



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agroflorestal do Acre
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

ISSN 1679-1134

Dezembro, 2002

Sistemas de Produção 1

Cultivo da Pimenta Longa (*Piper hispidinervum*) na Amazônia Ocidental

Maria de Jesus Barbosa Cavalcante
Editor técnico

Rio Branco, AC
2002

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Acre

Rodovia BR 364, km 14, sentido Rio Branco/Porto Velho
Caixa Postal, 321
Rio Branco, AC, CEP 69908-970
Fone: (68) 212-3200
Fax: (68) 212-3284
<http://www.cpafac.embrapa.br>
sac@cpafac.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: *Murilo Fazolin*

Secretária-Executiva: *Suely Moreira de Melo*

Membros: *Celso Luís Bergo, Claudenor Pinho de Sá, Cleísa Brasil da Cunha Cartaxo, Elias Melo de Miranda*, Flávio Araújo Pimentel, Hélia Alves de Mendonça, João Alencar de Sousa, Jonny Everson Scherwinski Pereira, José Tadeu de Souza Marinho, Judson Ferreira Valentim, Lúcia Helena de Oliveira Wadt, Luís Cláudio de Oliveira*, Marcílio José Thomazini, Maria de Jesus Barbosa Cavalcante, Patrícia Maria Drumond*
*Revisores deste trabalho

Supervisão editorial: *Claudia Carvalho Sena / Suely Moreira de Melo*

Revisão de texto: *Claudia Carvalho Sena / Suely Moreira de Melo*

Normalização bibliográfica: *Luiza de Marillac Pompeu Braga Gonçalves*

Tratamento de ilustrações: *Fernando Farias Sevá*

Editoração eletrônica: *Fernando Farias Sevá*

1ª edição

1ª impressão (2002): 300 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

Embrapa Acre.

C376c Cavalcante, Maria de Jesus Barbosa, Ed.
Cultivo da pimenta longa (*Piper hispidinervum*) na Amazônia Ocidental /
Maria de Jesus Barbosa Cavalcante. Rio Branco: Embrapa Acre, 2002.
29 p. – (Embrapa Acre. Sistemas de Produção, 1).

ISSN 1679-1134

1. Pimenta longa. 2. *Piper hispidinervum*. I. Título.

CDD 633.85 (19. ed.)

© Embrapa 2002

Autores

Celso Luís Bergo

Eng. agrôn., M.Sc., Embrapa Acre, Caixa Postal 321, 69908-970, Rio Branco, AC, celso@cpafac.embrapa.br

Claudenor Pinho de Sá

Eng. agrôn., M.Sc., Embrapa Acre, claude@cpafac.embrapa.br

Flávio Araújo Pimentel

Eng. agrôn., M.Sc., Embrapa Acre, flavio@cpafac.embrapa.br

Hélia Alves de Mendonça

Eng. agrôn., D.Sc., Embrapa Acre, helia@cpafac.embrapa.br

João Alencar de Sousa

Eng. agrôn., D.Sc., Embrapa Acre, alencar@cpafac.embrapa.br

Lúcia Helena de Oliveira Wadt

Eng. ftal., D.Sc., Embrapa Acre, lucia@cpafac.embrapa.br

Marcílio José Thomazini

Eng. agrôn., D.Sc., Embrapa Acre, marcilio@cpafac.embrapa.br

Maria de Jesus Barbosa Cavalcante

Eng. agrôn., M.Sc., Embrapa Acre, maju@cpafac.embrapa.br

Apresentação

A partir da década de 70, a pimenta longa (*Piper hispidinervum*) foi inicialmente estudada por pesquisadores do Inpa e Museu Emílio Goeldi, destacando-se como uma espécie rica em óleos essenciais apresentando um rendimento médio de 3,5% e teores de safrol entre 88% e 95%.

Nesse aspecto, a Embrapa Acre desenvolveu pesquisas fitotécnicas e agroindustriais com associações de produtores, visando ao plantio em escala comercial e beneficiamento dessa Piperaceae, presente naturalmente em capoeiras, pastagens e roçados na Amazônia Ocidental.

Espera-se que as informações a seguir apresentadas possam proporcionar subsídios para a elaboração de programas, projetos de pesquisa e desenvolvimento, assistência técnica, extensão rural e agroindústrias que tenham como objetivo o desenvolvimento sustentável, principalmente, da produção familiar.

