



COMUNICADO  
TÉCNICO

258

Fortaleza, CE  
Outubro, 2019



# Consórcio do Cajueiro-anão Irrigado com Fruteiras Tropicais na Fase de Implantação do Pomar

Fábio Rodrigues de Miranda  
Pedro Felizardo A. P. Pessoa  
Herbson Ismael H. Luz  
Abel Bruno da S. Rocha  
Victor Beviláqua Guimarães

# Consórcio do Cajueiro-anão Irrigado com Fruteiras Tropicais na Fase de Implantação do Pomar<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Fábio Rodrigues de Miranda, engenheiro-agrônomo, doutor em Engenharia de Biosistemas, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE; Pedro Felizardo A. P. Pessoa, administrador, mestre em Economia, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE; Herbson Ismael H. Luz, graduando de Agronomia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE; Abel Bruno da S. Rocha, engenheiro-agrônomo, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE; Victor Beviláqua Guimarães, engenheiro-agrônomo, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE

O caju é uma das frutas de maior importância socioeconômica para a região Nordeste do Brasil, gerando oportunidades de trabalho e renda no campo na época mais seca do ano, assim como empregos diretos e indiretos nas agroindústrias beneficiadoras de castanhas e outros derivados de caju. Em 2017, o valor da produção de castanha-de-caju no Brasil foi estimado em R\$ 400 milhões, em uma área cultivada de 505 mil ha (Brainer; Vidal, 2018).

A irrigação promove a melhoria da qualidade dos frutos do cajueiro e um aumento da produtividade de até 200%, em virtude principalmente do aumento do número de frutos colhidos por planta. Em regiões semiáridas, a produtividade do cajueiro-anão irrigado pode atingir até 3.000 kg ha<sup>-1</sup> de castanha e 30.000 kg ha<sup>-1</sup> de pedúnculos. Além disso, no cultivo irrigado o período de

colheita do cajueiro pode ser ampliado em até cinco meses em relação ao cultivo de sequeiro (Miranda, 2013; Oliveira et al., 2006).

Apesar de o cajueiro-anão iniciar a produção já no segundo ano de cultivo, as plantas cobrem menos de 50% da superfície do solo até o terceiro ano de cultivo, permitindo o cultivo consorciado com outras culturas (Miranda, 2013). Dentre as vantagens do cultivo consorciado do cajueiro, citam-se a geração de renda, o aproveitamento de resíduos de fertilizantes e das culturas consorciadas, a redução da incidência de ervas daninhas e a ocupação da mão de obra ao longo do ano.

No Brasil, o consórcio do cajueiro com culturas anuais de subsistência, como feijão, milho e mandioca, é uma prática frequentemente adotada pelos agricultores em cultivos de sequeiro.

Em países africanos e asiáticos, além dessas culturas, há relatos de cultivos consorciados do cajueiro com abacaxi, amendoim, banana, batata-doce, citros, coco, mamão, melão, melancia e sorgo (Abeyasinghe et al., 2003; Nair, 2010; Opoku-Ameyaw et al., 2011).

No caso do cajueiro-anão irrigado, as culturas a serem consideradas para o consórcio devem ser adaptadas ao sistema de irrigação utilizado (geralmente microaspersão ou gotejamento) e permitirem um retorno econômico compatível com o uso da tecnologia de irrigação. Nesse sentido, este trabalho objetivou determinar a viabilidade técnica e econômica de consórcios do cajueiro-anão irrigado com as culturas da melancia, do mamão e da banana.

