



AVALIAÇÃO ECONÔMICA DA IRRIGAÇÃO EM POMARES DE AÇAÍ

Rodrigo Otávio Rodrigues de Melo Souza¹, Marcos Antônio Corrêa Matos do Amaral²,
Walter Vellasco Duarte Silvestre³, Tiago Magno Sacramenta⁴

RESUMO

Tendo em vista a importância do açaí para fruticultura paraense, o presente trabalho teve como objetivo determinar o acréscimo mínimo de produtividade (AP), em relação à produtividade do açaí de sequeiro, para compensar os gastos com a irrigação. Os APs, os custos fixos e variáveis da irrigação foram calculados com base em simulações de diferentes cenários de investimento em irrigação, tipo de acionamento do motor, preço do açaí e produtividade de sequeiro (6.000-16.000 kg ha⁻¹). Dentro dos cenários estudados o custo da energia com o acionamento a diesel foi 100,6% maior do que o elétrico. Considerando um investimento de R\$ 5.000,00 ha⁻¹ e um sistema com 1,3 cv ha⁻¹ os custos totais anuais da irrigação foram de R\$ 1.137,84 ha⁻¹ para o acionamento elétrico, e R\$ 1.495,64 ha⁻¹ para o diesel. Nos sistemas com acionamento elétrico o AP variou entre 5,6 e 48,5%, nos sistemas a diesel os valores variaram entre 7,5 e 62,3%. Tendo o AP e custo da irrigação é possível determinar a viabilidade econômica do uso da irrigação levando em consideração a capacidade do produtor de manejar a cultura e o sistema.

Palavras-Chave: Açaí irrigado, agricultura irrigada, estudo econômico

ECONOMIC EVALUATION OF IRRIGATION IN AÇAÍ ORCHARDS

ABSTRACT

Given the importance of açaí palm for the fruit production of Pará State, the objective of this study was to determine the minimum increases of yield (AP) to overcome the costs of irrigation, based on the no-irrigate açaí yield. The APs, the fixed and variable costs of irrigation were calculated with different values of irrigation investment, engine type, açaí price, and no-irrigated açaí yield (6,000-16,000 kg ha⁻¹). With the scenarios used in this study the cost of energy with diesel engine was 100.6% higher than the electrical. Considering an investment of R\$ 5,000.00 ha⁻¹ and a system with 1.3 hp ha⁻¹ the total annual costs of irrigation were R\$ 1,137.84 ha⁻¹ for the electric engine, and R\$ 1,495.64 ha⁻¹ for diesel. Using electric engine, the AP was between 5.6 and 48.5%, and using diesel engine, the AP was between 7.5 and 62.3%. With the AP and the irrigation cost is possible to determine the

¹ Engenheiro Agrícola, Professor Adjunto, Universidade Federal Rural da Amazônia, Instituto de Ciências Agrárias, Av. Pres. Tancredo Neves, nº 2501, CEP 66077-530, rodrigo.souza@ufra.edu.br

² Engenheiro Agrônomo, Mestrando ESALQ/USP, marcos.esalq@hotmail.com

³ Engenheiro Agrônomo, Universidade Federal Rural da Amazônia, walter.silvestre@ufra.edu.br

⁴ Engenheiro Agrônomo, tiagao.magno@hotmail.com

AVALIAÇÃO ECONÔMICA DA IRRIGAÇÃO EM POMARES DE AÇAÍ

economic viability of the irrigation based on the farmer's ability to management the açai palms and the irrigation.

Keywords: Irrigated açai, irrigation agricultural, economic study

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos o açai fruto da palmeira *Euterpe oleracea* Mart. vem ganhando espaço dentro da fruticultura paraense. O açazeiro é uma palmeira nativa da Amazônia que se destaca pela abundância, rusticidade e por produzir o vinho do açai, importante alimento para a população local (SILVA et al., 2007).

O reconhecimento como fruteira de expressão econômica é fato recente, porém já ultrapassou as fronteiras da Amazônia, sendo comercializado nas grandes capitais brasileiras e no exterior, nas mais diferentes formas (FALESI et al., 2010).

Apesar do aumento da produção de açai, estimulado pelo avanço tecnológico e pela alta do preço nos últimos anos, a oferta de frutos não evoluiu em ritmo suficiente para atender o incremento da demanda de vinho e polpa de açai (SILVA et al, 2006).

Em virtude da expansão comercial dessa bebida, muitos produtores brasileiros vêm mostrando interesse no seu cultivo em escala comercial. A produção de frutos que provinha exclusivamente do extrativismo em populações naturais passou a ser cultivado em áreas de terra firme (HOMMA et al., 2006; CONFORTO & CONTIN, 2009).

Por ser uma palmeira e ter sua ocorrência natural em área de várzea, o açazeiro é muito exigente em água. Segundo Souza & Jardim (2007) a disponibilidade de água no solo é fator importante que favorece a sobrevivência do açazeiro.

