



OBJETIVOS DE
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL

2 FOME ZERO
E AGRICULTURA
SUSTENTÁVEL



COMUNICADO
TÉCNICO

141

Manaus, AM
Dezembro, 2019

Embrapa

Produtividade e viabilidade econômica do cultivo do plátano cultivar Pacovan em alta densidade no Amazonas

Luadir Gasparotto
Raimundo Nonato Carvalho da Rocha
Mirza Carla Normando Pereira
José Olenilson Costa Pinheiro
Ricardo Lopes

Produtividade e viabilidade econômica do cultivo do plátano cultivar Pacovan em alta densidade no Amazonas¹

¹ Luadir Gasparotto, engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Agronomia (Fitopatologia), pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM. Raimundo Nonato Carvalho da Rocha, engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Fitotecnia (Produção Vegetal), pesquisador da Embrapa Pesca e Aquicultura, Palmas, TO. Mirza Carla Normando Pereira, engenheira-agrônoma, M.Sc. em Agronomia (Produção Vegetal), pesquisadora da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM. José Olenilson Costa Pinheiro, economista, M.Sc. em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável, pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM. Ricardo Lopes, engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Agronomia (Genética e Melhoramento de Plantas), pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM.

Introdução

O cultivo da bananeira (*Musa* spp.) apresenta grande importância econômica e social para o estado do Amazonas, ocupando, entre as culturas permanentes, o primeiro lugar em área plantada e o terceiro maior valor em produção entre todos os cultivos agrícolas (IBGE, 2018). A banana destaca-se como importante alimento base na dieta das populações locais. O consumo per capita médio, no estado do Amazonas, foi estimado em 58 kg habitante ano⁻¹. Considerando a população do estado de 4.081 milhões de habitantes, de acordo com IBGE (2018), estima-se um consumo anual de 236.698 t ano⁻¹ de banana.

De acordo com dados apresentados pelo IBGE (2018), a produção de banana no estado do Amazonas, em 2017, foi de 118.890 t, em uma área colhida de 7.926 ha, com produtividade média de 15 t ha⁻¹, acima da média quando

comparada à produtividade média nacional, 14,76 t.

Alves et al. (2005) constataram que, em 2004, no período de alta oferta, 70% da banana consumida em Manaus foi proveniente do estado de Roraima e, no período de baixa oferta, 40%.

Verifica-se, portanto, que mesmo diante da importância social e econômica dessa fruta para o Amazonas, a produção do estado permanece estagnada em torno de 50% da demanda de consumo. Esse cenário demonstra que o cultivo de bananeira é uma importante alternativa para geração de emprego e renda no estado, no entanto é necessário o uso de tecnologias que proporcionem alta produtividade e retorno econômico aos produtores.

A partir de 1998, com a constatação da doença sigatoka-negra (*Mycosphaerella fijiensis* Morelet), a produção de banana no Amazonas foi reduzida drasticamente, uma vez que a

enfermidade causa até 100% de perdas na produção das cultivares tradicionais plantadas e consumidas no estado, as quais são suscetíveis à doença.

No Amazonas, o consumidor tem preferência por bananas do subgrupo Prata e do plátano cultivar Pacovan (denominação que o plátano cultivar D'Angola recebe no Amazonas). Por isso, há grande interesse dos produtores pelo plantio desses tipos de banana, mesmo que suscetíveis à sigatoka-negra.

Além da doença, o baixo nível tecnológico e a baixa densidade populacional dos cultivos resultam em menos produtividade e qualidade dos frutos, bem como em reduzida longevidade dos plantios, causando grandes prejuízos aos agricultores, que, em geral, após o primeiro ciclo produtivo, abandonam os cultivos e implantam novas áreas com sucessivos avanços sobre áreas de vegetação nativa.

As bananas denominadas plátanos são as consumidas após cocção, ou seja, fritas ou cozidas. Essas bananas contêm alto teor de amido, o que dificulta a digestão se consumidas in natura; enquanto que as bananas do tipo Prata, Maçã e Cavendish contêm menor teor de amido, propiciando a digestão.

A partir de 1998, várias cultivares de banana resistentes à sigatoka-negra e com alta produção foram disponibilizadas aos produtores para substituir as bananas do subgrupo Prata e Maçã, suscetíveis à doença. Com relação à cultivar Pacovan, não existe outra que

seja resistente e produtiva para substituí-la. Assim, em áreas de ocorrência da doença, a única alternativa para o cultivo economicamente viável dessa cultivar é com a aplicação de fungicidas para o controle da doença.

