



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

**PRODUÇÃO DE COENTRO E CEBOLINHA EM
SUBSTRATOS REGIONAIS DA AMAZÔNIA À BASE
DE MADEIRA EM DECOMPOSIÇÃO (PAÚ)**

MÁRCIA GONÇALVES KANEKO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS

BRASÍLIA/DF
AGOSTO/2006

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**

**PRODUÇÃO DE COENTRO E CEBOLINHA EM SUBSTRATOS REGIONAIS
DA AMAZÔNIA À BASE DE MADEIRA EM DECOMPOSIÇÃO (PAÚ)**

MÁRCIA GONÇALVES KANEKO

ORIENTADOR: Dr. OSMAR ALVES CARRIJO

CO-ORIENTADORA: Prof^a. Dra. ANA MARIA RESENDE JUNQUEIRA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS

PUBLICAÇÃO: 235/2006

**BRASÍLIA/DF
AGOSTO/2006**

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**

**PRODUÇÃO DE COENTRO E CEBOLINHA EM SUBSTRATOS REGIONAIS
DA AMAZÔNIA À BASE DE MADEIRA EM DECOMPOSIÇÃO (PAÚ)**

MÁRCIA GONÇALVES KANEKO

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO SUBMETIDA À FACULDADE DE AGRONOMIA
E MEDICINA VETERINÁRIA DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, COMO PARTE
DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS À OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM
CIÊNCIAS AGRÁRIAS NA ÁREA DE CONCENTRAÇÃO DE DISCIPLINAS DE
GESTÃO DE SOLO E ÁGUA**

APROVADA POR:

**OSMAR ALVES CARRIJO, Ph.D., Embrapa Hortaliças
(ORIENTADOR) CPF: 092.353.611-68 E-mail: carrijo@cnph.embrapa.br**

**ANA MARIA RESENDE JUNQUEIRA, Ph.D., UnB
(CO-ORIENTADORA) CPF: 340.665.511-49 E-mail: anamaria@unb.br**

**CARLOS ALBERTO DA SILVA OLIVEIRA, Ph.D., UnB
(EXAMINADOR INTERNO) CPF: 244.516.067-72 E-mail: dasilvao@unb.br**

**FRANCISCO VILELA RESENDE, D.Sc., Embrapa Hortaliças
(EXAMINADOR EXTERNO) CPF: 825.969.136-15
E-mail: fresende@cnph.embrapa.br**

BRASÍLIA/DF, 04 de agosto de 2006

FICHA CATALOGRÁFICA

Kaneko, Márcia Gonçalves

Produção de coentro e cebolinha em substratos regionais da Amazônia à base de madeira em decomposição (paús). / Márcia Gonçalves Kaneko; orientação de Osmar Alves Carrijo. – Brasília, 2006.

58 p. : il.

Dissertação de Mestrado (M) – Universidade de Brasília/Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2006.

1. *Coriandrum sativum*. 2. *Allium fistulosum*. 3. Cedrinho. 4. Coquita. 5. Samaúma. 6. Inajá. I. Carrijo, O. A., R. II. Ph.D.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

KANEKO, M.G. **Produção de coentro e cebolinha em substratos regionais da Amazônia à base de madeira em decomposição (paú)**. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2006, 58 p. Dissertação de Mestrado.

CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Márcia Gonçalves Kaneko

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO: Produção de coentro e cebolinha em substratos regionais da Amazônia à base de madeira em decomposição (paú).

GRAU: Mestre ANO: 2006

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação de mestrado e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva-se a outros direitos de publicação e nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

Márcia Gonçalves Kaneko

CPF: 001.606.347 - 33

SMPW, Q/4, CJ/8, CH/1, Casa/2

71.035-408 – Brasília/DF - Brasil

(61)3963.5211 / marciakaneko@yahoo.com.br.

DEDICATÓRIA

À minha filha, Clara, minha luz,
Ao meu companheiro, Nuno,
Aos meus pais, Leonardo e Nazareth,
Às minhas irmãs, Lana e Sol,
À mana Cacá (*in memoriam*),
Aos meus sobrinhos, Gabi e Caio,
À minha segunda mãe, Vitória,
Às minhas avós, Dalila e Eurídice,
Aos avôs, Eduardo (*in memoriam*) e Luis Isao (*in memoriam*)

O homem e a terra.

***A terra cansando
dos anos compridos
de extrativismo
na selva, no rio
na rua, na mente.***

***O homem cansado
de andar pelo tempo
sozinho sozinho
no meio da mata
na beira do rio
à margem da vida.***

***Velhas estórias
de água e florestas.***

O homem e a terra.

- Eu canto para o homem.

(trecho do poema “Da Opção”
de Alcides Werk)

AGRADECIMENTOS

Ao professor e orientador Dr. Osmar Alves Carrijo, pelo apoio, confiança e amizade.

À professora e co-orientadora Dra. Ana Maria Resende Junqueira pelo incentivo e pelas valiosas contribuições.

À Universidade de Brasília (UnB), em especial ao professor Carlos Alberto Oliveira, Othon Leonards e Suzi Theodoro.

À Embrapa Hortaliças pelo espaço e apoio para realização do experimento e pelas análises, em especial aos funcionários Sarita, Delvico, Damião e S. Virgílio.

Ao Dr. Danilo Filho do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA, por ter me mostrado como iniciar esta caminhada.

Aos companheiros do Instituto de Desenvolvimento Agropecuário do Estado do Amazonas – IDAM, Airton Schneider, Luis Herval, Helênio Araújo, Jaime Vitor, Jânio Amorim, Nilzomar Barbosa, Ari Batista, Luis Aldinei, sem esquecer os demais, pela colaboração e amizade.

Aos agricultores que colaboraram com a realização deste trabalho, na coleta dos paus e pelas suas preciosas informações.

Ao Eng^o Agrônomo Geraldo Couto Araújo, pela contribuição para meu crescimento profissional e pela grande amizade.

Ao colega de mestrado Raphael Melo, pela colaboração durante a realização do trabalho.

Aos colegas da Secis, em especial à Paula, Rosana e Mariana, pela amizade, incentivo e inestimável ajuda na reta final do mestrado.

À Nazareth, Doris, Solange e Elisângela, que se revezaram cuidando da Clarinha no início do mestrado.

À Vitória de Souza, pelo amor, dedicação e disponibilidade em cuidar da minha filha para que eu pudesse cumprir mais esta etapa.

Às minhas irmãs, Yolana e Solange, minhas companheiras nessa caminhada, pelo amor, amizade e incentivo.

Ao meu companheiro, Nuno, cujo empenho tornou possível a realização deste trabalho, pelo amor, força e incentivo inesgotáveis.

Aos meus pais por tudo, pela vida, pelo amor incondicional, pelo apoio em todas as horas, pela compreensão e respeito às minhas escolhas e pelos exemplos de firmeza e honestidade, que norteiam minha vida.

ÍNDICE

Capítulos/Sub-capítulos	Página
INTRODUÇÃO GERAL	1
1. A região Amazônica	1
2. Produção de hortaliças no Estado do Amazonas	2
3. Importância do Coentro e Cebolinha no Amazonas	5
4. Substratos	7
4.1. Considerações sobre as características dos substratos	10
4.2. Substratos tradicionais utilizados na Amazônia	12
OBJETIVOS	16
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	17
CAPÍTULO ÚNICO	22
INTRODUÇÃO	25
MATERIAL E MÉTODOS	27
O cultivo do Coentro	29
O cultivo da Cebolinha	30
RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
Primeiro ciclo de produção do coentro	33
Segundo ciclo de produção do coentro	38
Produção da cebolinha	40
Considerações finais	44
Sugestões para pesquisas futuras	44
CONCLUSÕES	45
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46
ANEXOS	49
ANEXO A	49
ANEXO B	52
ANEXO C	55

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela	Página
INTRODUÇÃO GERAL	
1. Produção de hortaliças no Estado do Amazonas.	2
CAPÍTULO ÚNICO	
1. Teor de nutrientes dos substratos avaliados sem adição de esterco.	31
2. pH (em água) e condutividade elétrica dos substratos avaliados.	32
3. Densidade, teor de água e teor de umidade de saturação dos substratos avaliados.	32
4. Produção Coentro em maços em função da madeira de origem e do percentual de esterco adicionado ao substrato.	34
5. Índice de qualidade visual e altura média do coentro (cm) em função da madeira de origem e do percentual de esterco adicionado ao substrato.	34
6. Produção de coentro em função dos substratos sem aplicação de esterco, resultado do desdobramento da produção dentro do nível zero de esterco.	36
7. Índice de qualidade visual da cebolinha em função da madeira de origem e do percentual de esterco adicionado ao substrato.	43
8. Produção de cebolinha em função dos substratos sem aplicação de esterco, resultado do desdobramento da produção dentro do nível zero de esterco em cada substrato.	43
ANEXOS	
A.1. Produção de Coentro e Cebolinha.	49
A.2. Produção de Alface e Couve.	49
A.3. Produção de Repolho e Feijão de metro.	49
A.4. Produção de Pimentão e Tomate	50
A.5. Produção de Berinjela e Pepino	50
A.6. Produção de Macaxeira e Batata-doce.	50
A.7. Produção de Melancia e Abóbora.	51
A.8. Produção de Quiabo e Maxixe.	51

B.1.: Quadro de análise de variância do experimento com coentro, primeiro ciclo de produção, variável matéria verde.	52
B.2.: Quadro de análise de variância do experimento com coentro, primeiro ciclo de produção, desdobramento de nível de esterco em cada substrato, variável matéria verde.	52
B.3.: Quadro de análise de variância do experimento com coentro, primeiro ciclo de produção, desdobramento de substratos em cada nível de esterco, variável matéria verde.	52
B.4.: Quadro de análise de variância do experimento com coentro, segundo ciclo de produção, variável matéria verde.	53
B.5.: Quadro de análise de variância do experimento com coentro, segundo ciclo de produção, desdobramento de nível de esterco em cada substrato, variável matéria verde.	53
B.6.: Quadro de análise de variância do experimento com coentro, segundo ciclo de produção, desdobramento de substratos em cada nível de esterco, variável matéria verde.	53
B.7.: Quadro de análise de variância do experimento com cebolinha, variável matéria verde.	54
B.8.: Quadro de análise de variância do experimento com cebolinha, desdobramento de nível de esterco em cada substrato, variável matéria verde.	54
B.9.: Quadro de análise de variância do experimento com cebolinha, desdobramento de substratos em cada nível de esterco, variável matéria verde.	54

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
INTRODUÇÃO GERAL	
1. Produção de hortaliças em canteiros suspensos no Paraná do Limão. Parintins, Amazonas, 2004. A – Vista geral. B – Enchimento dos canteiros com substrato (paú de Mungubeira e esterco).	4
CAPÍTULO ÚNICO	
1. Vista geral do experimento com coentro. Embrapa Hortaliças, 2006.	28
2. Produção de matéria fresca de coentro (g m^{-2}) em função da adição de esterco bovino curtido.	35
3. Taxa de germinação de sementes de coentro, curvas suavizadas.	38
4. Produção de matéria fresca de coentro (g m^{-2}) - 2º ciclo, em função da adição de esterco bovino curtido.	39
5. Produção de matéria fresca de cebolinha (g m^{-2}) em função da adição de esterco bovino curtido.	42
ANEXOS	
C.1. Cedrinho -27 dias após o semeio do coentro	55
C.2. Coquita - 27 dias após o semeio do coentro	55
C.3. Samaúma - 27 dias após o semeio do coentro	56
C.4. Inajá - 27 dias após o semeio do coentro	56
C.5. Amapá - 27 dias após o semeio do coentro	57
C.6. Mungubeira - 27 dias após o semeio do coentro	57
C.7. Rendmax [®] - 27 dias após o semeio do coentro	58
C.8. Fibra de coco - 27 dias após o semeio do coentro	58

PRODUÇÃO DE COENTRO E CEBOLINHA EM SUBSTRATOS REGIONAIS DA AMAZÔNIA À BASE DE MADEIRA EM DECOMPOSIÇÃO (PAÚ)