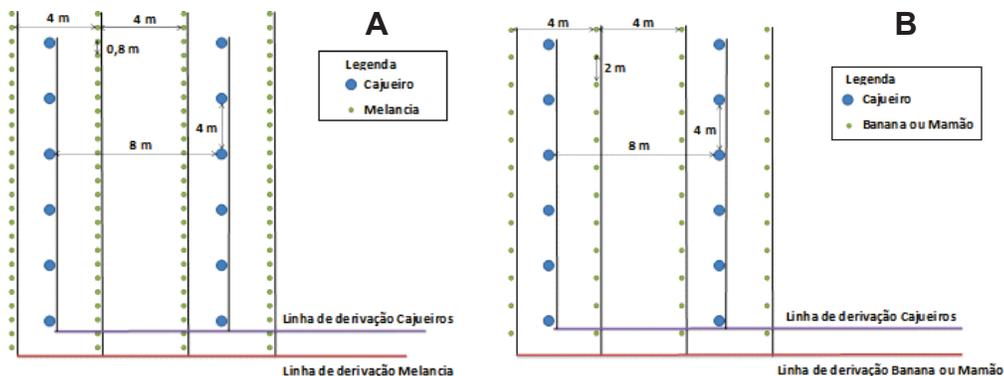
O estudo foi realizado no Campo Experimental de Pacajus, CE, pertencente à Embrapa Agroindústria Tropical, onde foram avaliados o desenvolvimento vegetativo e a produtividade de três clones comerciais de cajueiro-anão irrigado (BRS 189, BRS 226 e CCP 76), plantados no espaçamento de 8 m entre fileiras por 4 m entre plantas na fileira, em cultivo consorciado e solteiro (testemunha). Os clones de cajueiro BRS 189, BRS 226 e CCP 76 foram utilizados em virtude de seu desempenho sob cultivo irrigado em estudos anteriores realizados pela Embrapa.

## Disposição dos consórcios e irrigação

Para que as necessidades hídricas e nutricionais de cada cultura fossem atendidas, a aplicação de água e fertilizantes foi feita de forma separada para o cajueiro e as culturas consorciadas. Para isso, foram instaladas válvulas e linhas de derivação separadas para cada cultura. Cada fileira do cajueiro e das culturas consorciadas foi irrigada por uma linha lateral, com gotejadores espaçados de 0,5 m e vazão nominal de  $2 \text{ L h}^{-1}$ .

Após o final do segundo ano de cultivo, as linhas laterais de gotejadores das culturas consorciadas foram reposicionadas para irrigar as plantas de cajueiro e as linhas laterais dos cajueiros foram retiradas. Dessa forma, cada fileira do cajueiro passou a ser irrigada por duas linhas laterais com gotejadores, posicionadas a 0,5 m de distância de cada lado da fileira. O custo dessa operação correspondeu a um dia-homem por hectare.

Na Figura 1 são apresentados os espaçamentos e a disposição das linhas de irrigação dos consórcios do cajueiro-anão com melancia (A), mamão e banana (B). No experimento foi deixada uma distância de 2 m entre as fileiras das culturas consorciadas e os cajueiros.



**Figura 1.** Disposição das plantas e linhas de irrigação nos consórcios caju + melancia (A) e caju + mamão ou caju + banana (B).

## Plantio e adubação dos consórcios

O preparo da área, a correção do solo, o plantio e os tratos culturais do cajueiro foram realizados seguindo as recomendações do Sistema de Produção do Caju da Embrapa (Serrano; Paula Pessoa, 2016). Foram preparadas covas com 0,4 m de largura e 0,4 m de profundidade, adubadas com 800 g de superfosfato simples e 100 g de FTE BR-12. Para o plantio das culturas consorciadas, foram abertos sulcos com 0,2 m de profundidade, a 2 m de distância das fileiras dos cajueiros. Considerando-se os resultados da análise do solo, os sulcos foram adubados com superfosfato simples (200 g por metro linear) e FTE BR-12 (30 g por metro linear).

Os cajueiros foram plantados no mês agosto de 2016, utilizando-se mudas

enxertadas, produzidas em tubetes, com 120 dias de idade. A melancia foi plantada em setembro de 2016, utilizando-se mudas da variedade *Crimson Sweet*, com 10 dias de idade, produzidas em bandejas com substrato comercial. O plantio do mamoeiro foi realizado em setembro/2016, utilizando-se mudas da variedade Sunrise Solo, com 46 dias de idade, produzidas em tubetes, contendo substrato comercial. O plantio das bananeiras foi realizado em outubro/2016, utilizando-se mudas da variedade Prata Catarina, com cinco folhas, produzidas de cultura de tecidos e aclimatizadas em telado.