Gasparotto e Pereira (2008) desenvolveram uma técnica de aplicação de fungicidas para o controle da sigatoka-negra que consiste na deposição do produto comercial concentrada na axila da segunda folha das plantas. Essa técnica promove índice menor de contaminação ambiental, pois o fungicida é colocado diretamente na planta, em menos aplicações, não havendo problemas de deriva nem necessidade de diluição ou mistura de adjuvantes, proporcionando maior segurança ao operário, que não fica exposto ao produto, o que reduz sobremaneira os problemas com intoxicações.

Na técnica de aplicação convencional, as aplicações devem ser efetuadas a cada 10 dias; já a aplicação na axila é efetuada a intervalos de 60 dias. Com relação a resíduos de fungicidas nos frutos, não foram detectados nas análises efetuadas na polpa.

Diversos estudos avaliaram a influência da densidade de plantio no crescimento e na produtividade das bananeiras (Langdon et al., 2008). Além de aumento da produtividade, Orozco-Santos et al. (2008) relataram vantagens do adensamento para a redução da incidência e severidade do ataque tanto da sigatoka-negra como da amarela como resultado de modificação de algumas condições ambientais dentro da

plantação, principalmente da umidade relativa e da temperatura.

Os espaçamentos mais utilizados no Amazonas são em fileiras simples com 3 m x 3 m ou 3 m x 2 m, totalizando 1.111 e 1.666 plantas ha⁻¹ respectivamente (Arruda et al., 2004). Nessas disposições, o aproveitamento do terreno e da luz solar é baixo, e o solo fica mais suscetível à erosão. Outras desvantagens desses espaçamentos são as dificuldades na mecanização de práticas como adubação e transporte dos cachos, além de menor produtividade.

O adensamento, no plantio da bananeira, é uma estratégia para aumentar a produtividade, com melhor aproveitamento do solo, mão de obra e insumos, o que, associado a elevadas produtividades, reduz o custo de produção e propicia maior retorno econômico ao produtor (Kluge et al., 2000).

A técnica de adensamento considera a cultura da bananeira não como semiperene (exploração tradicional), e sim como cultura anual ou bianual, ou seja, aproveita-se uma ou duas safras e replanta-se toda a cultura nos cultivos seguintes em outra área.

Segundo Flori et al. (2004), os resultados estatísticos de diversos experimentos demonstram que o plantio de maiores densidades populacionais promove aumento da duração do ciclo das plantas. Nas pesquisas sobre densidade populacional, convém padronizar o tempo de ciclos que será avaliado, já que o importante será a rentabilidade do cultivo adensado (maior retorno financeiro

líquido), pois a produtividade elevada compensará o alongamento do ciclo e se tornará vantajosa caso não interfira na qualidade do fruto para o mercado a que se destina, ou seja, a partir do ponto que se combine melhor produtividade com qualidade mínima exigida pelos consumidores.

Robinson e Nel (1986) e Anil et al. (1994), citados por Flori et al. (2004) e Belalcázar Carvajal (1991), obtiveram maior rentabilidade nos cultivos de bananeira adensados. Segundo Belalcázar Carvajal (1991), a taxa interna de retorno (TIR) em cultivos de bananeira adensados com 1.666, 3.332 e 5.000 plantas ha⁻¹, calculada trimestralmente, indica que no primeiro ciclo as melhores densidades foram de 5.000 e 3.333 plantas ha⁻¹, com 3,86% e 3,21%, respectivamente, contra 1,05% para a densidade de 1.666 plantas ha⁻¹. Anil et al. (1994), citados por Flori et al. (2004), testando densidades que variavam de 1.975 a 6.400 plantas/ha⁻¹ da cultivar Nendran (AAB) no primeiro ciclo, registraram maior retorno líquido financeiro no espaçamento de 1,75 m x 1,75 m (3.265 plantas ha⁻¹) sem comprometer a qualidade comercial dos frutos. Robinson e Nel (1986), citados por Flori et al. (2004), constataram que o plantio na densidade de 3.333 plantas ha⁻¹ resultou em maior retorno econômico.

O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da densidade de plantio sobre a produtividade e a viabilidade econômica do plátano cultivar Pacovan, no Amazonas.