Dessa forma, é aconselhável o uso de irrigação, principalmente nos locais onde o período de estiagem é prolongado, como nas regiões com clima Ami e Awi.

O aumento da área plantada de açai teve uma participação importante no crescimento da agricultura irrigada no

Estado do Pará. Segundo os dados do IBGE (2006), divulgados em 2009, o Estado do Pará possui 29.333 ha irrigados, um crescimento de 611 % em relação ao ano de 1996.

Apesar da expansão da cultura e da demanda por tecnologia, existem poucas informações disponíveis sobre custo da irrigação, perfil dos irrigantes, qualidade da irrigação e necessidade hídrica das culturas. Informações precisam ser levantadas para que o agricultor, em função das características regionais (disponibilidade hídrica, clima e solo), possa avaliar a viabilidade do uso da irrigação.

A decisão sobre o uso da irrigação deve ser realizada com base em informações técnicas e viabilidade econômica. Segundo Marques & Frizzone (2005) a irrigação justifica-se como recurso tecnológico indispensável ao aumento da produtividade das culturas em regiões onde a insuficiência ou a má distribuição das chuvas inviabiliza a exploração agrícola. Estudos que auxiliem técnicos e agricultores nas tomadas de decisões quanto à agricultura irrigada, torna-se a cada dia mais necessários (SOUZA & FRIZZONE, 2003). Estudos econômicos com diversas outras culturas já foram realizados, visando justamente o fornecimento de informações que auxiliam a tomada de decisão sobre o uso ou não da irrigação, como por exemplo Sousa et al. (2012) para o melão, Marques & Coelho (2003) para a pupunha e Santos et al. (2006) para o citros.

Percebe-se que a agricultura irrigada cresce no Estado, porém o nível de informação dos agricultores e profissionais sobre os aspectos técnicos e econômicos da irrigação é insatisfatório. Parte deste problema se deve a carência de bibliografias que forneçam informações sobre os custos fixos e variáveis da

AVALIAÇÃO ECONÔMICA DA IRRIGAÇÃO EM POMARES DE AÇAÍ

irrigação e estudos de viabilidade econômica entre os tipos de acionamento do sistema. Acredita-se que o preço do açaí na entressafra viabiliza o uso da irrigação e a diferença de gasto energético entre diesel e energia elétrica seja expressiva devido ao elevado preço do combustível no Estado do Pará.

Tendo em vista a importância da irrigação para o incremento da

MATERIAL E MÉTODOS

Para a avaliação econômica da irrigação no açaizeiro foram realizadas determinações de custo fixo, custo variável e acréscimo de produtividade necessário. Na determinação do custo fixo foram considerados os gastos com o sistema de irrigação e rede elétrica. Para o custo variável foram considerados apenas os gastos relacionados com a irrigação (mão de obra, energia e manutenção do sistema).

O acréscimo necessário de produtividade (AP) representa quanto o

produtividade do açaí no Estado do Pará o presente trabalho teve como objetivo avaliar economicamente a irrigação em pomares de açaí através da determinação, para diferentes cenários, dos custos fixos e variáveis, além do acréscimo mínimo de produtividade (AP), em relação à produtividade do açaí de sequeiro, para compensar os gastos com a irrigação.

produtor necessita aumentar a produtividade de sequeiro para compensar os custos totais com irrigação.

Os cálculos de custos e os APs foram realizados para diferentes cenários. Os parâmetros variados foram: preço do açaí, tipo de acionamento do motor (elétrico e diesel), investimento no sistema de irrigação e produtividade de sequeiro.

Na Tabela 1 pode-se observar os parâmetros que variaram nas simulações.

Tabela 1 - Parâmetros que variaram nos cálculos dos custos e do APs.

DADOS	VALOR
Produtividade de sequeiro	6, 8, 10, 12, 14 e 16 t ha ⁻¹
Preço do açaí ao produtor	R\$ 0,54; 0,71; 1,07; 1,43 Kg ⁻¹
Tarifa de energia	R\$ 0,23159 kWh ⁻¹
Preço do óleo diesel	R\$ 2,15 L ⁻¹
Custo da irrigação (microaspersão)	R\$ 4.000,00; 5.000,00; e 6.000,00 ha ⁻¹

Os preços utilizados do açaí foram baseados nos valores fornecidos pelo Programa de Garantia de Preços para a Agricultura Familiar (PGPAF) da CONAB entre julho de 2009 e dezembro de 2010 (CONAB, 2011). A escolha dos valores de produtividade de sequeiro foi fundamentada no trabalho de Müller et al. (2006). O preço do diesel utilizado nas simulações foi a média do preço para o Estado do Pará fornecido pela Agência Nacional de Petróleo (2011). O preço dos sistemas de irrigação foram definidos com base nas informações fornecidas por Homma et al. (2009) e Santos et al. (2006).