Ivandir Soares Campos
Chefe-Geral da Embrapa Acre

Sumário

Importância Econômica	9
Clima	10
Solos	11
Adubação	11
Cultivares	12
Produção e Obtenção de Mudas ou Sementes	12
Plantio	14
Tratos Culturais	16
Manejo de Plantas Daninhas	16
Doenças e Métodos de Controle	16
Pragas e Métodos de Controle	19
Colheita e Pós-colheita.....	21
Mercado e Comercialização	23
Coeficientes Técnicos, Custos,	
Rendimentos e Rentabilidade	24
Referências Bibliográficas	27

Cultivo da Pimenta Longa (*Piper hispidinervum*) na Amazônia Ocidental

Celso Luís Bergo

Claudenor Pinho de Sá

Flávio Araújo Pimentel

Hélia Alves de Mendonça

João Alencar de Sousa

Lúcia Helena de Oliveira Wadt

Marcílio José Thomazini

Maria de Jesus Barbosa Cavalcante

Importância Econômica

Os recursos naturais existentes na Região Amazônica tornam-se conhecidos, gradativamente, à medida que a pesquisa científica se intensifica e os resultados são disponibilizados para a sociedade. O aproveitamento da flora aromática nativa se insere nesse contexto, apesar de poucos produtos fazerem parte da pauta comercial de exportação, como é o caso do óleo essencial de pau-rosa (*Aniba duckei* e *A. rosaeodora*) e o óleo-resina de copaíba (*Copaifera ducke*, *C. reticulata* e *C. multijuga*). O elevado potencial da flora odorífera da região apresenta-se como a fonte renovável mais apropriada para a produção de essências aromáticas. Para isso, é necessário promover a domesticação das espécies identificadas como promissoras, para cultivos sustentáveis sob o ponto de vista econômico, social e ambiental.

Trabalhos desenvolvidos, a partir da década de 70, por pesquisadores do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa) e do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), resultaram em um amplo inventário das plantas aromáticas da Amazônia, em que estão relacionadas algumas espécies de *Piper* (família Piperaceae) ricas em óleos essenciais. Entre elas, destaca-se a pimenta longa (*Piper hispidinervum*), com característica de

planta invasora, que produz óleo essencial com rendimento médio de 3,5% e teores de safrol entre 88% e 95%.

Trabalhos desenvolvidos a partir de 1995, por pesquisadores da Embrapa, resultaram em um sistema de produção agroindustrial dentro do enfoque de P&D, condizente com a agricultura familiar preponderante nesta região. Os conhecimentos, as práticas e processos desenvolvidos vêm agregando valor a esse recurso natural amazônico, com inserção no mercado, e tornando-o uma fonte alternativa de renda e emprego para os produtores organizados em pequenas associações do meio rural, principalmente, nos Estados do Acre e Rondônia.

Clima

O Acre, no extremo ocidental da Amazônia brasileira, tem como principal característica a diminuição progressiva da intensidade do período seco no sentido SE/NW, com três meses secos no setor SE e menos de um mês no N/W (Mesquita, 1996).

É digno de nota o fenômeno conhecido na Amazônia pela denominação de "friagem", que atinge a área como resultado do avanço da frente polar, impulsionada pela massa de ar polar, provocando brusca queda de temperatura, cuja mínima é em torno de 10°C (Ribeiro, 1971).

A espécie *Piper hispidinervum* ocorre preferencialmente no tipo climático Awi podendo ser encontrada também no tipo Ami, ambos caracterizados por elevado índice pluviométrico anual e nítido período seco, com o Awi apresentando período seco superior a dois meses consecutivos e índice pluviométrico inferior a 60 mm em pelo menos um mês (Mesquita, 1996). A temperatura média anual está em torno de 24,5°C, com máxima de 32°C e mínima de 18°C. A umidade relativa do ar apresenta elevados níveis durante todo o ano, com médias normais em torno de 80%-90% (Mesquita, 1996).

Solos

Os solos das áreas de ocorrência natural de *Piper hispidinervum* são caracterizados como Podzólico Vermelho-Amarelo álico, de textura argilosa, pouco compactado, com pH variando de 4,8 a 7,1 (Cordeiro et al., 1999).

Para o plantio comercial, recomendam-se solos de textura areno-argilosa, profundos, bem drenados e de boa fertilidade natural. Devem apresentar também pequena declividade em local com boa insolação (Pimentel et al., 1998).

Adubação

A pimenta longa é uma planta que se adapta bem tanto em solos ácidos como ligeiramente básicos, porém, tem-se obtido maiores produtividades de biomassa foliar em áreas onde o pH encontra-se acima de 5,0. Com relação aos macronutrientes, somente o fósforo tem respondido satisfatoriamente no primeiro ano, não se constatando ainda nenhuma correção positiva para os micronutrientes quanto à produção de biomassa foliar e de óleo essencial. Com base nos dados preliminares e visando a adubações econômicas, são recomendadas as seguintes dosagens de nutrientes químicos:

1º ano: deve-se efetuar somente uma adubação na cova, 30 dias antes do plantio com 4 gramas de P_2O_5 .

2º ano em diante: após os cortes da biomassa, aplicar em cobertura 2 gramas de P_2O_5 , 7 gramas de N e 12 gramas de K_2O por planta.

A prática da cobertura morta é muito importante para manutenção e aproveitamento da umidade do solo, principalmente no período de estiagem, além de fornecer, com sua decomposição, matéria orgânica e nutrientes minerais ao solo.