Material e Métodos

Produtividade do plátano cultivar Pacovan em estandes com alta densidade de plantas, associada ao controle químico da sigatoka-negra

O experimento foi instalado na Fazenda Amazonas, situada à margem esquerda do Km 7 da estrada do Caldeirão, município de Iranduba, AM, em área de terra firme com solo classificado como Latossolo Amarelo, distrófico, muito argiloso. A cultivar avaliada foi o plátano Pacovan, utilizando-se mudas micropropagadas *in vitro*. O manejo cultural das plantas assim como o cronograma de adubação na instalação e condução do experimento foram realizados de acordo com as orientações técnicas do sistema de produção para o estado do Amazonas (Gasparotto; Pereira, 2009).

O experimento foi estabelecido em blocos de 20 m de largura por 30 m de comprimento, com cinco densidades de plantio: 5.000 plantas ha⁻¹ (2,0 m x 1,0 m), 3.300 plantas ha⁻¹ (2,0 m x 1,5 m), 2.500 plantas ha⁻¹ (2,0 m x 2,0 m), 1.667 plantas ha⁻¹ (3,0 m x 2,0 m e 4,0 m x 2,0 m x 2,0 m), 1.111 plantas ha⁻¹ (3,0 m x 3,0 m).

O controle químico da sigatoka-negra foi efetuado com a aplicação do fungicida

flutriafol na dosagem de 2 mL do produto comercial planta⁻¹, com o auxílio de uma seringa dosadora (Gasparotto; Pereira, 2008). As aplicações iniciaram em plantas a partir de 4 meses de idade, ou seja, quando o pseudocaule apresentava pelo menos 40 cm de circunferência medida à distância de 1,5 m do solo. As aplicações foram efetuadas a intervalos de 60 dias e cessadas quando as plantas emitiram o cacho. Quando a planta-mãe floresceu, o fungicida passou a ser aplicado na planta-filha, e assim sucessivamente.

As avaliações, efetuadas durante dois ciclos de produção, foram realizadas em 28 plantas de cada densidade de plantio, tomadas aleatoriamente no interior do bloco, excluindo as plantas das linhas laterais dos blocos e das extremidades das linhas centrais. No período de emissão dos cachos foram mensurados: altura da planta (do nível do solo até a última bainha foliar), diâmetro do pseudocaule a 1,5 m acima do nível do solo e o número de folhas fotosinteticamente ativas (com mais de 50% do limbo foliar sadio). Na colheita foram avaliados: comprimento médio dos frutos da segunda penca, diâmetro médio dos frutos da segunda penca, número de frutos cacho⁻¹, número de pencas cacho⁻¹, peso do cacho, peso de pencas cacho⁻¹ e produção de pencas ha⁻¹.

O teste não paramétrico de Kruskal Wallis foi aplicado para verificar o efeito do espaçamento sobre as características avaliadas, e as médias foram submetidas ao método de comparação múltipla de Simes-Hochberg com nível

de significância de 5%. As análises foram realizadas no software Action Stat (Estatcamp, 2014).

Viabilidade econômica do plantio do plátano cultivar Pacovan em estandes com alta densidade de plantas durante dois ciclos de produção

Para análise da viabilidade econômica do plantio da cultivar Pacovan, metodologicamente os cálculos obedeceram à seguinte ordem: 1) cálculo dos custos com os componentes; 2) cálculo da renda bruta (receita); 3) cálculo do fluxo de caixa (controle entre receita, despesa e investimento). Assim, com base nessa estrutura de cálculo, foi possível avaliar com maior precisão os indicadores econômicos (valor presente líquido – VPL, TIR, *payback* e relação custo/benefício). A seguir, serão abordados cada um desses elementos.

Para efetuar o cálculo dos custos do plantio do plátano cultivar Pacovan foram considerados os seguintes componentes:

- **Custos com o preparo da área e plantio:** calagem, gradagem, marcação das covas, abertura e adubação das covas e plantio.
- **Insumos:** mudas, calcário, adubos químicos, esterco de galinha, herbicida, fungicida e irrigação.

- **Tratos culturais:** mão de obra para o desperfilhamento, desfolha, controle químico das plantas daninhas, adubação de cobertura e controle da sigatoka-negra.
- **Colheita:** mão de obra para a coleta dos cachos, despalma, sanitização e embalagem.