RESUMO GERAL

Uma das formas tradicionais de produção de hortaliças nas várzeas da região amazônica, repassada de geração para geração, é a utilização de canteiros suspensos, preenchidos com solo ou com compostos preparados pelos agricultores a partir de materiais disponíveis na região, permitindo a produção de hortaliças durante o ano todo. O trabalho foi conduzido em canteiros suspensos, em casa de vegetação na Embrapa Hortaliças, Distrito Federal, com as culturas de coentro e cebolinha, objetivando avaliar substratos agrícolas tradicionais na produção de hortaliças, feitos a partir de madeiras em decomposição (paús). Os tratamentos envolveram a combinação de seis paús, mais o substrato Fibra de coco verde da Embrapa Hortaliças e o substrato comercial Rendmax® com quatro níveis de esterco bovino (0,0%; 16,7%; 33,3% e 50,0% do volume total - v/v) em esquema fatorial 8 x 4 no delineamento inteiramente casualizado, com três repetições. Com relação ao desempenho dos substratos puros, o mais produtivo foi Samaúma, enquanto os materiais Cedrinho, Coquita e Inajá apresentaram forte efeito alelopático, inibindo a germinação das sementes de coentro e o estabelecimento de plantas de cebolinha. A adição de um sexto de esterco (v/v) foi suficiente para eliminar este efeito. Os melhores desempenhos na produção de coentro foram obtidos com os substratos Cedrinho e Coquita com a adição de esterco na proporção de 50% do volume total, seguindo-se os materiais Samaúma e Inajá, adicionados respectivamente de 26% e 35% de esterco do volume total. Verificou-se o esgotamento dos substratos no 2º ciclo de produção do coentro, à exceção do material Fibra de coco. Na produção de cebolinha, os melhores desempenhos foram obtidos com Cedrinho e Coquita adicionados de esterco na proporção de 40% e 36% do volume total, seguindo-se o Rendmax® adicionado de 50% de esterco do volume total. Portanto, os materiais Cedrinho e Coquita, que superaram o substrato comercial, representam um substrato promissor para a produção de hortaliças na região.

Palavras-chave: *Coriandrum sativum*; *Allium fistulosum*; Cedrinho; Coquita; Samaúma; Inajá.

CORIANDER AND CHIVES PRODUCTION IN SUBSTRATES FROM AMAZON REGION - BRAZIL DERIVED FROM DECOMPOSED WOODS (PAÚ)

ABSTRACT

A traditional form of vegetables production in low lands of Amazon region, passed through generations, is the use of suspended beds, allowing vegetable production the whole year, filled up with soil or substrates prepared with wood and manure. This trial was conducted in suspended beds at Embrapa Vegetables, Federal District - Brazil, in a greenhouse using coriander and chives, aiming to evaluate traditional substrates, derived from decomposed woods (paús), in vegetable production. This kind of substrates is used by the traditional growers, but their properties are almost unknown. The treatments were a combination of six "paús", the substrate Coconut fiber of Embrapa Vegetables and the commercial substrate Rendmax[®] with four manure rate (0.0%; 16.7%; 33.3%; 50.0% of the total volume - v/v) in a factorial scheme and a completed randomized design, with three replicates. Samaúma was the more productive substrate when used without mixture of manure. The materials from Cedrinho, Coquita and Inajá presented strong alelopatic effect, inhibiting the coriander germination and the chives establishment, effect that was eliminated by the addition of one sixth of manure (v/v). The best coriander yields were obtained with Cedrinho and Coquita added with 50% of manure, followed by Samaúma and Inajá, with 26% and 35% of manure, respectively. It was verified the waste of the substrates in the second sowing, except for coconut fiber. In the chives productions were obtained with Cedrinho and Coquita added with 40% and 36% of manure, followed by Rendmax[®] with 50% of manure. Therefore, the materials Cedrinho and Coquita have potential as substrates for vegetable production in the region.

key words: *Coriandrum sativum*; *Allium fistulosum*; Cedrinho; Coquita; Samaúma; Inajá.

INTRODUÇÃO GERAL

1. A região Amazônica

Na Amazônia, o processo de ocupação de terras ocorreu inicialmente através dos povoados indígenas nas várzeas, calhas dos grandes rios. Essas permitem, por sua fertilidade natural, um melhor rendimento na produção de alimentos (Hebette, 1987). Tradicionalmente, a exploração da atividade agrícola em várzea vem sendo desenvolvida pelos agricultores familiares do Estado do Amazonas de forma empírica e associada a atividades de criação, pesca e extrativismo.

As atividades econômicas às margens dos rios amazônicos geram poucos empregos, especialmente no meio rural. Os ribeirinhos encontram dificuldades para manter suas famílias devido aos baixos valores de comercialização dos seus produtos, decorrentes do baixo nível de organização e qualificação profissional, tanto no processo produtivo como na comercialização (Noda & Noda, 1993).

O amazônida, a não ser pelas atividades com uso dos recursos ambientais disponíveis nas formas de extrativismo vegetal e animal e pela agricultura de pequena escala que pratica, dispõe de poucos recursos para melhorar sua condição de vida, por falta de assistência, formação escolar e ambiental somadas às dificuldades naturais impostas pelas peculiaridades regionais (Noda, 2000).

Nas duas últimas décadas, as políticas de desenvolvimento regional e os movimentos sociais demonstram crescente preocupação com a população e a produção das várzeas amazônicas, de modo a permitir a oferta regional de produtos para os centros urbanos e para exportação, principalmente daqueles oriundos do extrativismo animal e vegetal, nas formas de pescado, madeira, frutas tropicais, plantas medicinais e oleaginosas (Noda & Noda, 1993).

Porém, é preciso encontrar caminhos que apontem para o uso racional dos recursos naturais existentes, como a recuperação de áreas já alteradas e a utilização racional das várzeas, na busca de alternativas que evitem a pressão do uso da floresta nativa, para que se consiga conciliar desenvolvimento, conservação e qualidade de vida (Vila Nova, 1989).

A produção de alimentos por meio de tecnologias alternativas que incentivem o uso de materiais disponíveis na própria região apresenta-se como uma alternativa não só responsável, como também econômica, no enfrentamento da questão do uso do solo e da produção de alimentos (Huff, 2002).

2. Produção de hortaliças no Estado do Amazonas

O Estado do Amazonas é grande importador de hortaliças de outras regiões do país, mas possui uma produção significativa que, embora esteja longe de atender à demanda estadual, pode suprir satisfatoriamente as demandas local e regional (Tabela 1).

Tabela 1. Produção de hortaliças no Estado do Amazonas.

Discriminação	1996		2001		2005	
	Área	Produção	Área	Produção	Área	Produção
Repolho (t)	154	1.807,0	225	2.999,0	316	6.989,1
Pimentão (t)	25	156,0	190	1.308,0	199	3.650,5
Couve (mil mç)	52	1.418,0	103	10.780,0	179	8.312,7
Melancia (mil frutos)	2.281	5.386,0	2.629	4.832,0	3697	10.158,0
Alface (mil pés)	113	5.032,0	200	13.137,0	240	15.752,0
Coentro (mil mç)	61	1.117,0	153	3.202,0	225	5.048,6
Cebolinha (mil mç)	55	5.196,0	150	15.000,0	185	41.271,0
Outras * (t)	301	1.800,0	2.521	15.746,0	5419	70.779,1

*Abóbora, Maxixe, Quiabo, Macaxeira, Batata-doce e Berinjela.

Fonte: IDAM - Relatórios de acompanhamento trimestral 1996, 2001 e 2005.

Os maiores produtores de hortaliças do Estado são os municípios de Iranduba, Careiro da Várzea, Rio Preto da Eva e a capital, Manaus. Esta é também o grande centro consumidor com cerca de um milhão e meio de habitantes. Muitos municípios não conseguem escoar a produção para a capital, devido às grandes distâncias e dificuldades de transporte, porém têm potencial para abastecer os mercados locais (Tabelas Anexo A).

As regiões de várzea dos rios Solimões – Amazonas são consideradas de alto risco para as atividades agrícolas devido às inundações periódicas anuais e às inundações extremas ocasionais, que recobrem mesmo os terrenos mais altos (Adams *et al.*, 2005; *et al.*, 2006). Apesar disso, são as principais responsáveis pela produção olerícola do Estado.

Uma das formas tradicionais de produção de hortaliças nas várzeas é a utilização de canteiros suspensos (jiraus), preenchidos com o solo local ou com compostos preparados pelos próprios agricultores a partir de materiais disponíveis na região, permitindo a produção de hortaliças continuamente, durante o ano todo. Esta prática de agricultura familiar tem sido repassada de geração para geração.

Segundo Peneireiro (2006), esse tipo de conhecimento que tem raízes em culturas milenares, quase sempre não está sistematizado, ou não se encontra explicitado. Frutos do empirismo, esses sistemas, por vezes complexos, funcionam sem o real entendimento de como ou por que, tornando-se difícil reproduzi-los ou generalizá-los, ou ainda adaptá-los a condições distintas daquelas onde são originalmente encontradas.

Como exemplo, pode-se citar comunidades localizadas no Paraná do Limão, município de Parintins, onde existe uma expressiva produção de várias espécies de hortaliças cultivadas em canteiros suspensos, abastecendo o mercado local durante todo ano. Para algumas destas famílias de agricultores familiares tradicionais, que utilizam práticas culturais específicas há décadas, a olericultura e a criação de gado são as principais atividades econômicas.

Couto (2005), no Plano Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável 2005 - 2012, de Parintins – Amazonas, faz a seguinte referência à produção de hortaliças em várzea: “nos sítios, o cultivo de olerícolas é realizado em canteiros suspensos, feitos de madeira, tendo um tamanho médio de 10 a 15 metros de comprimento por um metro de largura. No verão, as famílias ensacam terra, esterco de gado e paú de mungubeira para não deixar faltar substrato adubado nos canteiros durante o inverno. Quando as águas sobem, o acesso se dá por canoa. As principais hortaliças cultivadas são as folhosas (couve e alface) e condimentares (cebolinha, coentro e chicória), além de feijão-de-corda, pepino e tomate. As comunidades do Paraná do Limão, próximas da cidade, fornecem quase 100% das hortaliças consumidas na cidade de Parintins”.

Cabe ressaltar que, na região amazônica utiliza-se o termo “verão” para indicar o período de menor ocorrência de chuvas, chamado também de estação seca, que corresponde aos meses de maio a setembro (Adams *et al.*, 2005; Fisch *et al.*, 2006). Ainda, a chicória citada neste texto refere-se à espécie *Eryngium foetidum* L. ou chicória de caboclo, condimento utilizado no preparo de pratos a base de peixe, juntamente com o coentro e a cebolinha.



Figura 1: Produção de hortaliças em canteiros suspensos no Paraná do Limão. Parintins, Amazonas, 2004. A – Vista geral. B – Enchimento dos canteiros com substrato (paú de Mungubeira e esterco).

3. Importância do Coentro e Cebolinha no Amazonas

O grande consumo regional de coentro (*Coriandrum sativum* L.) e cebolinha (*Allium fistulosum* L.) se justifica pela sua utilização como condimentos básicos no preparo de peixes, base da alimentação amazonense. Particularmente, representam padrão de valorização cultural tão expressivo para o amazônida que, anualmente no mês de novembro, as comunidades do Paraná do Limão, realizam um evento conhecido como “Festival do Cheiro Verde”.

O coentro (*Coriandrum sativum* L.) é uma espécie originária dos continentes Europeu e Africano, sendo cultivada há mais de três mil anos. A planta tem um aroma especial que combina muito com pratos de frutos do mar e de peixes. Nos países europeus, os frutos secos do coentro são muito utilizados na indústria de bebidas, de produtos alimentares e farmacêuticos. No Brasil, é comum o consumo das folhas frescas, principalmente, como tempero de peixes, carnes, molhos e saladas. As populações das regiões Norte e Nordeste são as maiores consumidoras dessa hortaliça condimentar (Filgueira, 1982; Pedrosa *et al.*, 1984).