A taxa de juros utilizada no trabalho (8,5% a.a.) foi obtida no Banco da Amazônia (2011). Zocoler et al. (2011) avaliando o período de recuperação do investimento em bombas hidráulicas utilizou uma taxa de 8,75% a.a.

A tarifa de energia utilizada foi a convencional B2 Rural, que é a tarifa paga pela maioria dos irrigantes. Devido ao baixo nível tecnológico da irrigação no Estado a tarifa horosazonal-verde ainda é pouco utilizada.

O Custo Total da irrigação foi considerado como a soma dos custos fixos e variáveis (Eq. 1).

AVALIAÇÃO ECONÔMICA DA IRRIGAÇÃO EM POMARES DE AÇAÍ

$$CTA = CFA + CVA \quad (1)$$

em que:

CTA – custo total anual (R\$ ano⁻¹ ha⁻¹); CFV – custo fixo anual (R\$ ano⁻¹ ha⁻¹); CVA – custo variável anual (R\$ ano⁻¹ ha⁻¹).

Os custos fixos foram compostos pelo preço do sistema de irrigação, pelo Fator de Recuperação de Capital (FRC) e pelo

custo da instalação da rede elétrica (Eq. 2 e 3).

$$CFA = FRCi \cdot PS + FRCe \cdot Crede \quad (2)$$

$$CFA = \frac{J \cdot (J + 1)^{Vi}}{(J + 1)^{Vi} - 1} \cdot PS + \frac{J \cdot (J + 1)^{Ve}}{(J + 1)^{Ve} - 1} \cdot \frac{\text{dist} \cdot PRe de}{A \cdot V} \quad (3)$$

em que:

FRCi – FRC da irrigação (decimal); FRCe – FRC da rede elétrica (decimal); Crede – custo da rede elétrica (R\$); PS – preço do sistema de irrigação (R\$ ha⁻¹); dist – comprimento da rede (km); PRede – preço da rede elétrica (R\$ km⁻¹); A – módulo da área (ha); Vi – vida útil do sistema de irrigação (anos); Ve – vida útil da rede elétrica (anos); J – taxa de juros anual (decimal).

No cálculo dos custos variáveis anuais foram somados o custo da energia (elétrica ou diesel), o custo da manutenção do

sistema e o custo da mão de obra. O custo variável anual (CVA) foi obtido através das equações 4, 5, 6, 7 e 8.

$$CVA = CAE + CMA + CMO \quad (4)$$

em que:

CAE – Custo anual da energia (R\$ ano⁻¹ ha⁻¹); CMA – Custo anual da manutenção (R\$ ano⁻¹ ha⁻¹); CMO – Custo anual da mão de obra (R\$ ano⁻¹ ha⁻¹).

- Energia elétrica:

$$CAE = [M \cdot Ho \cdot Tc \cdot Do \cdot Pot \cdot 0,73259 \cdot (1 + imp)] \left(\frac{0,92}{\cos \phi} \right) \quad (5)$$

em que:

M – Meses de operação por ano; Ho – Horas de operação por dia; Tc – Tarifa de consumo (R\$ kWh⁻¹) Do – Dias de operação por mês; Pot – Potência da bomba (cv ha⁻¹); Imp – Impostos: ICMS, Pis e Cofins (decimal); Cosφ - Fator de potência.

- Diesel:

$$CAE = CD \cdot Pot \cdot Cesp \cdot 0,00125 \cdot Ho \cdot Do \cdot M \quad (6)$$

em que:

CD – custo do diesel (R\$ L⁻¹); Cesp – consumo específico do motor diesel (g cv⁻¹h⁻¹).

Manutenção:

$$CMA = CAE \cdot Pm / 100 \quad (7)$$

em que:

Pm – Porcentagem de manutenção (%).

AVALIAÇÃO ECONÔMICA DA IRRIGAÇÃO EM POMARES DE AÇAÍ

Mão de obra:

$$CMo = Sal \cdot (1+Enc) \cdot Nf \cdot M \quad (8)$$

em que:

Sal – Salário mensal (R\$); Enc – Encargos trabalhistas (decimal); Nf – N° de funcionários para a irrigação (homens ha⁻¹).

A receita anual foi determinada com a multiplicação da produtividade anual do açaí pelo preço pago ao produtor.

O Acréscimo necessário de produtividade para que a renda advinda do

aumento de produtividade superasse o custo da irrigação foi calculado com a Eq. 9.

$$AP(\%) = \frac{CTA}{Ra \cdot \frac{EL}{100}} \cdot 100 \quad (9)$$

em que:

AP – acréscimo necessário de produtividade (%); Ra – receita anual (R\$ ha⁻¹ ano⁻¹); EL – eficiência da lucratividade (%) – aumento do AP para compensar o incremento dos gastos com adubação, corte e outros tratos culturais, decorridos pelo aumento da produtividade, devido à irrigação.