No cálculo da renda bruta (receita) foi considerada a produção estimada (quilograma de pencas ha⁻¹) e o preço de venda de R\$2,00 o quilograma da penca. No cálculo do fluxo de caixa foram considerados custos e receitas dos dois ciclos de produção, os quais foram trazidos a valor presente, considerando a taxa mínima de atratividade (TMA) de 6,98%, que iguala o valor presente das entradas de caixa ao investimento inicial do projeto. Ao utilizar essa base de cálculo, considerou-se a abordagem de Frezatti (2008) que trata sobre a avaliação da TIR, a qual sugere que essa taxa seja superior à TMA para que o projeto seja viável economicamente.

Outro componente importante utilizado para verificar a viabilidade econômica do investimento foi o cálculo do *payback*, que, segundo Souza e Clement (2009), para se conhecer o retorno do investimento feito é necessária a utilização de uma taxa, a TMA, para descontar todos os fluxos futuros a valor presente, assim é possível saber em quantos períodos se terá o retorno do investimento inicial.

Quanto à relação custo/benefício, trabalhou-se com a abordagem de

Rezende e Oliveira (2001), que relaciona a razão entre receita e custo de um projeto, destacando que as receitas são trazidas a valor presente, sendo assim o parâmetro de aceitação do investimento.

Resultados

Produtividade do plátano cultivar Pacovan em estandes com alta densidade de plantas, associada ao controle químico da sigatoka-negra

A densidade de plantio com 5.000 plantas ha^{-1} (espaçamento 2 m x 1 m) não foi incluída nas análises, porque as plantas desse tratamento foram drasticamente afetadas pela ação do vento, conforme ilustrado na Figura 1. Vale ressaltar que os danos ocorridos nessas plantas provavelmente foram provocados pela dificuldade de circulação do vento entre elas, o que aumentou a pressão deste sobre os pseudocaules, que não suportaram a força e quebraram. Os demais tratamentos não foram afetados provavelmente porque não ofereceram barreira à transposição do vento. É importante advertir que o pseudocaulo dos plátanos e bananeiras é um aglomerado de bainhas das folhas com baixa resistência ao vento. Independentemente do espaçamento a ser adotado na escolha da área para plantio, deve-se levar em consideração como é a ocorrência de

ventos no local. Áreas sujeitas a ventos fortes devem ser descartadas.

Nos tratamentos com maior densidade de plantas, observaram-se, sem registro sistemático de dados: emissão retardada dos perfilhos, redução do número de perfilhos touceira⁻¹ e menor incidência de plantas daninhas.

A densidade de plantio teve efeito significativo sobre as características altura das plantas, circunferência do pseudocaulo e número de frutos cacho⁻¹, já as características número de folhas por planta e número de pencas por cacho não foram influenciadas (Tabela 1). O aumento na densidade do plantio resultou em aumento significativo na altura das plantas. No espaçamento 2 m x 1,5 m, a altura das plantas no primeiro ciclo (3,67 m) foi estatisticamente superior aos demais tratamentos, enquanto que no segundo ciclo as diferenças, de modo geral, não foram significativas (Tabela 1).

O diâmetro do pseudocaulo também foi significativamente afetado pela densidade, sendo a média observada no espaçamento 3 m x 3 m inferior às demais, enquanto as médias das três maiores densidades não diferiram estatisticamente entre si. Apesar de altura e diâmetro do pseudocaulo serem diferentes significativamente entre os cinco espaçamentos avaliados, não foram observados danos provocados pelo vento nesses tratamentos, portanto, pelo menos nesse aspecto, as diferenças não representaram desvantagem para nenhum dos espaçamentos (Tabela 1).



Figura 1. Área experimental com cultivo do plátano cultivar Pacovan em diferentes espaçamentos de plantio ilustrando os danos provocados pelo vento no espaçamento 2 m x 1 m.

Para número de frutos cacho⁻¹, o efeito da densidade também foi significativo nos dois ciclos, não diferindo entre si os valores observados nas densidades de 2.500 plantas ha⁻¹, 1.666 plantas ha⁻¹ e 1.111 plantas ha⁻¹. Para tanto, a densidade de 3.333 plantas ha⁻¹ apresentou número de frutos cacho⁻¹ inferior quando comparado às densidades de 2.500 plantas ha⁻¹ e 1.111 plantas ha⁻¹, no primeiro ciclo, e com as densidades de 1.666 plantas ha⁻¹ e 1.111 plantas ha⁻¹, no segundo ciclo (Tabela 2).