É uma hortaliça folhosa herbácea, anual, aromática, de raiz superficial, com folhas verde-brilhantes, alternadas e entrecortadas até a inserção do pecíolo. Cultura de clima quente é intolerante a baixas temperaturas, podendo ser semeada ao longo do ano em localidades baixas. É pouco exigente em relação ao solo e tolerante à acidez (Filgueira, 2000).

Seu cultivo é predominante nas zonas periféricas das cidades, em hortas comunitárias, exclusivamente para produção de massa verde, sendo comercializados em molhos, constituindo-se uma boa fonte de vitamina C, pró-vitamina A, cálcio e ferro, (Haag & Minami, 1998).

Segundo estes autores, por ser uma cultura de ciclo precoce (45-60 dias), garante retorno rápido do capital investido, aumentando a renda das famílias envolvidas na exploração, possibilitando a utilização da mão-de-obra familiar ociosa, tornando-se uma espécie de notável alcance social.

Em vários estados do Nordeste, o cultivo do coentro é uma atividade de notável alcance social, chegando a se constituir na principal fonte de renda de várias comunidades rurais. O município de Vitória de Santo Antão – PE, é considerado o maior produtor de coentro do Brasil (Filho *et al.*, 1992).

Segundo o mesmo autor, no Estado do Amazonas, o coentro é um condimento imprescindível para o tempero do peixe, principal fonte de proteína da população local. É comercializado em molhos acompanhado de folhas de cebolinha (*Allium fistulosum* L.) e de chicória de caboclo (*Eryngium foetidum* L.).

Nas últimas décadas, o crescimento populacional de Manaus e a falta de incentivo dos órgãos de fomento agrícola para que os pequenos agricultores cultivassem em grande escala o coentro em solos de terra firme aliada à possibilidade de utilização de solos de várzea somente por seis meses ao ano, levaram o Estado a importar uma grande quantidade dessa espécie do Ceará (Filho *et al.*, 1992).

Para os pequenos produtores rurais do Amazonas, a produção de coentro tem sido uma fonte alternativa de renda, na qual conseguem ganhar até dois salários mínimos por mês com a venda do produto. Por isso, há necessidade do desenvolvimento de pesquisas que permitam a melhoria do sistema de produção dessa cultura, em várzea e terra firme (Filho *et al.*, 1993).

A cebolinha comum (*Allium fistulosum* L.) possui folhas alongadas e tubulares, macias, aromáticas e de alto valor condimentar, muito apreciadas pela população humana. As cultivares mais conhecidas são Todo Ano, Futonegui e Hossonogui (Cooperativa Agrícola de Cotia, 1987; Makishima, 1993; Filgueira, 2000; Heredia Z. *et al.*, 2003).

Não foram encontradas referências seguras quanto à sua origem. O que se encontrou na literatura é que, já na Idade Média, esta planta era bastante difundida pela Europa, e que foi introduzida no Brasil por imigrantes portugueses (Cebolinha – Verde, 2006). Porém, alguns autores citam a Sibéria como seu centro de origem (Embrater, 1980; Cooperativa Agrícola de Cotia, 1987; Heredia Z. *et al.*, 2003).

A planta de cebolinha tem folhas cilíndricas e fistulosas, com 30 a 50 cm de altura, de coloração verde escura, tendendo para o glauco. Produz pequeno bulbo cônico, envolvido por uma película rósea, com perfilhamento e formação de touceira (Filgueira, 2000). A planta é considerada perene e embora a faixa de temperatura média para o cultivo fique entre 8 e 22°C, vegeta melhor em condições amenas, apresentando maior perfilhamento nos plantios de fevereiro a julho (Makishima, 1993).

A cebolinha, tal como a cebola (*Allium cepa* L.), prefere os solos sílico-argilosos, desde que sejam férteis e profundos, com bom teor de matéria orgânica e

bem drenados ou os areno-argilosos. Produz melhor em pH entre 6,0 e 6,5 (Cooperativa Agrícola de Cotia, 1987; Filgueira, 2000).

A multiplicação de cebolinha normalmente é feita vegetativamente por mudas obtidas pela divisão da touceira da planta-mãe (Filgueira, 2000). Também pode ser propagada em sementeiras com posterior transplântio, feito entre 30 e 40 dias após a semeadura (Makishima, 1993; Filgueira, 2000). O plantio é feito em sulcos ou em canteiros, no espaçamento de 20 a 40 cm entre linhas e 15 a 30 cm entre plantas (Filgueira, 2000).

Na propagação vegetativa as colheitas iniciam-se aos 55 dias do plantio quando a planta atinge 35 cm, cortando-se as folhas. Devido ao rebrotamento, efetuam-se diversas colheitas. Conforme as exigências do mercado, também se pode arrancar a planta de uma só vez, obtendo-se um produto melhor, com as raízes aparadas, amarradas em maços maiores. Outra forma de comercialização no varejo são os maços menores, sendo comum a associação cebolinha-salsa (Filgueira, 2000). No Amazonas a associação mais utilizada é cebolinha – coentro – chicória de caboclo.

Um levantamento realizado em março de 2001 na região no Alto Amazonas, executando levantamentos qualitativos (presença / ausência) de hortaliças, constatou a presença de cebolinha em todas as comunidades pesquisadas (CLEMENT *et al.*, 2006).

4. Substratos

Entende-se como “substrato para plantas” ou substrato agrícola o meio em que se desenvolvem as raízes das plantas cultivadas fora do solo *in situ* (Kämpf, 2000). Considera-se, como sua função primordial, prover suporte às plantas nele cultivadas (FERMINO, 1996; Kämpf, 2000; Röber, 2000), podendo ainda regular a disponibilidade de nutrientes (Kämpf, 2000) e de água (Fonteno, 1996).

De acordo com Fonteno *et al.* (1981), o primeiro material utilizado no cultivo em recipientes foi o solo mineral. Atualmente, a maior parte dos substratos é uma combinação de dois ou mais componentes, realizada para alcançar propriedades químicas e físicas adequadas às necessidades específicas de cada cultivo.

Segundo Minami (1995), o substrato, também chamado pelo autor de mistura, é o componente mais sensível e complicado no processo de produção de mudas de hortaliças. As funções dos substratos são: prover águas às plantas, suprir nutrientes, permitir a troca gasosa para e das raízes, e proporcionar suporte para as plantas.

Smiderle *et al.* (2001), citando Fachinello *et al.* (1995), destaca que em virtude de ser um dos fatores de maior influência, especialmente na fase de germinação e emergência, deve ser dada especial atenção à escolha do substrato, cujas características físicas, químicas e biológicas devem oferecer as melhores condições para que haja uma excelente germinação e se favoreça o desenvolvimento das mudas (Hoffmann *et al.*, 1995; Andriolo, 2000; Minami & Puchala, 2000). Há necessidade de verificar cientificamente, para cada espécie vegetal, qual o substrato ou a combinação de substratos que possibilite obter mudas de melhor qualidade.

Para Andriolo (2000), cultivar em substratos significa instalar as plantas fora do solo, utilizando para suporte das raízes outros materiais diferentes do solo. Qualquer material que tenha capacidade de reter um certo volume da água sem ser fitotóxico pode ser utilizado como substrato para o cultivo de plantas. Areia, brita, resíduos vegetais, húmus, lã de rocha, entre outros, são alguns exemplos de substratos agrícolas.

Andriolo cita, ainda, as duas principais vantagens do cultivo em substratos. A primeira consiste em “escapar” das moléstias e pragas que infestam o solo e são de difícil controle como, por exemplo, as podridões de raízes e os nematóides. A segunda consiste em fornecer às plantas os nutrientes corretos nas doses e épocas apropriadas, evitando a carência e também o excesso dos mesmos.

Gonçalves (1995) classifica as matérias-primas para produção de substratos agrícolas de acordo com sua origem – animal (esterco, urina, sangue, farinha, etc.); vegetal (bagaços, cascas e outros resíduos de beneficiamento, xaxim, serragem, carvão vegetal, cinzas, turfa, coxim, etc.) mineral (vermiculita, perlita, areia, argila, granito, calcário, etc.) ou sintética (espumas fenólicas, lã de rocha, isopor, entre outras).

No Brasil a casca de árvores (como o pinheiro e, mais recentemente, o eucalipto), juntamente com a fibra de coco, é, provavelmente, a matéria-prima mais utilizada para a confecção de misturas destinadas ao uso como substrato agrícola, em função de sua grande disponibilidade. O material é curado e moído, apresentando-se na forma de fragmentos de tamanho variável, desde 1 cm até pó,

composto de celulose e outros carboidratos similares. Por ser uma matéria orgânica, a sua decomposição ocorre à medida que é usado. Suas principais características são, conforme Gonçalves (1995), a capacidade de troca de cátions de 30 a 71%, densidade de 0,23, fácil drenagem, baixa absorção de água, pH 3,7. Este autor apresenta ainda a composição química da casca de pinheiro (*Pinus ellioti* Engels): N = 0,28%, P = 0,02%, K = 0,10%, Ca = 0,51%, Mg = 0,14%, B = 9 ppm, Cu = 77 ppm, Fe = 790 ppm, Mn = 119 ppm, Zn = 114 ppm.

É crescente o aproveitamento da fibra obtida a partir da casca de coco verde, paralelamente ao crescente consumo de água de coco verde e a conseqüente disponibilidade de resíduo, anteriormente descartado (Carrijo *et al.*, 2002). Segundo estes autores, a utilização da casca de coco verde processada, além de ter relevância econômica e social, é também importante do ponto de vista ambiental, por se tratar de um material de difícil decomposição (processo que pode durar mais de oito anos).

Ainda segundo Carrijo *et al.* (2003), o aproveitamento da fibra de coco verde na horticultura é viável, principalmente por sua não-reação com os nutrientes na adubação, sua longa durabilidade sem alterar suas características físicas, possibilidade de esterilização, abundância de matéria-prima e o baixo custo para o produtor.

É recomendada a utilização da fertilização com adubos ou pela fertirrigação, observando as exigências das espécies a serem cultivadas, em função do baixo teor de nutrientes presentes no substrato de fibra de coco (Carrijo *et al.*, 2002).

Outras matérias-primas também são consagradas no uso em misturas para compor substratos agrícolas, como a casca de arroz (*in natura*, carbonizada ou queimada), poliestireno expandido (isopor), espuma fenólica, areia, sub-produtos da madeira como serragem e maravalha, fibra de madeira, compostos de lixo domiciliar urbano e compostos de restos de poda, solo mineral, xaxim e vermicomposto (Gruszynski, 2002).

Fermino (1996) destaca que a utilização de resíduos da agroindústria disponíveis regionalmente como componentes para substratos pode propiciar a redução de custos, assim como auxiliar na minimização da poluição decorrente do acúmulo desses materiais no meio ambiente.

Diversos autores ressaltam a necessidade de se caracterizar produtos encontrados nas diferentes regiões do país e torná-los disponíveis como substrato agrícola, fundamental para reduzir os custos da produção (Andriolo *et al.*, 1999; Carrijo *et al.*, 2004). Além disso, a questão ambiental deve ser considerada na escolha dessas matérias primas para produção de substratos. Na Europa, por exemplo, existe a preocupação em se desenvolver novos substratos a fim de substituir a utilização da turfa, pois é um recurso natural não renovável (Baumgarten, 2002). É importante desenvolver substratos de baixo custo, de fácil utilização, de longa durabilidade e recicláveis, ou ainda, desenvolver métodos para reaproveitá-los no cultivo convencional e na melhoria das condições químicas e físicas do solo (Sasaki, 1997).

Gruszynski (2002), buscando explorar resíduos disponíveis na região sul do Brasil visando compor substratos agrícolas, destaca, dentro dessa linha de pensamento, trabalhos como o de Backes (1990) e Grolli (1991), com composto de lixo urbano; de Fermino (1996), com cascas de abacaxi, fibras, cascas e sementes de algodão (resíduos da indústria têxtil), aguapé, bagaço de cana, maravalha e serragem de *Pinus spp. in natura* e resíduos de papel (tipo “confete”); e de Gauland (1997), estudando casca de arroz carbonizada e queimada como condicionadores em substratos de turfa.

