: Mundi-Prensa Libros 1995. P. 215-233.

MEDINA, E. Cultivo de pimentão é um sucesso no Amazonas. **Gazeta mercantil**, Manaus, 06 março 2000. Por conta própria, 4 cad. P.6.

MEEROW, A.W.; Growth of two tropical foliage plants using coir dust as a container medium amendment. **Hort Technology**, Alexandria, n. 5, p. 237-239, 1995.

MELO, D.J.F DE.; BARBIERI, E.; ANDRADE, L.F.; PEREIRA, E.W.L.; COMETTI, N.N. 2010. Avaliação de cultivares de alface e número de plantas por célula, em cultivo hidropônico em ambiente tropical. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA**, 50. Anais... Guarapari: ABH.

MELO, F. H. de; et al. **A questão da produção e do abastecimento alimentar no Brasil, um diagnóstico macro com cortes regionais**. Brasília: IPEA, 1988. 423 p.

MENEZES JÚNIOR FOG; FERNANDES HS; MAUCH CR; SILVA JB. 2000. **Caracterização de diferentes substratos e seu desempenho na produção de mudas de alface em ambiente protegido**. *Horticultura Brasileira* 18:164-170.

MILNER, L. Water and fertilizers management in substrates. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF CITRUS NURSERYMEN, 6. Ribeirão Preto, 2001. Proceedings. Ribeirão Preto: ISCN, p.108-111, 2001.

MINAMI K. 1995. **Produção de mudas de hortaliças de alta qualidade em horticultura**. São Paulo: TA Queiroz. 128p.

MULLER, A. G. **Comportamento térmico do solo e do ar em alface (*Lactuca sativa* L.) para diferentes tipos de cobertura do solo**. 1991. 77 f. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 1991.

NOTHAMANN, J. Morphology of head formation of cos lettuce (*Lactuca sativa* L. cv. Romana): 1. The process of hearting. **Annals of Botany**, London, v.40, p. 1067-1072, 1976.

NUNES, A.C.S. 2009. **Biofortificação de plantas de alface geneticamente modificadas para o aumento do teor de folato**. UnB - Brasília. 134p. (Doutorado em Biologia Molecular).

PAIVA, G.C.; SILVA, E.C.; MACIEL, M.G. Estimação da taxa de alogamia em alface. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 44, 2004. Campo Grande. **Anais...** Campo grande: UFMT, 2004. 1

PASQUAL, M.; CHALFUN, N. N. J.; RAMOS, J. D. et al. **Fruticultura Comercial: propagação de plantas frutíferas**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2001. 137p.

PEIXOTO, A.M.S. PEIXOTO, R. de S. Naturalmente Amazonas: noções de geografia. Belo Horizonte: ed. Lê, 1996. 96p.

PRAGANA, R. B. **Potencial do resíduo da extração da fibra de coco como substrato na produção agrícola**. 1998. 84 f. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

RADIN B; REISSER JUNIOR C; MATZENAUER R; BERGAMASCHI H. 2004. Crescimento de cultivares de alface conduzidas em estufa e a campo. **Horticultura Brasileira** 22: 178-181.

REGHIN, M.Y.; PURISSIMO, C.; DALLA PRIA, M.; FELTRIM, A.L.; FOLTRAN, M.A. 2002. **Técnicas de cobertura do solo e de proteção de plantas no cultivo da alface**. In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 42, Uberlândia-MG. Anais... Uberlândia: SOB, UFU, CD Rom.

REIS, A. & MADEIRA, N.R. 2009. Diagnóstico dos Principais Problemas no Cultivo de Hortaliças no Estado do Amazonas. Embrapa Hortaliças. **Circular Técnico** – 82. Novembro. Brasília – DF. 12p.