Ao longo do ciclo das culturas consorciadas, foram realizadas aplicações de fertilizantes, via fertirrigação, com frequência diária no caso da melancia, e a cada 7 dias nas culturas do caju, banana e mamão, cujas quantidades totais são apresentadas na Tabela 1.

**Tabela 1.** Doses de fertilizantes ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) aplicados via fertirrigação em cultivo solteiro de cajueiro-anão irrigado e cultivos consorciados com melancia, banana e mamão. Pacajus, CE, 2016-2018.

Fertilizantes	Cultura			
	Caju	Melancia	Mamão	Banana
Ureia (45% N)	107	143	374	564
Cloreto de potássio (60% $\text{K}_2\text{O}$ )	41	37	0	431
Nitrato de potássio (13% N; 46% $\text{K}_2\text{O}$ )	82	152	590	563

Nas Figuras 2, 3 e 4 são mostradas imagens dos consórcios do cajueiro-anão

com melancia, mamão e banana, respectivamente. Foram avaliados

Fotos: Fábio Rodrigues de Miranda



**Figura 2.** Plantas jovens de cajueiro-anão irrigado por gotejamento consorciadas com melancia. Pacajus, CE, 2016.

o desenvolvimento vegetativo dos cajueiros (altura, diâmetro de copa e diâmetro do coleto) aos 24 meses após o plantio, a produtividade de castanhas e pedúnculos dos cajueiros no segundo ano de cultivo, as produtividades comerciais das culturas consorciadas,

o consumo de água na irrigação e os custos de produção e as receitas dos consórcios e do cultivo solteiro. Os dados foram submetidos à análise de variância e ao teste de Tukey, quando observada diferença significativa.

Fotos: Fábio Rodrigues de Miranda



**Figura 3.** Plantas jovens de cajueiro-anão irrigado por gotejamento consorciadas com mamão. Pacajus, CE, 2016-2017.

Fotos: Fábio Rodrigues de Miranda

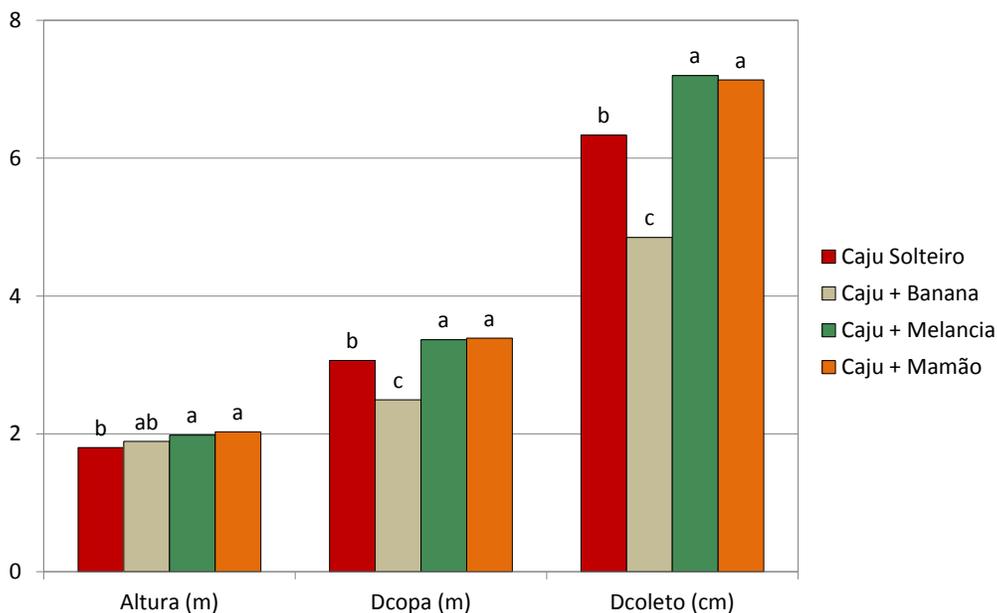


**Figura 4.** Plantas jovens de cajueiro-anão irrigadas por gotejamento consorciadas com banana. Pacajus, CE, 2016-2017.

## Desenvolvimento e produtividade do cajueiro

Os cultivos consorciados com mamão e melancia promoveram maior desenvolvimento vegetativo do cajueiro-anão irrigado no segundo ano de cultivo, em relação ao cultivo solteiro (Figura 5). Por outro lado, no espaçamento testado, o cultivo consorciado com a banana reduziu o desenvolvimento vegetativo (diâmetro da copa e do coleto) do