4.1. Considerações sobre as características dos substratos

Segundo Gonçalves (1995), devem ser consideradas características de ordem econômica (custo, disponibilidade, uniformidade na qualidade, facilidade de manuseio e aspecto), física (aeração, capacidade de retenção de água, tamanho de partículas, densidade e uniformidade) e química (capacidade de troca de cátions, pH, salinidade, teor de nutrientes e capacidade de retenção de nutrientes). Deve-se considerar também outras características, como a esterilidade biológica do substrato (Gruszynski, 2002).

Ainda segundo Gruszynski (2002), as propriedades físicas de um substrato estão centradas em dois aspectos: (1) as propriedades das partículas que compõem a fração sólida, em especial sua forma e tamanho, sua superfície específica e sua característica de interação com a água (molhabilidade) e (2) a geometria do espaço poroso formado entre essas partículas, que é dependente das propriedades das

partículas e da forma de manuseio do material, em especial da densidade de empacotamento do substrato no recipiente, que determina a porosidade total e o tamanho dos poros.

Dentre as propriedades químicas, o valor de pH é definido como a atividade do íon hidrogênio, expressa como logaritmo negativo da sua concentração em mol/dm³, e determina a acidez relativa de um meio. O pH é de grande importância para o crescimento das plantas devido ao seu efeito na disponibilidade de nutrientes, em especial de microelementos (Handreck & Black, 1999).

A faixa do valor de pH considerada como “ideal” para os cultivos varia de acordo com diversos autores. Kämpf & Fermino (2000) afirmam que o pH ideal deve estar em torno da neutralidade, levando-se em consideração que substratos com alta acidez devem ser corrigidos.

Handreck & Black (1999) ressaltam a baixa solubilidade do ferro em um valor de pH maior que 6,5 e a elevada solubilidade do manganês em valor de pH abaixo de 5,5 são os maiores problemas.

Diferentes valores de pH podem afetar atividades fisiológicas, como a germinação e o enraizamento. Avaliando o efeito do pH da água de irrigação sobre o enraizamento de *Hibiscus rosa-sinensis* em espuma fenólica, Puchalski (1999) observou maior comprimento de raízes em valor de pH igual a 9,0 em relação a pH 6,0.

Fonteno (1996) afirma que, além da possibilidade de ocorrer fitotoxicidade por excesso de manganês solúvel em valores de pH abaixo de 5,4, também aumenta o risco de toxidez do ferro, zinco e cobre, se esses estiverem presentes em quantidades significativas no substrato agrícola.

Bunt (1988) mostra a redução da disponibilidade de fósforo na presença de solo mineral no substrato. A acidez tem grande influência na disponibilidade desse nutriente às plantas; o fósforo combina-se com ferro e alumínio na forma de compostos insolúveis em pH abaixo de 7, com redução na quantidade desse nutriente na solução à medida que o pH se torna mais baixo.

A salinidade dos substratos agrícolas afeta o desenvolvimento das culturas, sendo representada por sua condutividade elétrica (CE). Condutividade baixa pode indicar um nível de fertilidade muito baixa no substrato, enquanto condutividade alta pode ocasionar fitotoxicidade às plantas.

A salinidade pode ser derivada da adubação de base ou do conteúdo natural de sais dos componentes utilizados na mistura (Kämpf, 2000). Corretivos de acidez também elevam o nível de salinidade (Handreck & Black, 1999).

Martinez (2002) aponta níveis médios de referência para características químicas de substratos de uso hortícola, como o pH (em extrato de saturação) de 5 a 6,5, e valores de CE adequados para germinação de crescimento, entre 1,7 e 2,0 dS/m.

Handreck & Black (1999) destacam que alguns componentes da matéria orgânica, classificados sob o termo *fitotoxinas*, causam injúrias e eventualmente matam plantas quando presentes em substratos. Muitas cascas e serragens utilizadas contêm fitotoxinas, com variações de acordo com a espécie. Gruszynski (2002) destaca trabalhos de Booman (2000), produtor norte-americano, sobre teores de tanino tóxico na casca de sequóia e de outras madeiras de lei; e de Yates & Rogers (1981) e Ortega *et al.* (1996), que demonstram a influência negativa de compostos fenólicos presentes em cascas de árvores na germinação e no desenvolvimento vegetal.

Casca de coníferas e serragens de madeira podem, no entanto, ter o nível de fitotoxinas reduzido através da compostagem, o que contribui igualmente para redução da relação C:N (Handreck & Black, 1999). É importante, no entanto, que esse processo seja conduzido de forma aeróbica, a fim de evitar a formação de outros compostos prejudiciais ao desenvolvimento vegetal como ácido acético, e compostos fenólicos e alcalóides (Bilderback, 2000).

4.2. Substratos tradicionais utilizados na Amazônia

Um dos compostos orgânicos tradicionalmente utilizados como substrato na região amazônica hortaliças é fabricado pelos agricultores a partir de esterco bovino e madeiras em decomposição, chamadas regionalmente de “madeira podre” ou paú (Couto, 2005). Este material, que, na verdade apresenta grande variabilidade, é ainda pouco conhecido, tornando-se necessária sua caracterização e, possivelmente, sua melhoria em termos físico-químicos.

Atualmente está sendo desenvolvido um estudo no município de São Gabriel da Cachoeira – AM, intitulado “Avaliação de Adubo Orgânico obtido de sobras de mandioca, casa de cupim e paú no rendimento do milho e feijão em roças de

produtores indígenas de São Gabriel da Cachoeira”, buscando aumentar a produtividade das roças indígenas, usando para isso casa de cupim e paú (definido como “madeira podre”), materiais ricos em nutrientes e facilmente encontrados na região (FAPEAM, 2006).

São diversas as formas de utilização de paús como substratos, variando em cada localidade. Nas regiões de várzea do rio Solimões - Amazonas é tradicional o uso de substrato fabricado pelos agricultores a partir de esterco bovino e paú para a produção de hortaliças em canteiros suspensos.

Nas regiões de terra firme, em todo o Estado do Amazonas, os agricultores fabricam substratos utilizando paús de diferentes madeiras para a produção de hortaliças, de mudas de frutíferas e na jardinagem. Os substratos podem ser utilizados puros (apenas o paú), ou com adição de outros materiais disponíveis no local, como esterco e terra preta de índio, e ainda, raramente, com adição de insumos, como calcário e NPK.

As madeiras utilizadas como matéria-prima para o paú variam em função da disponibilidade e de aspectos culturais em cada região, sendo comum, entre outras, o uso de Amapá, Cedrinho, Coquita, Inajá, Mungubeira e Samaúma.

Amapá (*Parahancornia amapá*) – Árvore brasileira da família Apocinaceae, dá um leite e um fruto saboroso em formato de maçã, de cor roxa, servindo muitas vezes como parte da farmacopéia do mundo amazônico. Sua casca tem propriedades medicinais (de aplicação no tratamento da asma, bronquite e afecções pulmonares, tendo grande poder resolutivo e cicatrizante de golpes e feridas) e a madeira é utilizada em marcenaria e na indústria de móveis. A palavra "Amapá" é de origem indígena e vem da Nação Nuaruaque, que habitava a região Norte do Brasil, no tempo do seu Descobrimento (Portal Amapá.Net, 2006).

Cedrinho (*Erisma uncinatum* Warm.) – Árvore da família Vochysiaceae, ocorre em toda a região Amazônica, em especial no Estado do Amazonas. É conhecida também como bruteiro, cachimbo-de-jabuti, jaboti-da-terra-firme, quaruba-vermelha, quarubatinga, quarubarana.

A madeira é moderadamente pesada, macia, textura média, medianamente resistente e pouco durável, apresentando baixa resistência ao ataque de organismo xilógrafos. Utilizada regionalmente em construção civil para tabuado em geral, caixotaria, compensados, estruturas de móveis, cabo de ferramentas, brinquedos, esquadrias e para lenha e carvão (Brasil Maderas, 2006).

Coquita – É o nome utilizado na região de Tabatinga – AM para a espécie *Couratari oblongifolia*, da família Lecythidaceae. No Brasil, é conhecida também como Tauari, Imbirema, Estopeiro, Toari, Tauari-Amarelo, Tauari-morrão. Ocorre nos Estados do Amazonas, Pará, Maranhão, Rondônia, Amapá, Alagoas e Mato Grosso (Camargos *et al.*, 1996). Sua madeira é moderadamente macia ao corte, apresentando, quanto a durabilidade natural, baixa resistência ao ataque fúngico e de cupins. Algumas espécies possuem sílica, o que contribui para desgastar a afiação das ferramentas. É utilizada na fabricação de painéis compensados, embalagens, peças encurvadas e torneadas, móveis de uso geral e partes interiores na construção civil (caixilhos, esquadrias, forros, rodapés, lambris e similares). É usada ainda na fabricação de artigos de esporte e brinquedos, lápis, palitos de fósforos, bobinas e carretéis (MARINEPAR, 2006).

Inajá (*Maximiliana regia* ou *Maximiliana maripa*) – Também conhecida como coqueiro-anajá ou inajazeiro, é uma palmeira nativa da região amazônica, de porte elevado, de 3 a 20 metros de altura, que pode ser encontrada em florestas primárias, secundárias e em grandes áreas que passaram por um processo de queimada. A polpa dos frutos é usada pelas comunidades indígenas no preparo de alimentos. As folhas jovens são utilizadas na construção de paredes e coberturas das malocas. Já o pecíolo, que é a base da estrutura de sustentação das folhas, é usado como ponta de flecha e a espata - base de sustentação dos cachos - é utilizada como assento, para transportar água e como cesto. Produz uma amêndoa semelhante ao babaçu, que pode ser utilizada como biodiesel, óleo comestível, ração animal, na produção de cosméticos e na composição de produtos farmacêuticos (Lorenzi, 1992; Portal de informações ambientais – Coalizão Rios Vivos, 2006).

Mungubeira (*Pseudobombax munguba*) – É da família Bombacaceae, e pode ser encontrada nas matas marginais da Amazônia até o oeste do Peru (Amazônia Legal, 2006). Sua madeira é leve, frouxa, porosa, fibrosa, de baixa durabilidade quando exposta ao tempo. Pode ser empregada na fabricação de caixotaria, fósforos, molduras e pasta celulósica para papel. A casca é fibrosa e empregada na confecção de cordas (Lorenzi, 1992).

Samaúma (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn) – É da família Bombacaceae. Conhecida também como sumaúma, sumaumeira, sumaúma-da-várzea, árvore-da-seda, árvore-de-lã, paina-lisa. Espécie tropical, semidecídua, é um dos gigantes da

floresta ombrófila da Amazônia legal. Ocorre na África, Ásia e nas Américas, desde o México até o norte da América do Sul (Lorenzi, 1992).

Árvore de até 50 m de altura, tronco mais engrossado no terço inferior, casca acinzentada, lisa, apresentando raízes tabulares (sapopemas), com acúleos nos ramos novos. Folhas alternas, compostas, digitadas, com 5 a 7 folíolos membranosos, oblongos a lanceolados, ápice agudo e acuminado. Flores com pétalas brancas a rosadas, dispostas em inflorescências densas. Fruto cápsula fusiforme, lisa, 10 cm de comprimento, provido de pequenas sementes envoltas por pêlos (painas)

Madeira leve e macia, cor pardacenta, de baixa durabilidade. Usada na confecção de jangadas, caixotaria, brinquedos e produção de celulose. Da paina que envolve as sementes, produz-se bóias e coletes salva-vidas, servindo também como enchimento de colchões e travesseiros, além de possibilitar ainda a extração de um óleo que, além de comestível, presta-se também para a produção de sabão (Trilhas da ESALQ, 2006).