Na Tabela 2 pode-se observar os demais parâmetros que foram utilizados nas simulações.

Tabela 2 – Demais parâmetros utilizados nas simulações.

DADOS	VALOR
Juros	8,50 % a.a.
Meses de déficit hídrico	Agosto-dezembro
Eficiência da lucratividade	80% - (MARQUES & COELHO, 2003)
Mão de obra	1 homem para 20 ha - (MARQUES & FRIZZONE, 2005)
Salário mensal	R\$ 510,00
Horas de operação	8 horas
Dias de operação por mês	30
Custo da rede elétrica instalada	US\$ 2.940,03 US\$ km ⁻¹ - (SOUZA, 2001)
Distância Rede elétrica	0,5 km
Vida útil da rede elétrica	50 anos (MARQUES & COELHO, 2003)
Manutenção	3% (MARQUES & COELHO, 2003)
Vida útil da irrigação	15 anos (MARQUES & COELHO, 2003)
Potência	1,3 cv ha ⁻¹
Módulo da área	1 ha

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores dos acréscimos de produtividade (AP) para os diferentes cenários podem ser vistos nas Figuras 1, 2, 3 e 4. Nos sistemas com acionamento

elétrico o AP variou entre 5,6 e 48,5%, nos sistemas a diesel os valores variaram entre 7,5 e 62,3%. Em todos os cenários o AP foi maior nos sistemas com acionamento a diesel.

AVALIAÇÃO ECONÔMICA DA IRRIGAÇÃO EM POMARES DE AÇAÍ

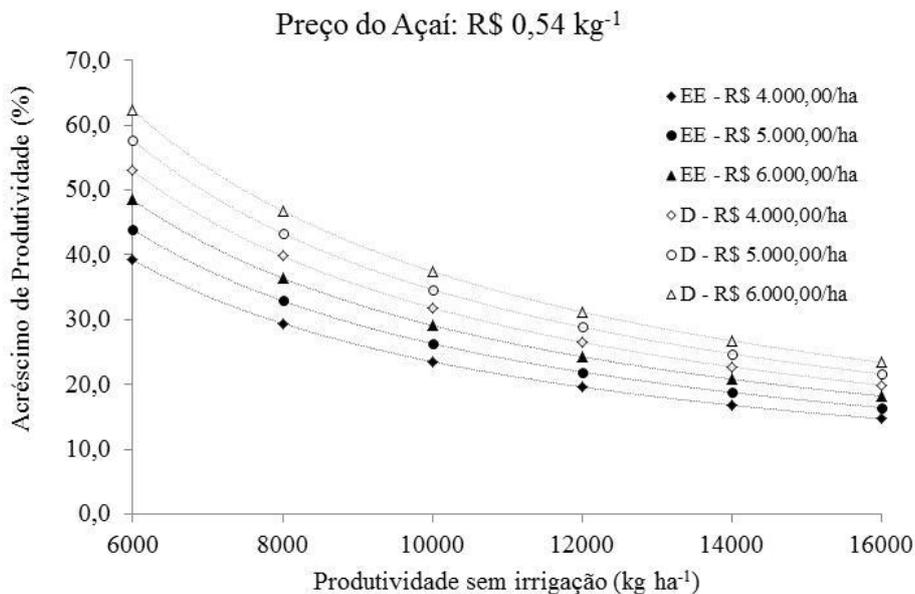


Figura 1- Acréscimos necessários de produtividade para o preço do açaí de R\$ 0,54 kg⁻¹.

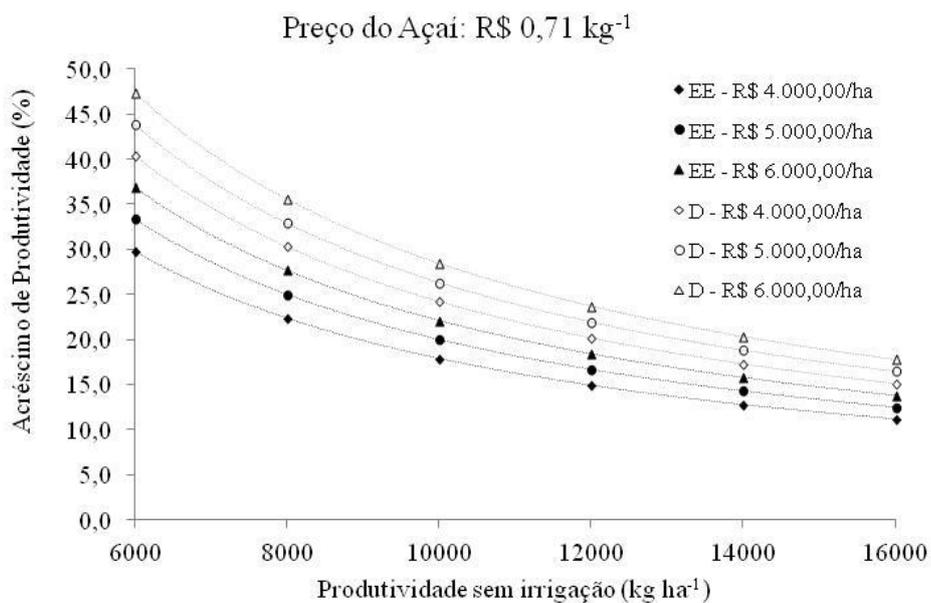


Figura 2- Acréscimos necessários de produtividade para o preço do açaí de R\$ 0,71 kg⁻¹.