Recomenda-se, após os cortes, retornar os resíduos da biomassa destilada da pimenta longa para a área original de cultivo. Com isso tem-se uma reposição média de nutrientes da ordem de 82% de N, 86% de P_2O_5 e 94% de K_2O . Para determinar a quantidade de biomassa a ser adicionada por planta deve-se dividir a produção total da biomassa destilada por hectare, em quilograma, pelo número de plantas que originou essa biomassa.

Cultivares

A Embrapa Acre possui um programa de melhoramento genético da pimenta longa (*Piper hispidinervum*), que tem como objetivo o desenvolvimento de variedades que possuam características agrônomicas e industriais desejáveis para a produção de óleo essencial, com alto teor de safrol (mínimo de 90%, exigido pela indústria). Até o presente momento, foram realizadas coletas de material genético representativo de populações naturais e instalados experimentos de testes de progênies e famílias de meios-irmãos, visando selecionar famílias e/ou indivíduos promissores para o desenvolvimento de variedades.

Devido à demanda por sementes de pimenta longa com as qualidades supracitadas, a Embrapa Acre implantou um campo de produção de sementes com progênies previamente avaliadas e selecionadas quanto ao teor de safrol presente no óleo essencial. Tais progênies possuem teor de safrol acima de 90% no óleo essencial, de forma que os novos plantios comerciais produzam óleo essencial com o teor de safrol mínimo exigido pela indústria.

Produção e Obtenção de Mudras ou Sementes

Recomenda-se a utilização de sementes selecionadas da espécie *Piper hispidinervum* a partir de plantas matrizes, contendo mais de 90% de safrol no óleo essencial (extraído das folhas e ramos secundários da planta) e isentas do ataque de pragas e doenças.

A colheita de sementes deve ser realizada de novembro a abril, retirando-se manualmente as espiguetas, época em que estas apresentam sementes com coloração preta.

Após a colheita, as espiguetas são mergulhadas por 24 horas em um recipiente com água. Decorrido esse tempo, faz-se a maceração em peneira de polietileno de malha fina, seguida de sucessivas lavagens até as sementes ficarem bem limpas, submetendo-as, em seguida, à secagem, sobre papel jornal, em local sombreado e ventilado, durante 3 dias. As sementes devem ser acondicionadas em sacos plásticos e conservadas em geladeira por um período de 25 dias.

Enviveiramento

O preparo das mudas deve ser realizado entre outubro e novembro, em viveiros construídos de madeira, em área plana isenta de encharcamento, no sentido leste-oeste, com cobertura plástica transparente, a uma altura de 2,5 m de pé direito com esteio central de 3,5 m. A produção de mudas para um hectare requer um viveiro de tamanho equivalente a 120 m².

Semeadura e Preparo do Substrato

As mudas de pimenta longa podem ser produzidas de duas maneiras:

a) Em copinhos de plástico de 180 ml, com perfurações na base para drenagem de água de rega ou da chuva. O material para enchimento dos copinhos deve ser constituído de uma mistura de terriço da mata, esterco de gado bem curtido e areia, na proporção de 1:1:1, devidamente peneirada. Os copinhos devem ser dispostos no viveiro, em blocos de 1 metro de largura, distanciados 50 cm no comprimento do viveiro, para facilitar o manuseio.

b) Em bandejas de isopor com 98 células de 7 x 7 cm contendo o mesmo substrato acima citado.

Em ambos os casos, após 2 a 3 dias de irrigação, deve-se efetuar a semeadura direta, colocando-se três a quatro

sementes por copinho ou célula. Proceder a irrigação com pulverizador de 20 litros, evitando encharcamento do substrato. Após a semeadura as sementes deverão ficar protegidas da luz, por uma cobertura feita de material da região (palha de jarina, ouricuri, coqueiro, etc.), a uma altura de 20 cm.

Considerando-se o custo relativo entre bandejas de isopor e copinhos de plástico, recomenda-se o uso de bandejas para produção de mudas de pimenta longa em larga escala comercial em virtude desse recipiente ser reutilizável.

Condução do Viveiro

A mudas devem ser regadas periodicamente, para favorecer o crescimento normal das plantas. Para produção de mudas em bandejas recomenda-se a irrigação controlada por microaspersão. Iniciada a germinação, quando as plântulas atingirem 2 cm de altura, efetuar o desbaste deixando apenas uma planta. As plantas invasoras devem ser retiradas dos recipientes, para que não ocorra competição ou perda de mudas. Recomenda-se retirar gradualmente a cobertura de palha, a fim de que as plantas estejam aclimatadas para ocasião do plantio definitivo. Após 60 dias no viveiro ou quando apresentar 5 cm de altura, a muda deve ser transplantada para o local definitivo.