Árvore poderosa encanta com suas lendas e com seu espírito invocado pelos pajés em rituais de cura. É considerada o telefone da floresta: bater em suas sapopemas faz com que elas ecoem, anunciando a presença de alguém em seu tronco (Sumaúma, 2006).

Espera-se que a avaliação dos substratos obtidos a partir de paús de diferentes madeiras e utilizados para o cultivo de hortaliças na região Amazônica traga subsídios para a valorização desse sistema de produção tradicional, contribuindo para o aumento da geração de emprego e renda em qualquer época do ano e fixação da família rural nos seus locais de origem, de forma sustentável e ambientalmente equilibrada.

OBJETIVO GERAL

O objetivo deste trabalho foi avaliar seis substratos agrícolas tradicionalmente utilizados para a produção de hortaliças em regiões de várzea do Estado do Amazonas, feitos a partir de madeira decomposta na produção de coentro e cebolinha.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar algumas características físicas e químicas de substratos tradicionalmente utilizados por agricultores de várzeas do rio Amazonas.
- Avaliar o desempenho de substratos tradicionalmente utilizados em regiões de várzea do Estado do Amazonas na produção de coentro e cebolinha.
- Avaliar os níveis de esterco adicionado para cada substrato.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMS, C.; MURRIETA, R.S.S.; SANCHES, R.A. Agricultura e alimentação em populações ribeirinhas das várzeas do Amazonas: novas perspectivas. **Ambiente & sociedade**, Campinas, v. 8, n. 1, 2005.

AMAZÔNIA LEGAL. **Frutos**. Disponível em: <<http://www.amazonialegal.com.br/textos/Frutos.htm>>. Acesso em: 10 jun. 2006.

ANDRIOLO, J.L.; DUARTE, T.S.; LUDKE, L.; SKREBSKY, E.C. Caracterização e avaliação de substratos para o cultivo do tomateiro fora do solo. **Horticultura brasileira**, Brasília, v. 17, n. 3, p. 215-219, 1999.

ANDRIOLO, J.L. Fisiologia da produção de hortaliças em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 18, suplemento, p. 26-32, 2000.

BACKES, M. A **Composto de lixo urbano como substrato para plantas ornamentais**. 1990. 78 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1990.

BAUMGARTEN, A. Methods of chemical and physical evaluation of substrates for plants. In: ENCONTRO NACIONAL DE SUBSTRATOS PARA PLANTAS, 3., 2002, Campinas: **Caracterização, manejo e qualidade de substratos para produção de plantas**. Campinas: IAC, 2002. 94 p.

BOOMAN, J. Evolution of California substrates used in ornamental horticulture. In: KÄMPF, A.N.; FERMINO, M.H. (ed.). **Substratos para plantas: a base da produção vegetal em recipientes**. Porto Alegre: Genesis, 2000. p. 23-42.

BRASIL MADERAS. **Cedrinho**. Disponível em: <http://www.taramascoagencioex.galeon.com/productos1197153.html>. Acesso em: 10 jun. 2006.

BUNT, A. C. **Media and mixes for container-grown plants**. London: Unwin and Hyman, 1988. Cap. 4: Principles of nutrition.

CAMARGOS, J.A.A.; CZARNESKI, C.M.; MEGUERDITCHIAN, I.; OLIVEIRA, D. DE. **Catálogo de árvores do Brasil**. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis: Brasília, 1996. 887 p.

CARRIJO, O.A.; LIZ, R.S.; MAKISHIMA, N. Fibra da casca do coco verde como substrato agrícola. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 4, p. 533-535, 2002.

CARRIJO, O.A.; MAKISHIMA, N.; LIZ, R.S.; OLIVEIRA, V.R. **Uso da fibra da casca de coco verde para o preparo de substrato agrícola**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2003. (Comunicado Técnico, 19).

CARRIJO, O.A.; VIDAL, M.C.; REIS, N.V.B.; SOUZA, R.B.; MAKISHIMA, N. Produtividade do tomateiro em diferentes substratos e modelos de casas de vegetação. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.1, p.05-09, 2004.

CEBOLINHA - VERDE. Disponível em: <<http://www.jperegrino.com.br/Fitoterapia/cebolinha.htm>>. Acesso em: 11 jun. 2006.

CLEMENT, C.R.; BIANCHETTI, L.DE B.; COSTA, I.R.S.; PÉREZ, E.L.; ALTHOFF, K.C.; DE ARAÚJO, D.D.; RAMOS, R.DE L.; CORAL, A.G.; CARVALHO, G.A.; REIS, Q. DO R.; BASTO, J.A.C. **Utilização e conservação de recursos genéticos de espécies hortícolas, frutíferas e medicinais por comunidades do Alto Solimões**. Disponível em: <<http://nerua.inpa.gov.br/NERUA/32.htm>>. Acesso em: 04 mai. 2006.

COOPERATIVA AGRÍCOLA DE COTIA. **Manual de cultivo das principais hortaliças**. Cotia: Cooperativa Central, Departamento de Sementes e Mudas, 1987. 104 p.

COUTO, R. (org.) **PLANO MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL: Parintins – AM, 2005 – 2012 / Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar, Projeto de Apoio aos Pequenos Produtores Rurais do Estado do Amazonas – Manaus: Ibama, ProVárzea, 2005.**

EMBRATER - EMPRESA BRASILEIRA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL. **Manual técnico de olericultura**. Rio de Janeiro: Brasília, 1980. 98 p. (Manuais, 28).

FAPEAM. **Conhecimento Tradicional – A pesquisa chega às escolas indígenas**. Ano 1. n 1. ago 2005. Disponível em: <http://www.fapeam.am.gov.br/formularios/revista_fapeam_01.pdf> . Acesso em: 15 jul. 2006.

FACHINELLO, J.C.; NACTHIGAL, J.C.; HOFFMAM, A.; KLUGE, R.A. **Propagação de plantas frutíferas de clima temperado**. 2ª ed. Pelotas: UFPel, 1995. 178 p.

FERMINO, M.H. **Aproveitamento de Resíduos Industriais e Agrícolas como Alternativas de Substratos Hortícolas**. 1996. 90 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1996.

FILGUEIRA, F.A.R. **Manual de Olericultura: cultura e comercialização de hortaliças**. 1ª ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1982. v. 2, 357p.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo Manual de Olericultura: cultura e comercialização de hortaliças**. 2ª ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2000. 650 p.

FISCH, G.; MARENGO, J.A.; NOBRE, C.A. Centro Técnico Aeroespacial (CTA / IAE-ACA) / Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC / INPE). **Clima da Amazônia**. Disponível em: <<http://www.cptec.inpe.br/products/climanalise/cliesp10a/fish.html>>. Acesso em: 25 mai. 2006.

FONTENO, W.C. Growing media: types and physical/chemical properties. In: REED, D.W. (ed.) **A Growers Guide to Water, Media, and Nutrition for Greenhouse Crops**. Batavia: Ball, p.93-122, 1996.

FONTENO, W.C.; CASSEL, D.K; LARSON, R.A. Physical properties of three container media and their effect on poinsettia growth. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v. 106, n. 6, p. 736-741, 1981.

GAULAND, D.C.S.P. **Relações hídricas em substratos à base de turfas sob uso dos condicionadores casca de arroz carbonizada ou queimada**. 1997. 107 p. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) - Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1997.

GONÇALVES, A.L. Substratos para produção de mudas de plantas ornamentais In: MINAMI, K. **Produção de mudas de alta qualidade em horticultura**. São Paulo: T.A. Queiroz, p.107-115, 1995.

GROLLI, P. R. **Composto de lixo domiciliar urbano como condicionador de substratos para plantas arbóreas**. 1991. 126 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1991.

GRUSZYNSKI, C. **Resíduo agro-industrial "Casca de Tungue" como componente de substrato para plantas**. 2002. 99 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

HAAG, H.P.; MINAMI, K. **Nutrição Mineral em Hortaliças**. Campinas: Fundação Cargill, 2ª ed., p.28-29, 1998.

HANDRECK, K.; BLACK, N. **Growing media for ornamental plants and turf**. Sydney: University of New South Wales Press, 1999. 448 p.

HEBETTE, J. (coord). **Natureza, Tecnologia e Sociedade. A Experiência Brasileira de Povoamento no Trópico Úmido**. Manaus. 1987. 94p. (Seminário Sobre Tecnologia Para Assentamentos Humanos no Trópico).

HEREDIA Z., N.A.; VIEIRA, M.C.; WEISMANN, M.; LOURENÇÃO, A. L.F. Produção e renda bruta de cebolinha e de salsa em cultivo solteiro e consorciado. **Horticultura Brasileira**. vol.21 no.3 Brasília July/Sept. 2003.

HOFFMANN, A.; RAMOS, D.; PASQUAL, M. **Substratos na produção de mudas frutíferas**. Lavras: UFLA, 1995. Circular Ano IV, n. 37.

HUFF, T. S. (coord.) **Conflitos e Uso sustentável dos Recursos Naturais**. Rio de Janeiro: Gramond, 2002. 283p.

IDAM **Cultivo de Hortaliças** 4ª ed. Manaus: IDAM, 2003. 20 p.

IDAM. **Relatório de Produção Agropecuária 2000**. Assistência Técnica e Extensão Rural / Instituto de Desenvolvimento Agropecuário do Estado do Amazonas, 2001. 12p. (Relatório Técnico).

IDAM **Relatório de Acompanhamento Trimestral** Jan – Dez/05. Manaus. 2005.
KÄMPF, A. N. Substrato. In: KÄMPF, A. N. (Coord.) **Produção comercial de plantas ornamentais**. Guaíba: Agropecuária, 2000. 254p.

KÄMPF, A.N.; FERMINO, H.H. (Ed.) **Substratos para plantas**: a base da produção vegetal em recipientes. Porto Alegre: Genesis, 2000. 312p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, 1992. v. 1. 532 p.

MAKISHIMA, N. **O cultivo de hortaliças**. Brasília: EMBRAPA-CNPQ: EMBRAPA-SPI, 1993. 116 p. (Coleção plantar, 4).

MARINEPAR. Produtos – **Tauari**. Disponível em: <http://www.marinepar.com.br/produtos_tauari.htm> Acesso em: 25 mai. 2006.

MARTINEZ, P.F. Manejo de substratos para horticultura in: FURLANI, A.M.C.; BATAGLIA, .C.; ABREU, M.F.; FURLANI, P.R.; QUAGGI, J.A.; MINAMI, K. **Caracterização, manejo e qualidade de substratos para produção de plantas**. Campinas: Instituto Agrônômico, 2002. 122p.

MINAMI, K. **Produção de mudas de alta qualidade em horticultura**. São Paulo: T.A. Queiroz, 1995. 128p.

MINAMI, K; PUCHALA, B. Produção de mudas de hortaliças de alta qualidade. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 18, suplemento, p. 162-163, 2000.

NODA, H. **Pequena produção de terra firme no Estado do Amazonas**. Manaus: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, 2000. 15 p.

NODA, H.: NODA, S. N. Produção de Alimentos no Amazonas – Uma Proposta Alternativa de Política Agrícola. In: FERREIRA, E.F.G.: SANTOS, G.M.: LEITÃO, E.L.M.: OLIVEIRA, L.A. (eds). **Bases Científicas para Estratégias de Preservação e Desenvolvimento da Amazônia**. Manaus: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, p. 319-328, 1993.

ORTEGA, M.C.; MORENO, M.T.; ORDOVÁS, J.; AGUADO, M.T. Behavior of different horticultural species in phytotoxicity bioassays of bark substrates. **Scientia Horticulturae**, Doetinchen, v. 66, p. 125-132, 1996.

PEDROSA, F.F.; NEGREIROS, M.Z.; NOGUEIRA, I.C.C. Aspectos Gerais da Cultura do Coentro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 10, n. 120, p. 75-78, 1984.

PENEIREIRO, F.M. **Fundamentos da agrofloresta sucessional**. Disponível em: <http://www.agrofloresta.net/artigos/agrofloresta_sucessional_sergipe_peneireiro.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2006.