AVALIAÇÃO ECONÔMICA DA IRRIGAÇÃO EM POMARES DE AÇAÍ

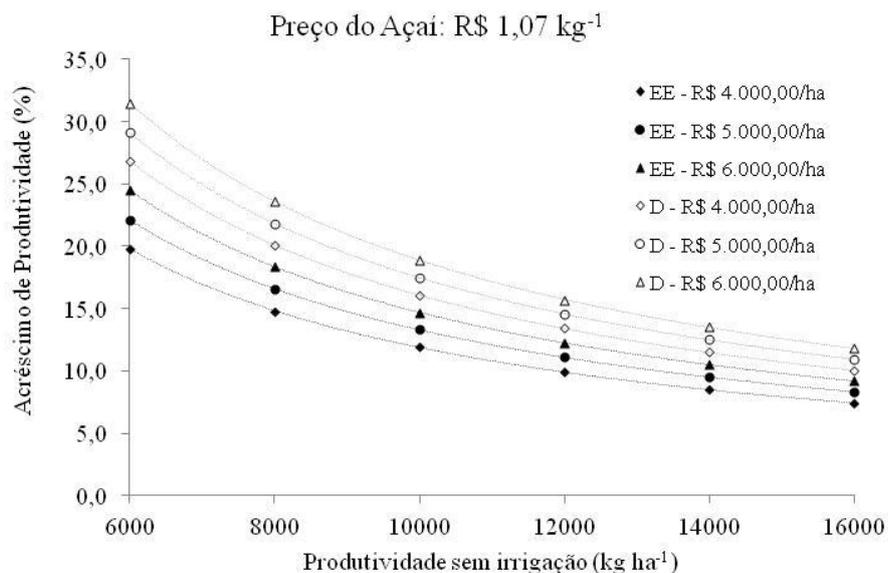


Figura 3- Acréscimos necessários de produtividade para o preço do açaí de R\$ 1,07 kg⁻¹.

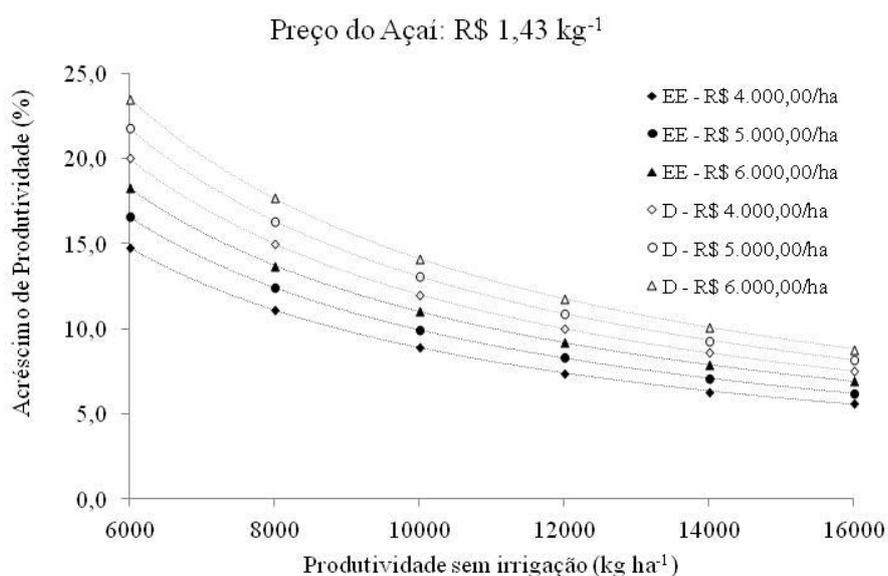


Figura 4- Acréscimos necessários de produtividade para o preço do açaí de R\$ 1,43 kg⁻¹.