Plantio

Escolha do Local Definitivo para Plantio

Na escolha da área para implantação da pimenta longa devem-se considerar as seguintes características:

- a) A área não deve ter declividade acima de 30% para facilitar a aplicação dos tratamentos culturais.
- b) Selecionar áreas não encharcadas para evitar o aparecimento de doenças.

c) Evitar o plantio em áreas anteriormente cultivadas com solanáceas (tomate, berinjela, etc.) para evitar o aparecimento de doenças bacterianas.

d) Evitar o plantio em solos de textura arenosa, a fim de reduzir o estresse hídrico durante o período seco e, conseqüentemente, diminuir a produção de óleo essencial, dando preferência a solos de textura média.

e) Facilidade no acesso à área, favorecendo o transporte de mudas para o local definitivo, bem como o da biomassa de pimenta longa para beneficiamento.

Preparo da Área

Recomenda-se o plantio em capoeiras, submetendo-as às operações de broca, derruba, queima e coivara. Nas áreas cujo pH encontra-se inferior a 5,5, recomenda-se a correção do solo, utilizando a incorporação de calcário dolomítico, por meio de aração e gradagem, 2 meses antes do plantio.

Após o preparo do terreno, deve-se iniciar a marcação das covas, que deverão ser alinhadas em nível.

As covas devem ser feitas, no mínimo, 30 dias antes do plantio, com dimensões de 20 x 20 x 20 cm. Após a abertura, misturar o solo com adubos químicos e orgânicos, conforme recomendação, e colocar essa mistura dentro das covas.

O plantio deve ser realizado no período chuvoso, entre novembro e dezembro, no espaçamento de 1 x 1 m, utilizando plantas vigorosas e sem defeitos, colocando-se uma por cova. Deve-se fazê-lo abrindo pequenas covas nas anteriormente preparadas, colocando-se o colo das plantas no nível do solo. Durante a retirada das plantas dos copinhos, evitar a quebra de raízes. A seguir, compactar a terra ao redor da planta, fazendo ligeira pressão de cima para baixo.

Replântio

O replântio é uma operação obrigatória na maioria das plantações de pimenta longa. Deve-se iniciá-lo 20 a 30 dias

após o plantio, substituindo as plantas fracas e mortas por plantas vigorosas.

Tratos Culturais

Para evitar a concorrência por água e nutrientes, assim como permitir um bom desenvolvimento da planta na primeira fase de crescimento, recomendam-se três capinas/ano (sendo duas antes e uma após o corte). Por ocasião da primeira capina, a utilização de material vegetal decomposto (resíduo da biomassa destilada da pimenta longa, leguminosas, etc.), em cobertura, é imprescindível para evitar a infestação de plantas daninhas, manter a umidade do solo no período de estiagem, assim como melhorar suas características físicas e químicas.

Manejo de Plantas Daninhas

O desenvolvimento de ervas daninhas deve ser controlado fazendo-se duas a três capinas durante a implantação e uma a duas após a colheita da biomassa de pimenta longa.

Doenças e Métodos de Controle

Murcha-bacteriana

A murcha-bacteriana, recentemente encontrada infectando pimenta longa (*Piper hispidinervum*) (Fig. 1), (Lopes et al., 1997; Poltronieri et al., 1997), é a principal doença vascular de plantas em todo mundo, sendo causada por *Ralstonia solanacearum*, bactéria habitante natural do solo, onde pode sobreviver por mais de 10 anos (Moura & Oliveira, 1996). Ocorre em todas as regiões do Brasil, causando maiores problemas principalmente nas Regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, onde predominam temperaturas e umidades elevadas.

A murcha-bacteriana ataca espécies pertencentes a mais de 50 famílias botânicas, principalmente as solanáceas (Takatsu & Lopes, 1997), além de afetar severamente espécies de outras famílias como a banana, gengibre e amendoim. O patógeno sobrevive também em várias espécies de plantas daninhas sem

expressar nenhum sintoma da doença (Kimura & Do Carmo, 1996). Considerada de controle difícil, pela sua ampla gama de hospedeiras e variabilidade do patógeno, é a doença bacteriana mais estudada em todo o mundo (Takatsu & Lopes, 1997; Lopes & Quezado-Soares, 1997).



Fig. 1. Pimenta longa infectada com *Ralstonia solanacearum*, RO, 1999.

Controle

Diante da grande complexidade envolvendo a ecologia da bactéria no solo (Lopes, 1993), o controle da murcha-bacteriana é difícil (Takatsu & Lopes, 1997). É impossível falar em controle sem mencionar as práticas de manejo integrado

(French, 1994), principalmente porque o cultivo da pimenta longa é recente, pouco se conhecendo a respeito da interação da planta com o patógeno.

Algumas medidas de controle são mencionadas abaixo como forma de reduzir a incidência da murcha-bacteriana em pimenta longa.

Escolha da Área de Plantio

- Utilizar área livre da doença, sem histórico de plantio de espécies suscetíveis que tenham sido atacadas (solanáceas por exemplo), de preferência áreas que tenham sido cultivadas anteriormente com gramíneas.
- Evitar o plantio em locais conhecidamente infestados ou que recebam água escoada de terrenos contaminados.
- Utilizar solos que tenham boa drenagem e não sejam sujeitos ao encharcamento.