PORTAL AMAPÁ.NET. **Amapá – Histórico**. Disponível em: <http://www.amapa.net/info/mostra.php?id=2>. Acesso em: 10 jun. 2006.

PORTAL DE INFORMAÇÕES AMBIENTAIS – Coalizão Rios Vivos. **Embrapa Roraima aposta no Inajá como fonte de energia**. Disponível em: http://www.riosvivos.org.br/canal.php?canal=50&mat_id=2387. Acesso em: 10 jun. 2006.

PUCHALSKI, L. E. **Sistema de produção de mudas em plugs: propagação vegetativa de hibisco, *Hibiscus rosa-sinensis* L.** 1999. 61 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia. Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1999.

RÖBER, R. Substratos hortícolas: possibilidades e limites de sua composição e uso; exemplos da pesquisa, da indústria e do consumo. In: KÄMPF, A.N.; FERMINO, M.H. (ed.). **Substratos para plantas: a base da produção vegetal em recipientes**. Porto Alegre: Genesis, p. 209-215, 2000.

SASSAKI, O.K. Resultados preliminares da produção de hortaliças sem o uso de solo no Amazonas. **Horticultura brasileira**, Brasília, v. 15, p. 165-169, 1997.

SILVA FILHO, D.F.; NODA, H.; WANDERLEY, L.J.G. O comportamento do Coentro (cv. Verdão) em Solo Podzólico Vermelho-amarelo na região de Manaus. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 8, n. 1, p. 136, 1992.

SILVA FILHO, D.F.; NODA, H.; WANDERLEY, L.J.G. Resposta do coentro cv. Verdão à aplicação de matéria orgânica em solo de várzea do Amazonas. **Horticultura Brasileira**. Brasília, v. 11, n. 1, p. 100, 1993.

SILVA, J.M.da; KRITZ, M.V. **Sustentabilidade em Ecossistemas Alagáveis**. Disponível em: <http://200.231.172.253/cnmac/storal2/jaqueline_silva_ST16.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2006.

SMIDERLE, O. J.; SALIBE, A.B.; HAYASHI, A.H.; MINAMI, K. Produção de mudas de alface, pepino e pimentão em substratos combinando areia, solo e Plantmax®. **Horticultura brasileira**, Brasília, v. 19, n. 3, p. 253-257, 2001.

SUMAÚMA. **A sumaúma e o Haicai**. Disponível em: <<http://www.sumauma.net/sama/sama-portugues.html>>. Acesso em: 10 jun. 2006.

TRILHAS DA ESALQ. **Árvores Úteis**. Disponível em: <<http://www.esalq.usp.br/trilhas/uteis/ut12.php>> . Acesso em: 10 jun. 2006.

VILA NOVA, S. **Introdução à Sociologia**. São Paulo: Editora Atlas, 1989. 127p.

YATES L.; ROGERS, M.N. Effects of time, temperature, and nitrogen source on the composting of hardwood bark for use as a plant growing medium. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v. 106, p. 589-593, 1981.

CAPÍTULO ÚNICO

PRODUÇÃO DE COENTRO E CEBOLINHA EM SUBSTRATOS REGIONAIS DA AMAZÔNIA À BASE DE MADEIRA EM DECOMPOSIÇÃO (PAÚ)

Kaneko, M.G.¹; Carrijo, O.A.²; Junqueira, A.M.R.³, Madeira, N.R.⁴

1 Pós-graduanda da Universidade de Brasília; E-mail: marciakaneko@yahoo.com.br

2 Pesquisador da Embrapa Hortaliças; E-mail: carrijo@cnph.embrapa.br

3 Professora da Universidade de Brasília; E-mail: anamaria@unb.br

4 Pesquisador da Embrapa Hortaliças; E-mail: nuno@cnph.embrapa.br

Trabalho a ser enviado para publicação na Revista Acta Amazônica

PRODUÇÃO DE COENTRO E CEBOLINHA EM SUBSTRATOS REGIONAIS DA AMAZÔNIA À BASE DE MADEIRA EM DECOMPOSIÇÃO (PAÚ)

RESUMO GERAL

Uma das formas tradicionais de produção de hortaliças nas várzeas da região amazônica, repassada de geração para geração, é a utilização de canteiros suspensos, preenchidos com solo ou com compostos preparados pelos agricultores a partir de materiais disponíveis na região, permitindo a produção de hortaliças durante o ano todo. O trabalho foi conduzido em canteiros suspensos, em casa de vegetação na Embrapa Hortaliças, Distrito Federal, com as culturas de coentro e cebolinha, objetivando avaliar substratos agrícolas tradicionais na produção de hortaliças, feitos a partir de madeiras em decomposição (paús). Os tratamentos envolveram a combinação de seis paús, mais o substrato Fibra de coco verde da Embrapa Hortaliças e o substrato comercial Rendmax® com quatro níveis de esterco bovino (0,0%; 16,7%; 33,3% e 50,0% do volume total - v/v) em esquema fatorial 8 x 4 no delineamento inteiramente casualizado, com três repetições. Com relação ao desempenho dos substratos puros, o mais produtivo foi Samaúma, enquanto os materiais Cedrinho, Coquita e Inajá apresentaram forte efeito alelopático, inibindo a germinação das sementes de coentro e o estabelecimento de plantas de cebolinha. A adição de um sexto de esterco (v/v) foi suficiente para eliminar este efeito. Os melhores desempenhos na produção de coentro foram obtidos com os substratos Cedrinho e Coquita com a adição de esterco na proporção de 50% do volume total, seguindo-se os materiais Samaúma e Inajá, adicionados respectivamente de 26% e 35% de esterco do volume total. Verificou-se o esgotamento dos substratos no 2º ciclo de produção do coentro, à exceção do material Fibra de coco. Na produção de cebolinha, os melhores desempenhos foram obtidos com Cedrinho e Coquita adicionados de esterco na proporção de 40% e 36% do volume total, seguindo-se o Rendmax® adicionado de 50% de esterco do volume total. Portanto, os materiais Cedrinho e Coquita, que superaram o substrato comercial, representam um substrato promissor para a produção de hortaliças na região.

Palavras-chave: *Coriandrum sativum*; *Allium fistulosum*; Cedrinho; Coquita; Samaúma; Inajá.

CORIANDER AND CHIVES PRODUCTION IN SUBSTRATES FROM AMAZON REGION - BRAZIL DERIVED FROM DECOMPOSED WOODS (PAÚ)

ABSTRACT

A traditional form of vegetables production in low lands of Amazon region, passed through generations, is the use of suspended beds, allowing vegetable production the whole year, filled up with soil or substrates prepared with wood and manure. This trial was conducted in suspended beds at Embrapa Vegetables, Federal District - Brazil, in a greenhouse using coriander and chives, aiming to evaluate traditional substrates, derived from decomposed woods (paús), in vegetable production. This kind of substrates is used by the traditional growers, but their properties are almost unknown. The treatments were a combination of six "paús", the substrate Coconut fiber of Embrapa Vegetables and the commercial substrate Rendmax[®] with four manure rate (0.0%; 16.7%; 33.3%; 50.0% of the total volume - v/v) in a factorial scheme and a completed randomized design, with three replicates. Samaúma was the more productive substrate when used without mixture of manure. The materials from Cedrinho, Coquita and Inajá presented strong alelopatic effect, inhibiting the coriander germination and the chives establishment, effect that was eliminated by the addition of one sixth of manure (v/v). The best coriander yields were obtained with Cedrinho and Coquita added with 50% of manure, followed by Samaúma and Inajá, with 26% and 35% of manure, respectively. It was verified the waste of the substrates in the second sowing, except for coconut fiber. In the chives productions were obtained with Cedrinho and Coquita added with 40% and 36% of manure, followed by Rendmax[®] with 50% of manure. Therefore, the materials Cedrinho and Coquita have potential as substrates for vegetable production in the region.

key words: *Coriandrum sativum*; *Allium fistulosum*; Cedrinho; Coquita; Samaúma; Inajá.

INTRODUÇÃO

Tradicionalmente, a exploração da atividade agrícola em várzea vem sendo desenvolvida pelos agricultores familiares do Estado do Amazonas de forma empírica e associada a atividades de criação, pesca e extrativismo (Hebette, 1987).

As atividades econômicas às margens dos rios amazônicos geram poucos empregos, especialmente no meio rural. Os ribeirinhos encontram dificuldades para manter suas famílias devido aos baixos valores dos seus produtos alcançados no mercado. Este fato decorre devido ao baixo nível de organização e qualificação profissional, tanto no processo produtivo como na comercialização (Noda & Noda, 1993).

O amazônida, a não ser pelas atividades com uso dos recursos ambientais disponíveis nas formas de extrativismo vegetal e animal e pela agricultura de pequena escala que pratica, dispõe de poucos recursos para melhorar sua condição de vida. Essa situação é agravada pela falta de assistência, formação escolar e ambiental somadas às dificuldades naturais impostas pelas peculiaridades regionais (Noda, 2000).

Apesar de ser grande importador de hortaliças de outras regiões, o Amazonas vem apresentando um aumento considerável na produção de diversas hortaliças (IDAM, 2005). Alguns municípios têm potencial para abastecer satisfatoriamente os mercados locais (Tabelas Anexo A).

As regiões de várzea dos rios Solimões – Amazonas são consideradas de alto risco para as atividades agrícolas devido às inundações periódicas anuais e às inundações extremas ocasionais, que recobrem mesmo os terrenos mais altos (Adams *et al.*, 2005; *et al.*, 2006). No entanto, mesmo diante destas condições, essas áreas são as principais responsáveis pela produção olerícola do Estado do Amazonas.

Uma das formas tradicionais de produção de hortaliças nas várzeas é a utilização de canteiros suspensos (jiraus), preenchidos com o solo local ou com compostos preparados pelos próprios agricultores a partir de materiais disponíveis na região, permitindo a produção de hortaliças durante o ano todo. Esta prática de agricultura familiar tem sido repassada de geração para geração e pode ser observada em toda a calha do rio Solimões – Amazonas.

Um dos compostos orgânicos tradicionalmente utilizados como substrato na região amazônica hortaliças é fabricado pelos agricultores a partir de esterco bovino e madeiras em decomposição, chamadas regionalmente de “madeira podre” ou paú (Couto, 2005). Este material, que, na verdade apresenta grande variabilidade, é ainda pouco conhecido, tornando-se necessária sua caracterização e, possivelmente, sua melhoria em termos físico-químicos.

São diversas as formas de utilização de paús como substratos, variando em cada localidade. Nas regiões de várzea do rio Solimões - Amazonas é tradicional o uso de substrato fabricado pelos agricultores a partir de esterco bovino e paú para a produção de hortaliças em canteiros suspensos.

Nas regiões de terra firme, em todo o Estado do Amazonas, os agricultores fabricam substratos utilizando paús de diferentes madeiras para a produção de hortaliças, de mudas de frutíferas e na jardinagem. Os substratos podem ser utilizados puros (apenas o paú), ou com adição de outros materiais disponíveis no local, como esterco e terra preta de índio, e ainda, raramente, com adição de insumos, como calcário e NPK.

Para Andriolo (2000), cultivar em substratos significa instalar as plantas fora do solo, utilizando para suporte das raízes outros materiais diferentes do solo. Qualquer material que tenha capacidade de reter um certo volume da água sem ser fitotóxico pode ser utilizado como substrato para o cultivo de plantas.

Sasaki (1997) destaca a importância de desenvolver substratos de baixo custo, de fácil utilização, de longa durabilidade e recicláveis, ou ainda, desenvolver métodos para reaproveitá-los no cultivo convencional e na melhoria das condições químicas e físicas do solo.

Para Vila Nova (1989) é premente a necessidade de encontrar caminhos que apontem para o uso racional dos recursos naturais existentes, conciliando desenvolvimento, conservação e qualidade de vida. Tecnologias alternativas que incentivem o uso de materiais disponíveis na própria região, de forma racional, sem aumentar a pressão pelo uso da floresta nativa, poderão contribuir para o aumento da geração de emprego e renda de forma sustentável e para a fixação da família rural nos seus locais de origem.