Considerando uma condição onde o preço do açaí está abaixo do histórico de 2009 e 2010, pode-se observar na Figura 1 que para os diferentes custos da irrigação e tipo de acionamento os valores de AP variaram entre 14,7 e 62,3%. Para o preço intermediário de R\$ 0,71 kg⁻¹ os valores ficaram entre 11,2 e 47,4%. Para o preço de R\$ 0,71 kg⁻¹ os valores ficaram entre 7,4 e 31,5%. Considerando uma condição

onde o preço do açaí está acima do histórico de 2009 e 2010, pode-se observar na Figura 4 que os APs variaram entre 5,6 e 23,5%. Marques & Coelho (2003) realizando trabalho de determinação de acréscimo de produtividade (AP) para a pupunha obtiveram um AP máximo de 130,33%. Oliveira et al. (2010) concluíram que para a cultura do café 33,48% de

AVALIAÇÃO ECONÔMICA DA IRRIGAÇÃO EM POMARES DE AÇAÍ

aumento de produtividade torna a irrigação viável.

Como pode ser observado na Figura 2, para uma produtividade de sequeiro de 6.000 kg ha^{-1} , acionamento elétrico, preço do açaí de R\$ $0,71 \text{ kg}^{-1}$ e o custo da irrigação de R\$ $5.000,00 \text{ ha}^{-1}$ seria necessário um AP 33,4% (8.004 kg ha^{-1}) para compensar os gastos coma a irrigação.

Homma et al. (2009), em um estudo econômico do açazeiro irrigado realizado em Tomé-Açu, destacou a inviabilidade do empreendimento sem a irrigação. Com a implantação da irrigação, após alguns anos, a produtividade foi de 8.468 kg ha^{-1} .

Farias Neto et al. (2011) também determinou a produtividade do açazeiro irrigado. Para pomares irrigados com tempo de formação entre 3,5 e 5 anos a produção total foi de $5.659 \text{ kg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$, para pomares entre 5 e 6 anos foi de $9.885 \text{ kg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$, entre 6 e 7 anos foi de $9.275 \text{ kg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ e entre 7 e 8 anos foi de $12.865 \text{ kg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$.

Com os resultados das simulações foi realizada uma comparação entre os valores de AP em kg ha^{-1} . Considerando o custo da

irrigação de R\$ $5.000,00 \text{ ha}^{-1}$ e o preço do açaí de R\$ $0,54 \text{ kg}^{-1}$ seria necessário para os produtores com baixa produtividade de sequeiro (6.000 kg ha^{-1}) um aumento de produtividade de 2.634 kg ha^{-1} para acionamento elétrico e 3.462 kg ha^{-1} para o diesel. Para os produtores com produtividade de sequeiro elevada ($16.000 \text{ kg ha}^{-1}$) seria necessário um aumento de 2.614 kg ha^{-1} para acionamento elétrico e 3.461 kg ha^{-1} para o diesel.

Considerando o preço do açaí de R\$ $1,43 \text{ kg}^{-1}$ seria necessário para os produtores com baixa produtividade de sequeiro um aumento de produtividade de 996 kg ha^{-1} para acionamento elétrico e 1.308 kg ha^{-1} com acionamento a diesel para compensar o uso da irrigação. Para os produtores com produtividade de sequeiro elevada seria necessário um aumento de 992 kg ha^{-1} para acionamento elétrico e 1.312 kg ha^{-1} para o diesel.

Para todas as produtividades estudadas os APs foram próximos, por esta razão apresentam-se na Figura 5 os valores médios em Kg ha^{-1} .

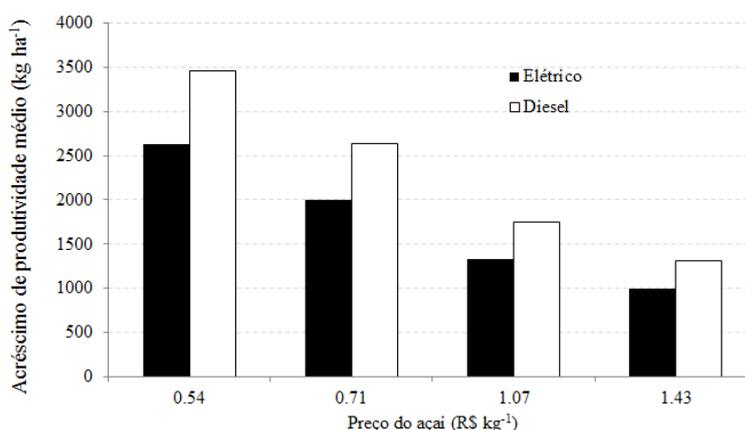


Figura 5 – Acréscimo médios de produtividade considerando o custo de irrigação de R\$ $5.000,00 \text{ ha}^{-1}$.

Para os produtores de baixa e alta produtividade de sequeiro, os valores de acréscimo de produtividade necessária em kg ha^{-1} são bastante próximos. Entretanto, para o produtor que possui baixa produtividade, proporcionalmente a tarefa

de aumento de produtividade será mais laboriosa, principalmente se for considerado que a baixa produtividade se deve ao nível tecnológico do produtor.