Variedades Resistentes

- A pimenta longa está sendo cultivada recentemente e por isso ainda não há informações sobre cultivares resistentes à doença. Entretanto, existem alguns trabalhos de pesquisa avaliando as populações de pimenta longa quanto à resistência à murcha-bacteriana.

Manejo da Água

- Se utilizar o cultivo irrigado, evitar o excesso de água.

Erradicação

- Retirar a planta inteira do campo em saco de plástico, para não espalhar solo infestado para outras partes do campo.
- Cobrir o local com uma pá de cal virgem.

Desinfestação do Material Utilizado nos Tratos Culturais

- As ferramentas de corte (terçado e roçadeira) e enxadas devem ser tratadas com hipoclorito de sódio a 2%.

Controle Químico

- Após o corte das plantas, pulverizar com fungicidas à base de cobre para evitar a entrada de outros microorganismos que possam causar doença.

Identificaram-se outras doenças consideradas secundárias, atacando pimenta longa, sem causar maiores danos até o momento: cercosporiose (*Cercospora piperis*), podridão do colo (*Sclerotium rolfsii*), mela (*Thanatephorus cucumeris*), algas (*Cephaleuros* sp.) e fumagina (*Capnodium*) (Poltronieri et al., 1998).

Pragas e Métodos de Controle

No viveiro, pode ocorrer o ataque das seguintes pragas em plantas de pimenta longa:

- a) Grilo (Orthoptera, Gryllidae).
- b) Paquinha (Orthoptera, Gryllotalpidae).

Essas pragas cortam as plântulas na região do colo e atacam as raízes, causando amarelecimento, tombamento e morte. Para combatê-las faz-se necessário o acompanhamento diário do viveiro, a fim de que o controle seja feito rapidamente, com a aplicação de iscas preparadas a partir da mistura de farinha de trigo ou farelo de arroz (1.000 g), açúcar (100 g), inseticida à base de trichlorfon, carbaryl ou malathion (100 ml) e água (500 ml), até formar uma massa moldável (Gallo et al., 1988). Recomenda-se distribuir uma isca por copinho, colocando-a em uma distância de 2 cm da plântula. Em caso de bandejas, devem-se distribuir em ziguezague dez iscas distanciadas uniformemente.

Não foi detectada, até o momento, nenhuma espécie de inseto que pudesse constituir-se praga da cultura após plantio. Esporadicamente, detectaram-se alguns desfolhadores como lagartas e besouros da família Chrysomelidae (vaquinhas) danificando folhas da pimenta longa, porém, sem necessidade de controle. Entretanto, em plantios maiores, na região de Vila Extrema/RO, muitas plantas foram atacadas por cupins de solo, na época seca, chegando a reduzir o estande. Esse tipo de inseto, pertencente à família Rhinotermitidae, possui ninhos subterrâneos, ocorre em reboleira e não é específico de pimenta longa, atacando muitas plantas cultivadas e madeiras mortas (Thomazini, 1999).

Não existem, até o momento, agrotóxicos registrados para controle de pragas em pimenta longa. Desse modo, caso algum inseto venha a se constituir praga da cultura, ocorrendo constantemente e causando dano econômico que necessite de controle, devem-se fazer testes para recomendação de algum produto químico ou outros métodos alternativos.

Muitos insetos benéficos foram encontrados em plantios experimentais de pimenta longa, tais como: crisopídeos ou bicho-lixeiro (família Chrysopidae), cujas larvas são predadoras eficientes de pequenas lagartas, ácaros e ovos de insetos; joaninhas (família Coccinelidae), que se alimentam de pulgões e cochonilhas; e vespas (família Vespidae), cujos adultos predam larvas de outros insetos (Thomazini, 1999).

As inflorescências de pimenta longa são visitadas por abelhas durante o ano todo. Cerca de 20 espécies desses polinizadores potenciais já foram relatadas, das quais *Augochlorini* sp. (táxon próximo ao gênero *Pereirapis*), *Pereirapis* sp., *Scaptotrigona* sp.1, *Dialictus* sp., *Scaptotrigona tricolorata* Camargo e *Augochloropsis* sp. foram dominantes. Houve clara preferência das abelhas por visitarem as inflorescências de pimenta longa entre 8h e 9h da manhã (Thomazini & Thomazini, 2002).

Colheita e Pós-colheita

Quando as plantas atingirem 1 m de diâmetro de copa e altura de 1,70 m, normalmente aos 12 meses após o plantio definitivo, deve-se efetuar o corte a 40 cm do solo, com roçadeira costal motorizada acoplada a um disco de 200 mm de diâmetro por 8" para evitar rachaduras do caule.

A colheita deve ser realizada no período de novembro a março, época das chuvas na região, facilitando o rebrote e renovação das plantas. Ressalta-se que nos meses de março e abril tem-se obtido melhores produtividades com um corte ao ano, embora não seja seguro estender os cortes até o final de abril ou maio, uma vez que, dependendo do ano, poderá faltar água e as plantas podem não rebrotar a contento.