O coentro (*Coriandrum sativum* L.) e a cebolinha (*Allium fistulosum* L.) foram as culturas escolhidas devido ao grande consumo na região amazônica, que se justifica pela sua utilização como condimentos básicos no preparo de peixes, base da alimentação amazônica (Filho *et al.*, 1992).

OBJETIVO GERAL

O objetivo deste trabalho foi avaliar seis substratos agrícolas tradicionalmente utilizados para a produção de hortaliças em regiões de várzea do Estado do Amazonas, feitos a partir de madeira decomposta na produção de coentro e cebolinha.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar algumas características físicas e químicas de substratos tradicionalmente utilizados por agricultores de várzeas do rio Amazonas.
- Avaliar o desempenho de substratos tradicionalmente utilizados em regiões de várzea do Estado do Amazonas na produção de coentro e cebolinha.
- Avaliar os níveis de esterco adicionado para cada substrato.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos no campo experimental da Embrapa Hortaliças, Brasília-DF, localizada a 15°56' de latitude Sul e 48°08' de latitude Oeste e a 997 m de altitude, com temperatura média anual de 22,3°C e 67% de umidade relativa do ar, em casa de vegetação do tipo teto em arco, com 8 m de largura e pé direito de 4 m de altura, coberta com filme de polietileno de 150 µm.

Adotou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado em arranjo fatorial 8 x 4 (substratos x níveis de esterco de gado), com três repetições.

Avaliaram-se os substratos obtidos a partir da decomposição de madeira das seguintes espécies: Cedrinho, Inajá, Amapá, Mungubeira, Sumaúma e Coquita, além dos controles, Fibra de coco verde da Embrapa Hortaliças (Carrijo *et al.*, 2003) e o substrato comercial Rendmax[®].

Os substratos foram coletados, em comunidades dos municípios de Manaus, Iranduba, Presidente Figueiredo, Parintins, Eirunepé e Tabatinga, Estado do Amazonas, no mês de janeiro de 2005, com a colaboração de técnicos dos escritórios locais do IDAM e de produtores locais.

Cabe ressaltar que a quantidade do material coletado para os experimentos foi limitada pela dificuldade de transporte de Manaus para Brasília, tornando-se fator determinante na condução dos trabalhos.

Os níveis de esterco de gado utilizados foram: 0, 16,7%, 33,3% e 50,0% com base no volume.

Os experimentos foram conduzidos em canteiros de madeira com 4 m de comprimento por 0,60 m de largura e 0,15 m de profundidade, suspensos a 1,0 m de altura do solo, com espaços para drenagem no fundo, à semelhança do padrão utilizado por produtores ribeirinhos das várzeas amazônicas. Cada canteiro foi subdividido com anteparos de madeira em 48 parcelas de 25 x 20 cm (Figura 1). A madeira utilizada na construção dos canteiros foi o cedrinho e as divisórias foram feitas com forro paulista de pinho.



Figura 1: Vista geral do experimento com coentro. Embrapa Hortaliças, 2006.

As espécies olerícolas testadas foram o coentro (*Coriandrum sativum*), variedade Verdão, e a cebolinha (*Allium fistulosum*), variedade Todo Ano.

No Laboratório de Solos da Embrapa Hortaliças, foram realizadas análises químicas dos paús. A coleta das amostras compostas foi feita previamente ao plantio nos canteiros suspensos. Análises para determinação do pH e da condutividade elétrica (CE), foram feitas empregando-se o método de extração com água, nas proporções de 1:5 e 1:2,5, respectivamente.

Foram realizadas ainda as análises de densidade do substrato e teor de água de saturação dos substratos no Laboratório de Física do Solo e Irrigação da Embrapa Hortaliças.

A análise de densidade do substrato foi determinada com auxílio de amostras indeformadas dos materiais, coletadas em anéis metálicos de volume conhecido (66,69 cm³) e da determinação da massa do material seco em estufa (62 °C). Tomaram-se três amostras de cada material testado (oito substratos), num total de 24 amostras. Os cilindros foram colocados na estufa por 24 horas e pesados depois de secos.

O teor de água de saturação foi determinado por análise gravimétrica (massa de água / massa de substrato seco a 62 °C). Foram tomadas três amostras indeformadas de cada material testado (oito substratos), num total de 24 amostras. Os cilindros foram colocados numa bandeja com água até a metade para saturação, onde permaneceram por 24 horas. Foram então pesados e secos em estufa (62°C) por 24 horas, tomando-se seu peso seco e determinando o teor de água de saturação.

Na avaliação agronômica, os dados foram submetidos a análises de variância. Desdobrou-se a interação substratos x níveis de esterco quando esta foi significativa. Para níveis de esterco em cada substrato, foram efetuadas análises de regressão e teste de média Scott-Knott para substratos no nível zero de esterco.

O cultivo do Coentro

O coentro foi semeado em 14/03/2006, distribuindo-se aproximadamente 80 sementes por parcela. As sementes foram partidas e dispostas em filetes contínuos em dois sulcos por parcela. A irrigação foi feita por microaspersão.

No dia 26/03/2006, fez-se uma contagem para verificar o índice de germinação em cada parcela. Em seguida, procedeu-se o desbaste, deixando 20 plantas em

cada sulco, num total de 40 plantas por parcela. Foram colhidas todas as plantas da parcela, pois se assumiu que as condições eram semelhantes para todas.

Na colheita, realizada no dia 16/04/2006, foram mensuradas a altura média de plantas e o peso de matéria fresca. Foi estimado, ainda, o número de maços, em função de padrões comerciais. Atribuiu-se também uma nota relativa à qualidade visual do produto comercial, variando de 1 (sem valor comercial), 2 (valor comercial restrito) e 3 (com ótimo padrão de comercialização). Para a determinação das notas, realizada por dois avaliadores, levou-se em consideração os aspectos de cor, brilho, turgidez e vigor das plantas.

Foi efetuado um segundo ciclo de produção do coentro, sem adição de nutrientes por adubação química, visando reproduzir as condições dos produtores ribeirinhos do Amazonas, que realizam cultivos sucessivos de diversas culturas sem dispor, na maioria das vezes, de insumos comerciais.

O plantio do segundo ciclo do coentro foi efetuado dia 20/04. A colheita foi realizada somente em 17/06 em virtude das plantas não atingirem padrão comercial mínimo. Os tratos culturais seguiram o mesmo padrão do primeiro ciclo de produção.

O cultivo da Cebolinha

Para o plantio da cebolinha, dia 14/04/06, utilizaram-se mudas selecionadas na Embrapa Hortaliças. As mudas foram preparadas no dia anterior ao do plantio. Foram separados os perfilhos e feita a limpeza do material propagativo, com a eliminação das raízes. Também foram realizados cortes na parte foliar para deixar aproximadamente 5 cm de pseudocaule e eliminação das bainhas secas. Posteriormente, realizou-se a desinfecção de mudas por imersão em água sanitária a 5% por 5 minutos, seguida de lavagem em água corrente. Foram plantadas 10 mudas por parcela. A irrigação foi feita por microaspersão.

A primeira colheita foi realizada em 22/05/06. Foram colhidas apenas as folhas que se encontravam dentro dos padrões comerciais e mensurados o número de folhas, a sua altura média e o peso da matéria fresca. Também foi atribuída uma nota em função da qualidade visual do produto comercial, variando de 1 (ruim), 2 (média) e 3 (boa). Foram realizadas ainda 3 colheitas, seguindo a mesma metodologia, nos dias 02/06/06, 17/06/06 e 06/07/06.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os substratos puros foram analisados e os resultados estão apresentados na Tabela 1, onde se nota uma grande variabilidade nos teores de nutrientes nos substratos. Por exemplo, o substrato Mungubeira tem 15 vezes mais fósforo que os substratos Cedrinho, Amapá e Inajá. Quanto ao potássio, Samaúma apresentou teores cerca de 13 vezes maior que o Cedrinho. Maior variabilidade ainda foi encontrada no caso do cálcio, onde a diferença ultrapassou a 35 vezes, entre o maior valor encontrado (Mungubeira) e o menor (Amapá).

Tabela 1: Teor de nutrientes dos substratos avaliados sem adição de esterco. Brasília, 2006.

Material	N	P	K	Ca	Mg	S	Cu	Fe	Zn	Mn	B
	(g kg ⁻¹)						(mg kg ⁻¹)				
Cedrinho	9,46	0,13	0,18	1,14	0,25	0,76	7,80	211	7,70	33,1	13,72
Amapá	9,79	0,13	0,24	0,53	0,18	0,67	14,40	2475	3,80	17,9	27,44
Inajá	10,21	0,13	0,64	3,12	0,78	1,97	11,00	3204	52,20	33,6	10,98
Mungubeira	12,21	2,10	1,57	18,60	3,11	0,97	9,80	6044	19,40	309,1	28,81
Samaúma	15,48	0,92	2,47	10,72	1,63	0,84	23,10	14990	23,40	240,2	12,35
Coquita	16,90	0,52	1,00	2,88	0,80	1,09	27,30	1585	9,90	31,1	13,72
Fibra Coco	14,28	1,47	7,09	11,85	1,50	2,01	27,50	6154	38,30	86,30	37,70
Rendmax®	10,12	0,65	3,11	3,66	0,70	4,77	40,90	81170	23,50	238,4	30,16

Alguns materiais, como Cedrinho, Amapá, Coquita e Inajá, têm características que podem ser melhoradas, pela adição de fertilizantes. Neste trabalho, porém, não foram utilizados fertilizantes em função de tentar reproduzir as condições dos agricultores ribeirinhos que, na maioria das vezes, não dispõem de produtos comerciais.

Chama a atenção o elevado teor de manganês encontrado nos substratos Mungubeira e Samaúma, o que pode trazer efeito fitotóxico para as plantas, de acordo com Fonteno (1996) especialmente em pH baixo. Da mesma forma, os altíssimos teores de ferro encontrados nos substratos Samaúma e Rendmax® podem levar a desequilíbrios e à fitotoxidez nas plantas.

De acordo com a Tabela 2, os substratos Coquita e Mungubeira apresentaram valores muito baixos de pH. Para os substratos Inajá, Samaúma, Amapá e Rendmax®, os valores de pH foram maiores, mas ainda fora da faixa considerada ideal para os cultivos, que é de 5,5 a 6,8 (Fonteno, 1996; Handreck & Black, 1999;

Tabela 2: pH (em água) e condutividade elétrica dos substratos avaliados. Brasília, 2006.

Material	pH	Condu. Elétrica (dS m ⁻¹)
Cedrinho (Manaus)	6,46	0,80
Inajá (Iranduba)	4,20	0,50
Amapá (Pres. Figdo.)	4,95	0,26
Mungubeira (Parintins)	3,90	1,00
Samaúma (Eirunepé)	4,90	1,55
Coquita (Tabatinga)	3,30	0,36
Fibra de Coco	5,99	2,00
Rendmax®	5,15	0,25

Kämpf & Fermino, 2000). Somente os substratos Fibra de coco e Cedrinho apresentaram pH dentro da faixa considerada ideal para os cultivos.

Com relação à condutividade elétrica, característica correlacionada à presença de nutrientes, encontraram-se valores desde 0,25 até 2,00 dS m⁻¹. Cabe destacar que o menor valor foi encontrado no material comercial Rendmax® (Tabela 2).

Também com relação às características físicas avaliadas, densidade do substrato e teor de água de saturação (Tabela 3), existe grande variabilidade entre os substratos. Para o teor de água de saturação, por exemplo, foram encontrados valores mais que 3 vezes maior entre o mais baixo (Rendmax®) e o mais alto (Fibra de Coco), enquanto que entre os paús, quase que o dobro entre o mais baixo (cedrinho) e o mais alto (mungubeira). Já para densidade do substrato, as diferenças encontradas entre os paús ultrapassam quatro vezes entre o maior (coquita) e o menor (mungubeira).