A densidade não teve efeito significativo no comprimento do fruto, mas afetou significativamente o diâmetro de frutos, peso do cacho e peso de pencas do cacho (Tabela 2). O diâmetro do fruto, no primeiro ciclo, foi inferior no espaçamento de plantio 2 m x 1,5 m (15,1 cm), não diferindo estatisticamente da média observada no espaçamento 2 m x 2 m (15,2 cm). No entanto, o maior valor foi observado no espaçamento 3 m x 3 m (16,0 cm), que não diferiu estatisticamente das médias dos espaçamentos 3 m x 2 m (15,8 cm) e 4 m x 2 m x 2 m (15,6 cm), enquanto que, no segundo ciclo, praticamente não houve diferença estatística entre as densidades de plantio avaliadas (Tabela 2). Parte do mercado valoriza frutos do plátano cultivar Pacovan com maior diâmetro, que são melhores remunerados, por isso essa característica também deve ser considerada na escolha da densidade de plantio.

O peso do cacho na densidade de plantio com 3.333 plantas ha⁻¹, nos dois

ciclos de produção, foi inferior aos demais tratamentos, indicando que, nas menores densidades, as plantas apresentaram maior eficiência na absorção de água e de nutrientes e na utilização da energia solar. Essa explicação também se aplica ao peso de pencas, com menor média observada na densidade de 3.333 plantas ha⁻¹, sendo as demais superiores e não diferindo estatisticamente entre si (Tabela 2).

Com relação à produtividade de pencas, estimada em kg ha⁻¹, nos dois ciclos de produção, os valores observados nas maiores densidades foram superiores à densidade de 1.111 plantas ha⁻¹, adotada pela maioria dos produtores do estado do Amazonas. As produtividades nos espaçamentos 2 m x 1,5 m; 2 m x 2 m; 4 m x 2 m x 2 m; e 3 m x 2 m foram 129%, 95%, 42% e 38%, no primeiro ciclo, e 119%, 92%, 30% e 40% no segundo ciclo, respectivamente, superiores à registrada no tratamento 3 m x 3 m (Tabela 2).

Apesar das diferenças estatisticamente significativas para parâmetros da planta, fruto e cachos, com valores inferiores em cultivos de maior densidade, as diferenças foram pequenas se comparadas à estimativa de aumento em produtividade nas maiores densidades, destacando-se os espaçamentos 2,0 m x 1,5 m (3.300 plantas ha⁻¹) e 2,0 m x 2,0 m (2.500 plantas ha⁻¹), isso devido ao maior número de plantas por unidade de área.

Tabela 1. Médias de parâmetros de desenvolvimento vegetativo, número de pencas e de frutos por cacho do plátano cultivar Pacovan, cultivado em diferentes espaçamentos, em dois ciclos de produção.

Espaçamento	Densidade (plantas ha ⁻¹)		Altura da planta (m)		Diâmetro do pseudocaule (cm)		Nº de folhas planta ⁻¹		Nº de pencas cacho ⁻¹		Nº de frutos cacho ⁻¹	
	1º ciclo	2º ciclo	1º ciclo	2º ciclo	1º ciclo	2º ciclo	1º ciclo	2º ciclo	1º ciclo	2º ciclo	1º ciclo	2º ciclo
2 m x 1,5 m	3.333	3,67 a	3,45 ab	17,4 ab	20,32 ab	11,3 a	7,6 c	7,3 a	7,4 a	29,9 b	30,2 b	
2 m x 2 m	2.500	3,45 b	3,53 a	17,7 a	20,92 ab	11,6 a	8,5 ab	7,1 a	7,4 a	33,9 a	32,2 ab	
3 m x 2 m	1.666	3,22 c	3,41 ab	17,5 ab	20,10 b	11,5 a	8,2 b	7,6 a	7,9 a	33,3 ab	34,8 a	
4 m x 2 m x 2 m	1.666	2,99 d	3,53 a	16,6 c	21,48 a	11,7 a	8,2 ab	7,7 a	7,6 a	33,5 ab	36,5 a	
3 m x 3 m	1.111	3,23 c	3,40 b	17,0 bc	19,80 b	11,9 a	8,6 a	7,4 a	7,3 a	35,8 a	34,8 a	

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si, pelo método de comparação múltipla de Simes-Hochberg, ao nível de significância de 5%.

Tabela 2. Médias dos parâmetros dos aspectos dos frutos, peso do cacho e das pencas por cacho e produtividade de pencas estimada do plátano cultivar Pacovan, cultivado em diferentes espaçamentos, em dois ciclos de produção.