Em avaliações realizadas por 3 anos consecutivos, para determinação da melhor época (mês) e freqüência de corte (um ou dois cortes ao ano), observou-se uma pequena superioridade produtiva dos cortes efetuados mais para o final do período chuvoso (Tabela 1).

Tabela 1. Dados de produtividade de matéria seca (kg de matéria seca/ha) e óleo (kg de óleo/ha) para um e dois cortes ao ano em função dos meses de sua realização.

Um corte ao ano							
	out.	nov.	dez.	jan.	fev.	mar.	abr.
Matéria seca	2.214	2.615	2.336	2.274	2.430	2.830	3.231
Óleo	71	96	78	76	81	102	123
Dois cortes ao ano							
	out. + fev.		nov. + mar.		dez. + abr.		
Matéria seca	2.895		3.603		3.449		
Óleo	83		105		106		

Quando se comparam os dois resultados observa-se que com dois cortes a produtividade de matéria seca foi maior, mas não há uma correspondência proporcional na produção de óleo; com um corte, mesmo produzindo menos matéria seca, a produtividade de óleo foi maior. Isso ocorreu devido ao maior rendimento percentual de óleo essencial em relação à matéria seca para um corte ao ano que na média geral foi de 3,29% contra 2,79% para dois cortes.

Ressalta-se que essas produtividades poderão ser maiores, uma vez que as plantas do experimento estavam em solos de média a baixa fertilidade e receberam apenas adubação na cova.

Secagem

Dando continuidade à etapa anterior, as plantas inteiras são submetidas à retirada do ramo principal por não conter óleo e, em seguida, as folhas e galhos finos devem ser transportados para o secador. Decorrido o período de 6 a 7 dias de secagem, a biomassa deve ser destilada. O tempo de secagem poderá ser reduzido para 4 dias, caso a usina disponha de um redestilador para concentração de safrol. O princípio da extração de óleo essencial é feito por meio de arraste de vapor de água, utilizando o sistema de caldeira aquecida a lenha. A condensação do óleo essencial é realizada por refrigeração, usando água a mais ou menos 25°C. A infra-estrutura é comunitária, com capacidade de beneficiar 100 ha de pimenta longa, incluindo um destilador, um redestilador de óleo (opcional), grupo gerador a diesel, bomba-d'água elétrica, caixa-d'água (5 mil litros) e um galpão coberto de amianto, sendo utilizado para a secagem do material verde.

Beneficiamento

A extração do óleo essencial é realizada por meio de arraste de vapor de água, utilizando sistema de caldeira acoplada a um extrator, contendo uma base telada para passagem de vapor e uma tampa acoplada sob pressão. A condensação do vapor é feita pela passagem deste por uma serpentina imersa em um tambor contendo água à temperatura de 25°C. A mistura da

água e do óleo essencial com alto teor de safrol é recebida em coletores de decantação para separação de fases por um período de 12 horas. O tempo de destilação é de aproximadamente 4 horas, e este período deve ser controlado em função da pressão do vapor sob a biomassa e da concentração do safrol no óleo essencial. A caldeira e o extrator deverão ser construídos em chapa de aço 1.020 com espessura de $\frac{1}{4}$ mm, a serpentina deve ser de cobre ou aço inoxidável e os coletores de aço galvanizado ou inoxidável. Durante o beneficiamento, a biomassa contendo entre 20% e 30% de umidade deve ser acondicionada no extrator sob forte compactação e distribuição uniforme, utilizando pisoteio, para evitar a passagem livre de vapor de água, evitando dessa forma reduzir a extração do óleo. Após essa etapa o óleo deve ser filtrado em algodão e armazenado, com no máximo 2% de impurezas, em tambores de aço revestidos com epóxi, para posterior comercialização.

Mercado e Comercialização

O óleo essencial da pimenta longa contém um componente químico denominado safrol que é empregado pela indústria química como matéria-prima na manufatura de heliotropina, um importante fixador das fragrâncias, e butóxido de piperonila (PBO) usado como agente sinérgico nos inseticidas naturais, como piretrium.

O consumo anual de safrol excede 3 mil toneladas. Esta demanda reprimida era atendida quase que integralmente pelo óleo de sassafrás (*Ocotea pretiosa* Mezz), obtido mediante destilação de material vegetal. Atualmente, as indústrias brasileiras de óleo de sassafrás, situadas no Sul do País, encontram-se desativadas por causa da proibição por parte do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (Ibama), pelo Decreto nº 1.557/91, motivado pelo iminente perigo de extinção de árvores da família Lauraceae, provenientes de florestas virgens que, até então, eram a única fonte de matéria-prima para extração desse produto. Os únicos produtores mundiais de safrol (China e Vietnã), não atendem à demanda de mercado

e, como também realizam o mesmo processo destrutivo para a obtenção desse fenil-éter, os consumidores industriais estão preocupados com a disponibilidade desse componente químico natural em longo prazo. A demanda do óleo de pimenta longa vem elevando-se a cada ano em virtude das restrições estabelecidas pelo Mercado Comum Europeu a importações de produtos obtidos do extrativismo predatório, o que eventualmente não ocorre com essa planta. O mercado exige um óleo com no mínimo 89% de safrol e o preço está oscilando entre 5 e 6 dólares/kg.