Para os sistemas com acionamento com motor elétrico os valores de AP

AVALIAÇÃO ECONÔMICA DA IRRIGAÇÃO EM POMARES DE AÇAÍ

ficaram entre 993 e 2.630 kg ha⁻¹. Nos sistemas com acionamento diesel os valores de AP ficaram entre 1.307 e 3.461 kg ha⁻¹ (Figura 5).

Conforme pode ser observado nas Figuras 1, 2, 3 e 4 o aumento do preço do sistema de irrigação resulta na necessidade de aumento de produtividade. Na Figura 6 pode-se observar a variação do Custo Total Anual da irrigação conforme o investimento no sistema e o tipo de

acionamento do motor (Figura 6). O custo total anual da irrigação considerando um investimento de R\$ 4.000,00 ha⁻¹ seria de R\$ 1.016,60 ha⁻¹ para os sistemas com acionamento elétrico e R\$ 1.375,22 ha⁻¹ para sistemas com acionamento a diesel. O custo total anual da irrigação considerando um investimento de R\$ 6.000,00 ha⁻¹ seria de R\$ 1.257,44 ha⁻¹ para o acionamento elétrico e R\$ 1.616,06 ha⁻¹ para o diesel.

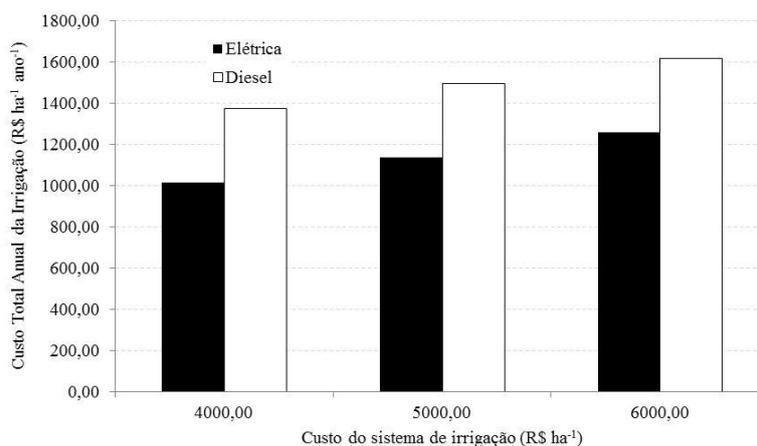


Figura 6 – Custo total da anual da irrigação para os diferentes investimentos.

Na Figura 7 apresentam-se os valores obtidos de custo energético anual para diferentes potências de bombeamento. Para uma potência de 1,3 cv ha⁻¹ o custo energético anual da irrigação foi de R\$ 355,32 ha⁻¹ para o acionamento elétrico, e R\$ 712,73 ha⁻¹ para o diesel. Dentro dos cenários estudados o custo da energia com o acionamento a diesel foi 100,6% maior do que o elétrico. Em um levantamento realizado por Homma et al. (2009), em um sistema com 0,73 cv ha⁻¹, o investimento na irrigação para o açaizeiro foi de R\$

5.149,15 ha⁻¹ e o custo anual da energia elétrica foi de R\$ 250,00 ha⁻¹.

Carvalho & Reis (2000) estudando custos de bombeamento para a irrigação também verificaram que o custo operacional do diesel foi maior que o elétrico visto que as velocidades econômicas de escoamento foram menores no diesel. Segundo Monteiro et al. (2007) o uso de motores diesel em irrigação é viável em condições de distância da rede de transmissão elétrica que pode variar de 1,32 a 8,71 km, dependendo das condições e localização do projeto.

AVALIAÇÃO ECONÔMICA DA IRRIGAÇÃO EM POMARES DE AÇAÍ

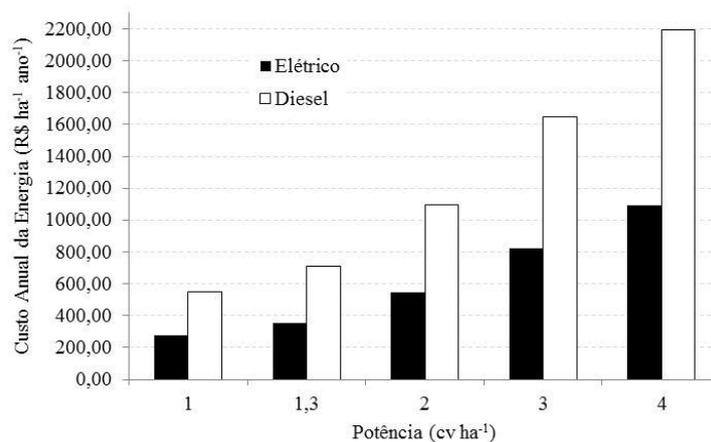


Figura 7 – Custo energético anual para diferentes potências de bombeamento.