Espaçamento	Densidade (plantas ha ⁻¹)		Comprimento do fruto (cm)		Diâmetro do fruto (cm)		Peso do cacho (kg)		Peso das pencas cacho ⁻¹ (kg)		Produtividade de pencas (kg ha ⁻¹)	
	1º ciclo	2º ciclo	1º ciclo	2º ciclo	1º ciclo	2º ciclo	1º ciclo	2º ciclo	1º ciclo	2º ciclo	1º ciclo	2º ciclo
2 m x 1,5 m	3.333	25,9 a	25,8 b	15,1 c	15,0 b	8,7 c	8,9 c	8,2 b	8,2 c	27.330 a	27.178 a	
2 m x 2 m	2.500	25,6 a	26,6 ab	15,2 bc	15,4 ab	10,0 b	10,3 b	9,3 a	9,6 b	23.250 b	23.876 b	
3 m x 2 m	1.666	25,7 a	26,9 ab	15,8 ab	15,4 ab	10,6 ab	10,5 ab	9,8 a	9,7 ab	16.357 c	16.146 c	
4 m x 2 m x 2 m	1.666	25,1 a	27,4 a	15,6 ab	15,6 a	10,8 ab	12,0 a	10,1 a	11,2 a	16.827 c	17.414 c	
3 m x 3 m	1.111	26,0 a	26,1 ab	16,0 a	15,4 ab	11,5 a	11,2 ab	10,7 a	10,5 ab	11.888 d	12.408 d	

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si, pelo método de comparação múltipla de Simes-Hochberg, ao nível de significância de 5%.

Apesar do ganho em produtividade, verificado com o adensamento nos plantios, é fundamental avaliar também a viabilidade econômica dos diferentes espaçamentos testados, para garantir que o produtor possa reverter o aumento da produtividade em lucro.

Viabilidade econômica do plantio do plátano cultivar Pacovan em estandes com alta densidade de plantas

As despesas referentes a preparo da área e plantio, insumos (mudas, adubo, calcário, esterco de galinha, herbicida e fungicida), tratos culturais (adubação de cobertura, desfolha, desperfilhamento e controle químico das plantas daninhas, sigatoka-negra e broca-do-rizoma) e colheita e pós-colheita (coleta dos cachos, despalma, sanitização e embalagem) são apresentadas na Tabela 3.

Na implantação e manutenção do primeiro ciclo produtivo, os custos com insumos são mais representativos no custo total, seguidos dos custos da colheita e pós-colheita. Vale ressaltar que, no segundo ciclo, os custos sofrem significativa redução, conforme observado na Tabela 3, isso porque os custos envolvendo a aquisição de mudas são maiores apenas no primeiro ciclo.

A análise econômica de 1 ha de plantio da cultivar Pacovan, considerando os custos apresentados na Tabela 3, a produção de kg de pencas ha^{-1} (Tabela

2) e o preço das pencas de R\$2,00 por quilograma, é apresentada na Tabela 4. O custo de produção segue o aumento da densidade, porém, com o incremento da produtividade, há a perspectiva de aumento, também, da receita bruta. A maior receita líquida (R\$ 9.131,48) é obtida com o espaçamento de plantio 2 m x 2 m, conseqüentemente também as melhores taxas de retorno do investimento, nos dois ciclos.

Na Tabela 4 pode-se observar que os indicadores de rentabilidade econômica do plantio do plátano cultivar Pacovan, em todas as densidades do estudo, demonstram lucratividade ao ser ajustada à taxa de juros, pois a TIR foi superior a TMA.

Outro ponto importante evidenciado na Tabela 4 refere-se à relação custo/benefício, que se apresenta vantajosa em todas as densidades, consolidando o retorno do investimento aplicado. Da mesma forma o *payback* registrado na Tabela 4 mostra que haverá retorno do investimento no segundo ano em todas as densidades analisadas.

Portanto, de acordo com os resultados agrônômicos e econômicos verificados neste estudo, o cultivo do plátano cultivar Pacovan é um investimento viável, com maior retorno econômico em cultivo adensado quando comparado ao tradicionalmente utilizado no Amazonas, 3 m x 3 m, destacando-se os resultados obtidos com os espaçamentos de 2 m x 2 m, 3 m x 2 m e 4 m x 2 m x 2 m.

Tabela 3. Custos do preparo da área até a pós-colheita dos cachos referentes a 1 hectare do plátano cultivar Pacovan.