Coeficientes Técnicos, Custos, Rendimentos e Rentabilidade

Na Tabela 2 constam os coeficientes técnicos para implantação, condução e beneficiamento da matéria-prima com o cultivo de 1 hectare de pimenta longa.

Para a avaliação do investimento foram utilizados como indicadores a relação benefício-custo (RBC) e o valor presente líquido (VPL). A RBC permite comprovar a viabilidade do projeto, ao comparar as receitas oriundas desse projeto com o montante de custos e investimentos nele efetuados, ao longo de sua vida útil, enquanto o VPL representa a diferença das receitas com os custos anuais.

Tabela 2. Coeficientes técnicos para cultivo de 1 ha de pimenta longa, espaçamento 1 x 1 m, para produção de óleo essencial com o uso da biomassa residual como cobertura morta, Brasília, Acre, dez./2002.

Discriminação	un	Anos		
		0	1	Demais anos
1. Preparo da área				
Análise de solo	un	2	-	-
Roçagem manual (broca), aceiro e queima	dh	7	-	-
2. Produção das mudas				
Construção do viveiro	dh	10	-	-
Preparo das mudas	dh	22	-	-
Manutenção das mudas e viveiro	dh	4	-	-
3. Plantio				
Balizamento, coveamento e adubação (fundação)	dh	7	-	-
Distribuição de mudas, plantio	dh	10	-	-
Replantio	dh	-	2	-
4. Tratos culturais				
Capina manual	dh	-	14	-
Capina motorizada	dh	-	-	4
Adubação de manutenção	dh	-	1	1
Transporte da biomassa após destilação para propriedade	vb	-	1	1
Espalhar biomassa na área de cultivo	dh	-	4	4
5. Colheita e beneficiamento				
Colheita do material verde (cortar, separar o ramo principal, juntar e embarcar)	dh	-	18	18
Transporte da matéria-prima para destilaria	vb	-	2	2
Desembarque do material, arrumar e revirar diariamente no secador	dh	-	4	4
Destilação da biomassa seca	dh	-	1,5	1,5
Redestilação do óleo	dh	-	1	1
Transporte do óleo para fábrica	kg	-	80	130
Administração anual da destilaria	vb	-	1	1
6. Materiais				
Prego	kg	1	-	-
Filme plástico	m ²	140	-	-
Enxada	un	1	-	-
Foice	un	1	-	-

Continua...

Tabela 2. Continuação.

Discriminação	un	Anos		
		0	1	Demais anos
Semente pimenta longa	g	6	-	-
Copinhos	mil	10,5	-	-
Pulverizador costal – equiv. aluguel	de	5	-	-
Regador plástico	un	1	-	-
Graxeiro	de	-	2	6
Graxa	kg	-	0,2	0,2
Gasolina	L	-	14	28
Óleo 2T	L	-	0,7	1,5
Lima chata	un	1	-	-
Óleo diesel	L	-	15	15
Bomba-d'água elétrica	de	-	2	2
Caixa-d'água (5 mil litros)	de	-	2	2
Uréia	kg	-	30	30
Superfosfato triplo	kg	100	5	5
Cloreto de potássio	kg	-	15	15
Regador plástico	un	1	-	-
Roçadeira motorizada - M FS 160 – equiv. aluguel	de	-	2	6
Fungicida	kg	0,5	-	-
Inseticida	L	0,5	-	-
Carroça + boi – equiv. aluguel	de	1,5	1,5	1,5
Motor diesel – equiv. aluguel	de	-	2	2
Destilador – equiv. aluguel	de	-	1,5	1,5
Redestilação do óleo – equiv. aluguel	de	-	1	2
Luva de borracha	un	1	-	-
Máscara com filtro	un	1	-	-
Proteção de pernas	un	1	-	-
Galpão (secador) – equiv. aluguel	di	-	4	4
7. Produção anual				
Óleo essencial	kg	-	80	130

Onde: de = dia/equipamento; dh = dia/homem; kg = quilograma; L = litro; g = grama; m² = metro quadrado; un = unidade; di = dia/infra-estrutura; vb = verba.

Considerou-se a área de 1 ha de pimenta longa e uma destilaria com capacidade para beneficiar 100 ha de pimenta longa. As produções anuais foram estimadas em 80 e 130 kg/ha, para o primeiro e demais anos de produções, respectivamente. Para análise, utilizou-se o valor de R\$ 13,00 como referência (diária local), que é o valor de mercado da diária no meio rural da região. Os valores dos custos e receitas foram atualizados com taxa de desconto de 6% ao ano, que representa o custo de oportunidade do capital. Para o levantamento dos custos foram considerados os custos operacionais para produção da matéria-prima e beneficiamento, incluindo a administração da infra-estrutura e comercialização. Foram considerados o valor do investimento, o custo da conservação da infra-estrutura, máquinas e equipamentos, vida útil e seu tempo de utilização na atividade.