cajueiro-anão irrigado no segundo ano de cultivo, em relação ao cultivo solteiro, não sendo tecnicamente recomendado para o consórcio com o cajueiro. Como não houve efeito significativo da interação entre os consórcios e os clones de cajueiro, ou seja, as diferenças entre os clones de cajueiro não variaram com o tipo de consórcio, são apresentados na Figura 5 os valores médios de altura, diâmetro da copa e diâmetro do coleto considerando-se os três clones em cada sistema de cultivo.

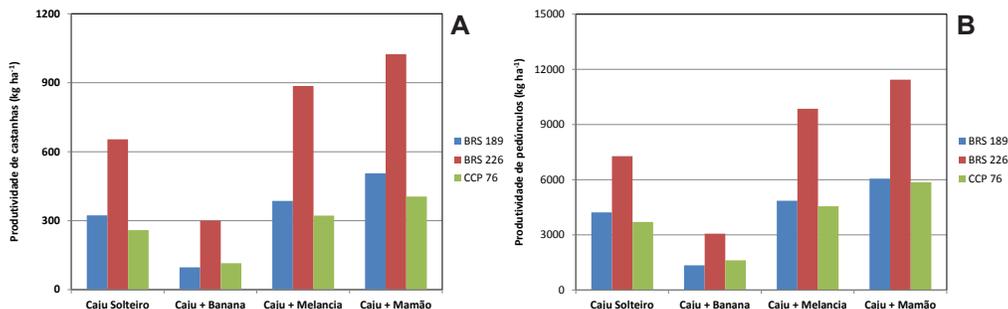


**Figura 5.** Médias de altura, diâmetro da copa (Dcopa) e diâmetro do coleto (Dcoleta) de plantas de cajueiro-anão aos 24 meses de idade cultivadas solteiras e em consórcio com banana, melancia e mamão. Pacajus, CE, 2018.

\* Médias seguidas pela mesma letra não diferem ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

As médias de produtividades de castanha e de pedúnculos dos três clones de cajueiro-anão em cultivos consorciados e solteiro são apresentadas na Figura 6. Nota-se que as maiores

produtividades, tanto de castanhas quanto de pedúnculos, foram obtidas no consórcio caju+mamão, seguida pelo consórcio caju+melancia.



**Figura 6.** Produtividades médias de castanhas (A) e de pedúnculos (B), no segundo ano de cultivo e sob irrigação, dos clones de cajueiro-anão BRS 189, BRS 226 e CCP 76 cultivados em consórcio (com banana, melancia e mamão) e solteiro. Pacajus, CE, 2018.

Não houve efeito significativo da interação entre os clones de cajueiro e os cultivos consorciados. Ou seja, as diferenças entre os clones de cajueiro em termos de produtividade, sob cultivo irrigado, não variaram com o tipo de consórcio. Por isso, são apresentadas na Tabela 2 as médias dos três clones dentro de cada sistema de cultivo e as médias dos clones considerando-se os três sistemas de cultivo.

Considerando-se os três clones em conjunto, as maiores produtividades de castanhas e de pedúnculos foram obtidas no consórcio caju+mamão, que foi superior ao cultivo solteiro. O consórcio caju+melancia também apresentou

resultado positivo, mas não diferiu significativamente do cultivo solteiro e do consórcio caju+mamão. Já o consórcio caju+banana apresentou produtividades de castanha e de pedúnculos inferiores aos demais tratamentos.

Independentemente do tipo de consórcio, no segundo ano de cultivo irrigado o clone de cajueiro-anão BRS 226 apresentou médias de produtividades de castanha e de pedúnculo superiores aos clones BRS 189 e CCP 76, os quais não diferiram significativamente entre si. Ou seja, até o segundo ano de cultivo, o clone BRS 226 foi o mais indicado para o cultivo irrigado, tanto em consórcio quanto em cultivo solteiro.