Espaçamento	Preparo da área e plantio		Insumos		Tratos culturais		Colheita e pós-colheita		Custo total	
	1º ciclo	2º ciclo	1º ciclo	2º ciclo	1º ciclo	2º ciclo	1º ciclo	2º ciclo	1º ciclo	2º ciclo
2 m x 1,5 m	1.720,00	70,00	39.316,23	10.343,31	1.950,00	1.450,00	3.950,00	3.950,00	46.936,23	15.813,31
2 m x 2 m	1.420,00	70,00	31.073,52	7.793,35	1.875,00	1.200,00	3.000,00	3.000,00	37.368,52	12.063,35
3 m x 2 m	1.220,00	70,00	22.822,83	5286,80	1.525,00	1.300,00	2.000,00	2.000,00	27.567,83	8.656,80
4 m x 2 m x 2 m	1.220,00	70,00	22.822,83	5286,80	1.525,00	1.300,00	2.000,00	2.000,00	27.567,83	8.656,80
3 m x 3 m	1.070,00	70,00	17.342,00	3.591,85	1.275,00	1.050,00	1.300,00	1.350,00	21.037,00	6.061,85

Tabela 4. Custos do preparo da área até a pós-colheita dos cachos referentes a 1 hectare do plátano cultivar Pacovan.

Espaçamento	Custo de produção de 1,0 ha (R\$)		Receita bruta (kg ha ⁻¹)		VPL	TIR	RB/C	Payback
	1º ciclo	2º ciclo	1º ciclo	2º ciclo				
	TMA (6,98%)							
2 m x 1,5 m	46.936,23	15.813,31	54.660,00	54.356,00	36.845,72	46,36%	1,60	2º Ano
2 m x 2 m	37.368,52	12.063,35	46.500,00	46.752,00	36.523,71	57,15%	1,75	2º Ano
3 m x 2 m	27.567,83	8.656,80	32.714,00	32.292,00	23.120,62	49,84%	1,65	2º Ano
4 m x 2 m x 2 m	27.567,83	8.656,80	33.654,00	34.828,00	26.214,16	55,64%	1,74	2º Ano
3 m x 3 m	21.037,00	6.061,85	23.776,00	24.816,00	17.193,54	48,21%	1,64	2º Ano

*Preço de venda dos frutos = R\$2,00 kg⁻¹.

**Payback = previsão de retorno do investimento no tempo; RB/C = relação benefício/custo (para cada 1 real aplicado obtém-se um retorno x).

Apesar de os resultados do retorno do investimento obtidos mostrarem que os plantios em estandes mais elevados são altamente positivos, mesmo no primeiro ano do plantio, deve-se ressaltar que a viabilidade atingida só foi possível com o emprego das tecnologias de manejo recomendadas pela Embrapa, considerando-se também o preço obtido pela venda em pencas, devidamente trabalhadas na pós-colheita, o que valoriza o produto. Para a escolha do estande de plantio deve-se considerar, de igual modo, a disponibilidade de capital para estabelecimento e manutenção da cultura até o período de recuperação dos recursos financeiros investidos e a disponibilidade de mão de obra.

No Amazonas o plantio de plátanos, notadamente da cultivar Pacovan, é explorado normalmente até o terceiro ou quarto ciclo de produção, devido ao afloramento do rizoma. Para que isso seja possível, é imprescindível a adoção de todas as tecnologias recomendadas, como a adubação e a condução correta dos perfílios, proporcionando condições ideais de luminosidade, o que mantém a eficiência fotossintética das plantas e a produtividade, influenciando, portanto, a viabilidade econômica do período de exploração comercial do bananal.

Deve-se enfatizar que os plantios em menores espaçamentos, principalmente o 2 m x 2 m (2.500 plantas ha⁻¹), cuja produtividade média foi 93% e taxa interna de retorno 57,15%, superiores aos valores obtidos com o plantio no espaçamento mais adotado no Amazonas, 3 m

x 3 m, possibilitam a obtenção de maior produtividade e renda no cultivo da bananeira sem que seja necessário expandir as áreas de cultivo, contribuindo assim para elevação da oferta do produto rumo a autossuficiência e redução da pressão sobre o desmatamento no estado.

Portanto, na análise de viabilidade econômico-financeira, considerando os cinco tipos de espaçamento estudados, recomenda-se o espaçamento 2 m x 2 m por apresentar melhor rentabilidade, embora todos sejam viáveis economicamente, se compará-los com a taxa média de atratividade (TMA) de 6,98%.