- RESENDE, I.A. H. Manual de olericultura: **cultura e comercialização de hortaliças**. 2. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, v.2, 587p. 2007.
- RICCI, M.S.F. 1993. Crescimento e teores de nutrientes em cultivares de alface (*Lactuca sativa* L.) adubados com vermicomposto. Viçosa: UFV. 101p (Tese mestrado).
- RODRIGUES, I.N.; LOPES, M.T.G.; LOPES R.; GAMA, A.S.; MILAGRES, C.P. 2008. Desempenho de cultivares de alface na região de Manaus. *Horticultura Brasileira*. (26): 524-527.
- RYDER, E.J. Lettuce Breeding. In Basset, M.J (Ed). **Breeding vegetables crops**. Westport: The AVI Publishing Company, 1986. P. 433-474.
- SALA, F.C & COSTA, C.P. 2008. ‘GLORIOSA’: Cultivar de alface americana tropicalizada. *Horticultura Brasileira*. (26): 409-410.
- SALVETTI, MG. 1983. **O polietileno na agropecuária brasileira**. 2.ed. Porto Alegre, 154p.
- SCHMITZ JAK; 2002. **Propriedades químicas e físicas de substratos de origem mineral e orgânica para o cultivo de mudas em recipientes**. *Ciência Rural* 32: 937-944.
- SGANZERLA, E. **Nova agricultura: a fascinante arte de cultivar com os plásticos**. 5. ed. (rev. e atual.), Guaíba, RS: Agropecuária, 1995. 342 p.
- SILVA Jr, A. A.; VISCONTI, A. Recipientes e substratos para a produção de mudas de tomate. **Agropecuário Catarinense**, Florianópolis v.4, n. 4, p 20-23, dez 1991.
- SILVA M.R.L. 1994. **Efeito de diferentes substratos na formação de mudas de Alface (*Lactuca Sativa* L.) em bandejas de poliestireno expandido**. Jabotical: UNESP-FCAV. 75 p. (Graduação em agronomia).
- SILVA, E.C. **Estudo genético relacionados à adaptação de alface (*Lactuca sativa* L.) sob altas temperatura em cultivo protegido na região norte fluminense**. 1997. Tese (doutorado em genética e melhoramento vegetal) – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro – Rio de Janeiro.
- SOUZA, J. L.; RESENDE, P. **Manual de Horticultura Orgânica**. Viçosa – MG. p 564. 2003.

SOUZA, J.L. **Cultivo orgânico de hortaliças: Sistema de produção**. Viçosa, CPT, 1999, 154 p.

STELLA, R. Hortaliças: remédios do futuro? Disponível em: http://www1.uol.com.br/cyberdiet/colunas/020117_nut_hortalicas.htm Acesso em 30 Janeiro 2015.

TRANI, P.E et al. ALFACE (*Lactuca Sativa* L.) Instituto Agrônomo – IAC. Centro de Análise e Pesquisa Tecnológica do Agronegócio de Horticultura. Disponível em < <http://www.abhorticultura.com.br/News/Default.asp?id=4465>> Acesso em 20 de jan. 2015.

TRANI PE; NOVO MCSS; CAVALLARO JÚNIOR ML; TELLES LMG. 2004. **Produção de mudas de alface em bandejas e substratos comerciais**. *Horticultura Brasileira* 22: 290-294.

VAVRINA, C. S. ARENAS, M.; CORNELL, J. A.; HANLON, E. A.; HOCHMUTH, G. J. Coir as an alternative to peat in media for tomato transplant production. **Hort Science**, Alexandria, v. 37, n. 2, p. 309-312, 2002.

VERDONCK, O. Barck compost a new accepted growing medium for plants. **Acta Hortic.**, Wageningen, v. 133, p. 221-227, 1983.

VIANA SBA; FERNANDES PD; GHEYI HR. 2001. Germinação e formação de mudas de alface em diferentes níveis de salinidade de água. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental* 5: 259-264.

VIDIGAL, S.M.; SEDIYAMA, M.A.N.; SANTOS, M.R.; PEDROSA, M.W.; RAMOS, R.S.; RIBEIRO, D.R.; SILVA, T.A.O.; REIGADO, F.R. 2008. Avaliação de cultivares de alface na região Zona da Mata de Minas Gerais. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA**, 48. Resumos... Maringá: ABH (CD-ROM).

VIGGIANO J. Produção de sementes de alface. In: CASTELLANE PD; NICOLOSI WM; HASEGAWA M. (Coord.). 1990. Produção de sementes de hortaliças. Jaboticabal: FCAV/FUNEP. 261p.

YURI, J.E. 2000. Avaliação de cultivares de alface americana em duas épocas de plantio e dois locais do Sul de Minas Gerais. Lavras: UFLA, 51p. (Mestrado em Fitotecnia).

YURI, J.E.; MOTA, J.H.; SOUZA, R.J.; RODRIGUES JÚNIOR, J.C. 2004. Comportamento de cultivares e linhagens de alface americana em Sanatana da Vargem (MG), nas condições de inverno. **Horticultura Brasileira**, (22): 322-325.

YURI, J.E.; SOUZA, R.J.; FREITAS, S.A.C.; RODRIGUES, J.C.; MOTA, J.H. 2002. Comportamento de cultivares de alface tipo americana em Boa Esperança. **Horticultura Brasileira** (20): 229 -232.