A receita corresponde à venda do óleo essencial a R\$ 17,50/kg, os preços dos fatores considerados foram os de mercado, válidos para dezembro de 2002, e o horizonte temporal de análise foi de 8 anos.

Na análise dos indicadores de rentabilidade, o VPL que representa a diferença das receitas com os custos anuais, durante a vida útil do projeto, foi de R\$ 5.220,60. A relação benefício-custo apresentou valor igual a 1,65. Portanto, no aspecto financeiro, o projeto é viável, mesmo com a elevação das despesas em 65% ou diminuição das receitas na ordem de 40%.

Referências Bibliográficas

CAVALCANTE, M. J. B.; RITZINGER, C. H. S. P.; BERGO, C. L. Uso da solarização do solo no controle da murcha-bacteriana (*Ralstonia solanacearum*) no cultivo de pimenta longa (*Piper hispidinervum*) em Vila Extrema-RO. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, 24 agosto 1999, p. 248. Suplemento.

CORDEIRO, D. G.; AMARAL, E. F. do; BATISTA, E. M. **Características do solo nos locais de ocorrência de populações nativas de pimenta longa no Acre.** Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 1999. 2 p. (Embrapa Acre. Pesquisa em Andamento, 152).

FRENCH, E. R. **Control integrado de la marchitez bacteriana de la papa.** CIP Circular, [s.l.], p. 8-12, junio, 1994.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BATISTA, G. C. de; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D. **Manual de entomologia agrícola.** 2. ed. São Paulo: Ceres, 1988. 649 p.

KIMURA, O.; DO CARMO, M. G. F. Doenças causadas por bactérias em pimentão. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 18, n. 184, p. 66-73, 1996.

LOPES, C. A. Ecologia de *Pseudomonas salanacearum*. In: TALLER SOBRE ENFERMIDADES BACTERIANAS DE LA PAPA, 1993, Brasília, DF. **Enfermidades bacterianas de la papa: memórias...** Brasília: Embrapa-CNPB, 1993. p. 17-22.

LOPES, C. A.; QUEZADO-SOARES, A. M. **Doenças bacterianas das hortaliças: diagnose e controle.** Brasília: Embrapa-CNPB, 1997. 70 p.

LOPES, C. A.; POLTRONIERI, L. S.; ALBUQUERQUE, F. C.; TRINDADE, D. A murcha bacteriana em pimenta longa. **Horticultura Brasileira**, resumo n. 140, 1997.

MESQUITA, C. C. de. **O clima do Estado do Acre.** Rio Branco, AC: IMAC, 1996. 53 p.

MOURA, A. B.; OLIVEIRA, J. R. Doenças causadas por bactérias em tomateiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 18, n. 184, p. 15-18, 1996.

PIMENTEL, F. A.; SOUSA, M. de M. M.; SÁ, C. P. de; CABRAL, W. G.; SILVA, M. R. da; PINHEIRO, P. S. N.; BASTOS, R. M. **Recomendações básicas para o cultivo da pimenta longa (*Piper hispidinervum*) no Estado do Acre**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 1998. 14 p. (Embrapa Acre. Circular Técnica, 28).

POLTRONIERI, L. S.; ALBUQUERQUE, F. C.; TRINDADE, D. R.; POLTRONIERI, M. C.; ROCHA NETO, O. G. da. Incidência de doenças em pimenta longa (*Piper hispidinervium*) nos estados do Acre e Pará. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 658, p. 345, 1997. Suplemento.

POLTRONIERI, L. S.; ALBUQUERQUE, F. C.; TRINDADE, D. R.; POLTRONIERI, M. C.; ROCHA NETO, O. G. da. **Doenças da pimenta longa (*Piper hispidinervium* C.DC.)**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 1998. 10 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado Técnico, 80).

RIBEIRO, A. G. O clima do estado do Acre. **Boletim Geográfico**, Rio de Janeiro, v. 35, p. 112-141, out./dez. 1971.

SÁ, C. P. de; PIMENTEL, F. A.; SANTOS, J. C. dos; NASCIMENTO, G. C. do; GOMES, F. C. da R. **Coefficientes técnicos e avaliação econômica do sistema de produção da pimenta longa no Acre**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2002, 5 p. (Embrapa Acre. Comunicado Técnico, 154).

TAKATSU, A.; LOPES, C. A. Murcha-bacteriana em hortaliças: avanços científicos e perspectivas de controle. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 15, p. 170-177, 1997. Palestra. Suplemento.

THOMAZINI, M. J. **Levantamento da entomofauna associada à pimenta longa no Estado do Acre**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 1999. 3 p. (Embrapa Acre. Pesquisa em Andamento, 143).

THOMAZINI, M. J.; THOMAZINI, A. P. de B. W. Diversidade de abelhas (Hymenoptera: Apoidea) em inflorescências de *Piper hispidinervum* (C.DC.). **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 31, n. 1, p. 27-34, 2002.