**Tabela 2.** Produtividades médias de castanhas (A) e de pedúnculos (B) dos clones de cajueiro-anão BRS 189, BRS 226 e CCP 76, no segundo ano de cultivo e sob irrigação, cultivado solteiro e em consórcio com banana, melancia e mamão. Pacajus, CE, 2018.

	Produtividade de castanhas* (kg ha <sup>-1</sup> )	Produtividade de pedúnculos* (kg ha <sup>-1</sup> )
<b>Consórcios**</b>		
Caju+Banana	170,9 c	2.006,5 c
Caju+Melancia	531,0 ab	6.421,1 ab
Caju+Mamão	645,3 a	7.784,4 a
Solteiro	411,9 b	5.066,6 b
<b>Genótipos***</b>		
BRS 189	327,9 b	4.117,7 b
BRS 226	716,2 a	7.907,7 a
CCP 76	275,3 b	3.933,6 b
CV (%)	31,5	28,4

\*Médias seguidas de letras iguais na mesma coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

\*\* Médias dos clones BRS 189, BRS 226 e CCP 76.

\*\*\* Médias dos cultivos consorciados (com banana, melancia e mamão) e solteiro.

## Produtividades e consumo de água das culturas consorciadas

As produtividades comerciais das culturas consorciadas obtidas nos consórcios com o cajueiro (Tabela 3) foram satisfatórias, considerando-se as produtividades médias obtidas sob cultivo irrigado para essas culturas e suas respectivas variedades. Entre as frutíferas avaliadas, a bananeira

apresentou maior ciclo de cultivo e maior consumo de água na irrigação.

Já a melancia apresentou como vantagens em relação às demais o ciclo curto e menor consumo de água. Considerando-se um período total de 90 dias entre o preparo do solo, o plantio e o fim das colheitas, é possível realizar, tanto no primeiro quanto no segundo ano de cultivo do cajueiro, até dois ciclos de cultivo da melancia durante o período de seca da região (julho-dezembro), quando os preços da fruta são mais atrativos.

**Tabela 3.** Duração do ciclo de cultivo, produtividade comercial e consumo de água na irrigação de frutíferas irrigadas, cultivadas em consórcio com cajueiro-anão. Pacajus, CE, 2016-2018.

Cultura consorciada	Ciclo de cultivo (dias)	Produtividade comercial (kg ha <sup>-1</sup> )	Consumo de água na irrigação (m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> )
Banana	646*	30.322	11.700
Mamão	452	26.665	7.150
Melancia	71	31.750	2.030

\*Cultivo encerrado após a colheita do segundo cacho por touceira.

## Custos e receitas

As receitas do cajueiro-anão foram calculadas considerando-se as produtividades médias de castanha e de pedúnculos em cada consórcio (médias dos três clones, conforme a Tabela 2), o aproveitamento de 50% dos pedúnculos para a indústria e preços médios de R\$ 4,00 por kg de castanha e R\$ 0,40 por kg de pedúnculo. Para as culturas consorciadas, consideraram-se as produtividades comerciais obtidas e os preços médios no CEASA de Fortaleza, CE, em 2018, de R\$ 1,30, R\$ 1,50 e R\$ 0,50 por kg de banana prata, mamão Havaí e melancia *Crimson Sweet*, respectivamente.

Com base nos resultados de custos e receitas nos dois primeiros anos de cultivo do cajueiro, os consórcios caju+banana; caju+mamão e caju+melancia apresentaram lucro operacional bastante superior ao cajueiro

solteiro, o qual apresentou resultado negativo no período (Tabela 4). Os consórcios caju+mamão e caju+banana apresentaram resultados econômicos semelhantes e superiores ao consórcio caju+melancia, com apenas um ciclo de cultivo da cultura consorciada. No entanto, o melhor resultado econômico foi obtido no consórcio caju+melancia, considerando-se a hipótese de realizar quatro ciclos de cultivo da cultura consorciada, dois ciclos em cada ano, nos dois primeiros anos de cultivo do cajueiro.