Referências

- ALVES, A. B.; SANTANA, A. R.; CERRI, A. D.; CALIARI, C. C.; MOURÃO JUNIOR, M.; ESBEL, L. S.; BARBOSA, R. N. T. **Agronegócio da banana em Roraima**. Boa Vista: Embrapa Roraima, 2005. 79 p. (Embrapa Roraima. Documentos, 10).
- ARRUDA, M. R.; PEREIRA, J. C. R.; MOREIRA, A.; PEREIRA, M. C. N.; GASPAROTTO, L. **Distribuição espacial e estande para maximização da produtividade em bananeira**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2004. 3 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Comunicado Técnico, 23).
- BELALCÁZAR CARVAJAL, S. L. **El cultivo de plátano en el trópico**. Cali: ICA/IDRC/Comité Departamental de Cafeteros del Quindío/INIBAP, 1991. 376 p.

Estatcamp. Software Action. Estatcamp - Consultoria em estatística e qualidade, São Carlos - SP, Brasil. 2014. Disponível em: <<http://www.portalaction.com.br/>>. Acesso em: 14 dez. 2018.

FLORI, J. E.; RESENDE, G. M. de; PAIVA, L. E. Produção de bananeira Grande Naine superdensada e irrigada no vale do São Francisco. **Ciências Agrotecnológica**, v. 28, n. 5, p. 1060-1065, 2004.

FREZATTI, F. **Gestão da viabilidade econômico-financeira dos projetos de investimento**. São Paulo: Atlas, 2008. 128 p.

GASPAROTTO, L.; PEREIRA, J. C. R. **Deposição de fungicidas na axila da segunda folha da bananeira**: nova tecnologia para o controle da sigatoka-negra. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2008. 2 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Comunicado Técnico, 59).

GASPAROTTO, L.; PEREIRA, J. C. R. (Ed.). **Cultura da bananeira no Estado do Amazonas. Manaus**: Embrapa Amazônia Ocidental, 2009. 67 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Sistemas de produção, 4).

IBGE. **Levantamento sistemático da produção agrícola**. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/lspa/tabelas>>. Acesso em: 18 out. 2018.

KLUGE, R. A.; SCARPARE FILHO, J. A.; VICTÓRIA FILHO, R. Produção e relação raquis/cacho da bananeira 'Nanicão' em diferentes densidades e arranjos de plantio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, n. 9, p. 380-386, 2000.

LANGDOM, P. W.; WHILEY, A. W.; MAYER, R. J.; PEGG, K. G.; SMITH, M. K. The influence of planting density on the production of 'Goldfinger' (*Musa* spp., AAAB) in the subtropics. **Scientia Horticulturae**, v. 115, p. 238-243, 2008.

OROZCO-SANTOS, M.; OROZCO-ROMERO, J.; PÉREZ-ZAMORA, O.; MANZO-SÁNCHEZ, J.; FARÍAS-LARIOS, J.; MORAES, W. S. Prácticas culturales para el manejo de la Sigatoka negra en bananos y plátanos. **Tropical Plant Pathology**, v. 33, n. 3, p. 189-196, 2008.

REZENDE, J. L. P.; OLIVEIRA, A. D. O. **Análise econômica e social de projetos florestais**. Viçosa: UFV, 2001.

SOUZA, A.; CLEMENTE, A. **Decisões financeiras e análise de investimentos**: fundamentos, técnicas e aplicações. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2009. 186 p.

Exemplares desta edição
podem ser adquiridos na:

Embrapa Amazônia Ocidental
Rodovia AM-010, Km 29,
Estrada Manaus/Itacoatiara
69010-970, Manaus, Amazonas
Fone: (92) 3303-7800
Fax: (92) 3303-7820
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição

Publicação digital (2019)

Impressão e acabamento
Embrapa Amazônia Ocidental

Embrapa

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO


**PÁTRIA AMADA
BRASIL**
GOVERNO FEDERAL

Comitê Local de Publicações
da Unidade Responsável

Presidente

Cheila de Lima Bojink

Secretária

Gleise Maria Teles de Oliveira

Membros

*Maria Augusta Abtibol Brito de Sousa, Maria
Perpétua Beleza Pereira e Marcos Vinicius
Bastos Garcia*

Revisão de texto

Maria Perpétua Beleza Pereira

Normalização bibliográfica

*Maria Augusta Abtibol Brito de Sousa
(CRB 11/420)*

Projeto gráfico da coleção

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica

Gleise Maria Teles de Oliveira

Foto da capa

Fernando Goss

CGPE 15577