Tabela 3: Densidade, teor de água e teor de umidade de saturação dos substratos avaliados. Brasília, 2006.

Material	Densidade	Teor de água	Teor de umidade
	(kg m ⁻³)	(g. água / g. sub)	(%)
Cedrinho (Manaus)	150,7	3,457	77,57
Inajá (Iranduba)	166,1	5,155	83,70
Amapá (Pres. Fig.)	194,1	5,385	84,31
Mungubeira (Parintins)	50,8	6,685	86,96
Samaúma (Eirunepé)	104,5	4,899	82,85
Coquita (Tabatinga)	224,7	4,313	81,15
Fibra de Coco	40,9	8,850	89,84
Rendmax®	188,1	2,775	73,50

Coentro

Primeiro ciclo de produção do coentro

Os quadros de análise de variância são apresentados nos anexos (Tabelas B.1 a B.3). Foram observadas diferenças altamente significativas entre os substratos e entre os níveis de esterco. Além disso, a interação substratos x níveis de esterco foi altamente significativa, isto é, à medida que se variou o nível de esterco adicionado aos substratos, estes se comportaram de maneira diferenciada. Em função disso, desdobrou-se a interação, avaliando-se o desempenho dos substratos separadamente em função do nível de esterco bovino adicionado, visto que a proposta é a determinação do melhor nível de esterco a ser adicionado para cada madeira.

Pode-se observar que em alguns casos, os coeficientes de variação (cv) apresentaram valores relativamente elevados (entre 23,59 e 47,92). Certamente, o pequeno tamanho da parcela (25 x 20 cm) e o reduzido número de repetições (três), determinados pela pequena quantidade de material disponível, contribuíram para isso.

No desdobramento da interação substratos dentro de cada nível de esterco foi observado diferença altamente significativa em todos os níveis de esterco. O nível zero de esterco foi analisado para se ter uma idéia do desempenho de cada substrato puro, sem a interferência de esterco. Assim pode-se detectar algum substrato com potencial de utilização sem mistura. Desta forma, destaca-se o substrato Samaúma, que apresentou bons níveis de produção de coentro, superior inclusive ao substrato comercial Rendmax[®].

No quadro da análise de variância, desdobramento de nível de esterco em cada substrato, o teste F foi significativo nos substratos Cedrinho, Coquita, Inajá, e Samaúma para matéria fresca. Não foram verificadas diferenças significativas entre os níveis de esterco nos demais substratos (Tabela B.2). Foram ajustadas equações de regressão para os substratos com níveis de esterco significativos pelo teste F, mostrados na Figura 2. Para estas equações foram calculados os pontos de produção máxima, a partir da derivação da equação.

Com relação ao número de maços produzidos (Tabela 4) e à altura média de plantas (Tabela 5), pelo teste F, houve diferença altamente significativa para os

Tabela 4: Produção Coentro em maços em função da madeira de origem do paú e do percentual de esterco adicionado ao substrato. Brasília, 2006.

Substratos	0,0	16,7	33,3	50,0
Cedrinho (Manaus)	0	46	96	90
Inajá (Iranduba)	0	74	76	70
Amapá (Pres. Figdo.)	0	0	30	34
Mungubeira (Parintins)	6	10	0	0
Samaúma (Eirunepé)	50	80	64	56
Coquita (Tabatinga)	0	56	76	90
Fibra de Coco	0	0	0	6
Rendmax[®]	14	10	34	34

Tabela 5: Índice de qualidade visual e altura média do coentro (cm) em função da madeira de origem e do percentual de esterco adicionado ao substrato. Brasília, 2006.

Substratos	Índice de qualidade visual¹				Altura média (cm)			
	Níveis de esterco				Níveis de esterco			
	0,0	16,7	33,3	50,0	0,0	16,7	33,3	50,0
Cedrinho (Manaus)	0,00	2,33	3,00	2,67	0,0	17,3	23,7	24,0
Inajá (Iranduba)	0,00	2,67	2,00	3,00	0,0	21,3	18,0	19,0
Amapá (Pres. Figdo.)	1,00	1,00	2,00	2,67	3,0	7,0	12,0	16,5
Mungubeira (Parintins)	1,00	1,00	1,00	1,50	4,0	8,0	7,5	9,0
Samaúma (Eirunepé)	1,67	2,33	1,67	2,60	19,0	23,3	17,5	17,7
Coquita (Tabatinga)	0,00	2,67	3,00	2,67	0,0	17,7	24,0	22,7
Fibra de Coco	1,00	1,00	1,00	1,33	3,3	4,0	4,7	7,7
Rendmax[®]	1,33	1,67	2,33	2,33	9,7	9,3	12,3	13,5

¹ Notas da qualidade visual: 1 - sem valor comercial, 2 - valor comercial restrito e 3 - com ótimo padrão de comercialização

substratos Inajá, Cedrinho, Coquita e Amapá. Nos demais substratos, não foram verificadas diferenças significativas para essas características.

Para a qualidade visual (Tabela 5), pelo teste F, houve diferença significativa para o substrato Samaúma e altamente significativa para os substratos Inajá, Cedrinho, Coquita, Amapá e Rendmax[®]. Nos demais substratos, não foram verificadas diferenças significativas para essas características.

Foram observados aumentos crescentes e significativos da produção para os substratos Cedrinho e Coquita, que tiveram produção nula no nível zero de esterco (Figura 2). A qualidade visual foi satisfatória a partir do nível de 16,7% para os dois substratos, com índice de 2,33 para o Cedrinho e de 2,67 para a Coquita. A altura média das plantas nestes substratos foi considerada satisfatória, com médias

maiores que 17 cm. O substrato Cedrinho produziu 3.046 g m⁻² (equivalente a 96 maços m⁻²) com a adição de 50% de esterco. A função de produção ajustada para este substrato foi: $y = - 113,6 + 123,15 x - 1,199 x^2$; $R^2 = 95,8\%$. Para o substrato Coquita a equação ajustada foi: $y = - 100,2 + 107,96 x - 0,959 x^2$; $R^2 = 96,3\%$, com produção de 2.900 g m⁻² (90 maços m⁻²) no nível de 50,0% de esterco. Para estes dois substratos, o ponto de produção máxima está acima dos valores avaliados, com forte tendência à estabilização da produção no final do intervalo estudado (Figura 2). Para os substratos Inajá e Samaúma, foram observados inicialmente aumentos crescentes de produção (Figura 2). Para o substrato Inajá, que teve produção nula no nível zero de esterco, o ponto de máxima produção foi encontrado no nível de 34,9% de esterco adicionado, com produção estimada de 2.107 g m⁻² (79,6 maços m⁻²), observando-se queda de produção a partir deste ponto, de acordo com a equação ajustada: $y = 101,0 + 115,0 x - 1,648 x^2$; $R^2 = 91,9\%$ (Figura 2). Já o material Samaúma destacou-se no nível zero de esterco, com 1.240 g m⁻², estatisticamente superior aos demais, que não diferiram estatisticamente entre si

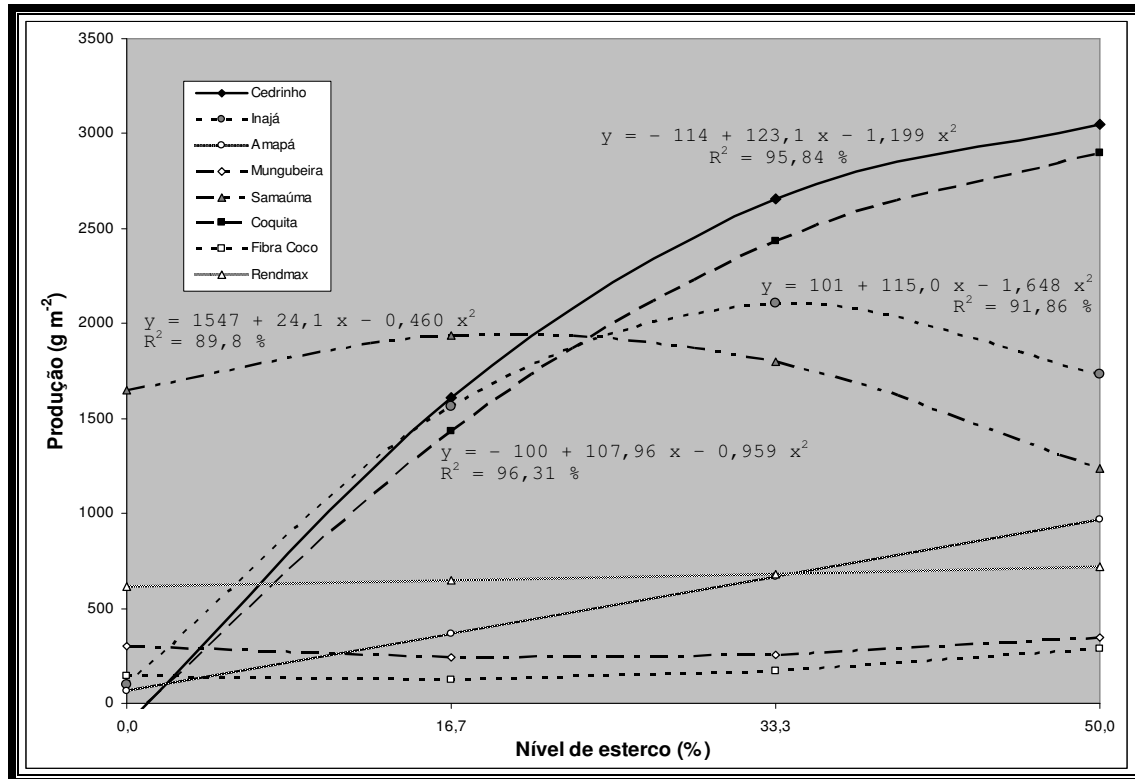


Figura 2: Produção de matéria fresca de coentro (g m⁻²) em função da adição de esterco bovino curtido. Brasília, 2006.

(Skott-Knott ao nível de 5% de significância), com médias de 0 a 633 g m⁻² (Tabela 6). Este fato se deve, provavelmente, à sua composição química, com elevados teores de macro e micronutrientes, o que também se reflete na maior condutividade elétrica, e também devido às suas características físicas, teor de água de saturação (4,9 g de água para 1 g de substrato) e valor médio de densidade (0,104). A função de produção ajustada para este substrato foi: $y = 1547 - 24,1 x - 0,46 x^2$; $R^2 = 89,8\%$. O ponto de máxima produção foi encontrado no nível de 26,2% de esterco adicionado, com produção estimada de 1.904 g m⁻² (83,6 maços m⁻²). A qualidade visual foi satisfatória, com índice de 2,00 para o Inajá e de 2,7 para Samaúma. A altura média das plantas esteve acima de 17 cm para Inajá e de 19 cm para Samaúma.

Tabela 6. Produção de coentro em função dos substratos sem aplicação de esterco, resultado do desdobramento da produção dentro do nível zero de esterco.

Substrato	Produção (g m ⁻²)	
Samaúma	1.550,0	a
Rendmax [®]	633,3	b
Mungubeira	300,0	b
Fibra de Coco	133,3	b
Amapá	133,3	b
Inajá	0	b
Coquita	0	b
Cedrinho	0	b

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de significância.

Os substratos Mungubeira e Amapá apresentaram baixos níveis de produtividade (sem produção comercial) em todos os níveis de esterco testados, não se observando diferenças significativas entre os níveis de esterco, apesar da tendência de crescimento no material Amapá (Figura 2) A qualidade visual foi insatisfatória para Mungubeira, chegando no máximo em 1,5 no nível de 50% de esterco, enquanto Amapá chegou a apresentar índice de 2,7 no nível de 50% de esterco. A altura máxima de plantas foi de 9,0 cm para Mungubeira e de 16,5 cm para Amapá. Com relação à Mungubeira, a ligeira tendência de crescimento verificada acima de 50% de esterco corrobora o conhecimento tradicional das populações ribeirinhas do município de Parintins, que utilizam este substrato na proporção de 2,5:1 (esterco bovino : paú de mungubeira), alegando que se a