**Tabela 4.** Custos de produção, receitas e lucro operacional dos sistemas de cultivo nos dois primeiros anos de cultivo do cajueiro-anão irrigado\*.

Sistema de cultivo	Custos operacionais (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Depreciação (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Receitas (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Lucro operacional (R\$ ha <sup>-1</sup> )
Cajueiro solteiro	5.458,00	947,00	2.390,00	-4.015,00
Cajueiro+Banana	18.022,00	1.105,00	46.442,00	26.315,00
Cajueiro+Mamão	17.993,00	1.105,00	46.301,00	27.203,00
Cajueiro+Melancia (1 ciclo)	11.140,00	1.105,00	18.955,00	6.710,00
Cajueiro+Melancia (2 ciclos)	18.474,00	1.105,00	34.830,00	15.251,00
Cajueiro+Melancia (4 ciclos)	28.446,00	1.105,00	66.580,00	37.029,00

\*Preços de março/2019.

## Referências

ABEYSINGHE, D. C.; SANGAKKARA, U. R.; JAYASEKERA, S. J. B. A. Intercropping of young Cashew (*Anacardium occidentale* L.) and its effects on crop productivity and land utilization. **Tropical Agricultural Research**, v. 15, p. 10-19, 2003.

BRAINER, M. S. C. P.; VIDAL, M. F. Cajucultura nordestina em recuperação. **Caderno Setorial ETENE**, v. 3, p. 1-13, 2018.

MIRANDA, F. R. Irrigação do cajueiro. In: ARAÚJO, J. P. P. (Ed.). **Agronegócio caju: práticas e inovações**. Brasília: Embrapa, 2013. p. 167-174.

NAIR, K. P. P. Cashew Nut (*Anacardium occidentale* L.). In: NAIR, K. P. P. **The agronomy**

**and economy of important tree crops of the developing world**. Ottawa: Elsevier, 2010. p. 21-66.

OLIVEIRA, V. H.; MIRANDA, F. R.; LIMA, R. N.; CAVALCANTE, R. R. R. Effect of irrigation frequency on cashew nut yield in Northeast Brazil. **Scientia Horticulturae**, v. 108, p. 403-407, 2006.

OPOKU-AMEYAW, W. K.; OPPONG, F. K.; AMOAH, F. M.; OSEI-AKOTO, S.; SWATSON, E. Growth and early yield of cashew intercropped with food crops in northern Ghana. **Journal of Tropical Agriculture**, v. 49, p. 53-57, 2011.

SERRANO, L. A. L.; PAULA PESSOA, P. F. A. (Eds.). **Sistema de produção do caju**. 2. ed. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2016. Versão eletrônica (Embrapa Agroindústria Tropical. Sistema de produção, 1).

Exemplares desta edição  
podem ser adquiridos na:

**Embrapa Agroindústria Tropical**  
Rua Dra. Sara Mesquita, 2270, Pici  
60511-110, Fortaleza, CE  
Fone: (85) 3391-7100  
Fax: (85) 3391-7109 / 3391-7195  
www.embrapa.br  
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

**1ª edição**  
(2019): on-line



MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO



Comitê Local de Publicações  
da Embrapa Agroindústria Tropical

Presidente

*Gustavo Adolfo Saavedra Pinto*

Secretária-executiva

*Celli Rodrigues Muniz*

Secretária-administrativa

*Eveline de Castro Menezes*

Membros

*Marlos Alves Bezerra, Ana Cristina Portugal*

*Pinto de Carvalho, Deborah dos Santos*

*Garruti, Dheyne Silva Melo,*

*Ana Iraidy Santa Brígida,*

*Eliana Sousa Ximendes*

Supervisão editorial

*Ana Elisa Galvão Sidrim*

Revisão de texto

*José Cesamildo Cruz Magalhães*

Normalização bibliográfica

*Rita de Cassia Costa Cid*

Projeto gráfico da coleção

*Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Editoração eletrônica

*José Cesamildo Cruz Magalhães*

Fotos da capa

*Fábio Rodrigues de Miranda*