Dentre os parâmetros estudados o preço do açaí foi o que mais influenciou o acréscimo de produtividade necessário, como pode ser visto na análise de sensibilidade apresentada na Figura 8. Na

análise foi utilizado como referência o preço do açaí de 0,71 kg ha⁻¹, o custo da irrigação de R\$ 5.000,00 ha⁻¹ e taxa de juros de 8,5% a.a.

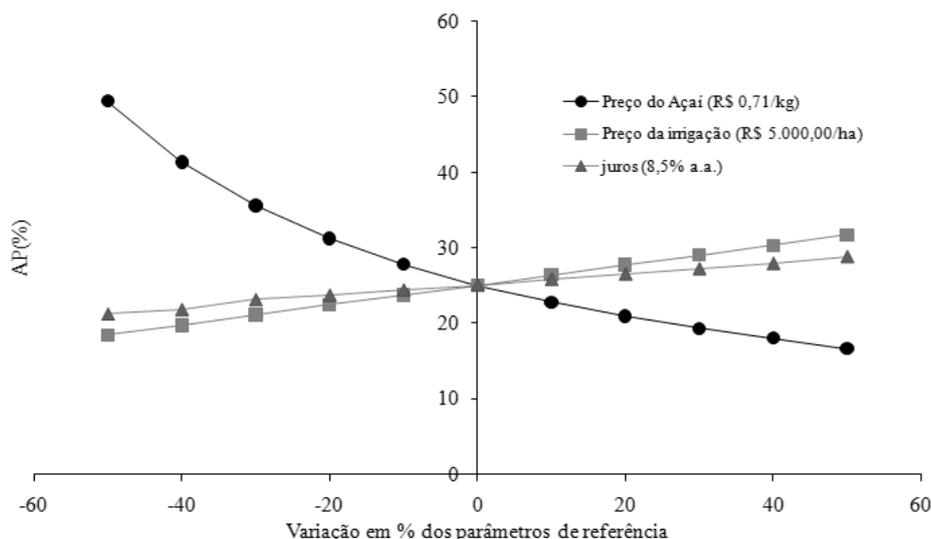


Figura 8 – Análise de sensibilidade com o preço do açaí, o preço da irrigação e a taxa de juros.

CONCLUSÕES

Dentro dos cenários estudados o custo da energia com o acionamento a diesel foi 100,6% maior do que o elétrico. Considerando um investimento de R\$ 5.000,00 ha⁻¹ e um sistema com 1,3 cv ha⁻¹ os custos totais anuais da irrigação foram de R\$ 1.137,84 ha⁻¹ para o acionamento elétrico, e R\$ 1.495,64 ha⁻¹ para o diesel.

Nos sistemas com acionamento elétrico o acréscimo necessário de produtividade variou entre 5,6 e 48,5%, nos sistemas a diesel os valores variaram entre 7,5 e 62,3%. Tendo o AP e custo da irrigação é possível determinar a viabilidade econômica do uso da irrigação levando em consideração a capacidade do produtor de manejar a cultura e o sistema.

AVALIAÇÃO ECONÔMICA DA IRRIGAÇÃO EM POMARES DE AÇAÍ

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO. Sistema de levantamento de preços. <http://www.anp.gov.br/preco/>. Acesso em: 10/12/2011.
- BANCO DA AMAZÔNIA. Amazônia sustentável rural. http://www.bancoamazonia.com.br/bancoamazonia2/fno_rural.asp. Acesso em: 10/12/2011.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). Programa de garantia de preços para a agricultura familiar. <http://www.conab.gov.br/detalhe.php?a=1136&t=2>. Acesso em 10/12/2011.
- CARVALHO, J.A.; REIS, J.B.R.S. Avaliação dos custos de energia de bombeamento e determinação do diâmetro econômico da tubulação. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.24, n.2, p.441-449, 2000.
- CONFORTO, E.C.; CONTIN, D.R. Desenvolvimento do açaizeiro de terra firme, cultivar Pará, sob atenuação da radiação solar em fase de viveiro. **Bragantia**, Campinas, v.68, n.4, p.979-983, 2009.
- FALESI, L.A.; SANTANA, A.C.; HOMMA, A.K.O.; GOMES, S.C. Evolução e interação entre a produção o preço das frutas no Estado do Pará. **Revista de Ciências Agrárias**, Belém, v.53, n.1, p.69-77, 2010.
- FARIAS NETO, J.T. VASCONCELOS, M.A.M.; NOGUEIRA, A.K.M. **Produção processamento e mercado para a cultura do açaí: Irrigação**. Coleção Cursos Frutal. Semana da Fruticultura, Floricultura e Agroindústria - Frutal Amazônia 2011. Pág. 32 – 40. 2011.
- IBGE. **Censo Agropecuário**. Rio de Janeiro, 2006. 777p.
- HOMMA, A.K.O.; NOGUEIRA, O.L.; MENEZES, A.J.E.A. Açaí: novos desafios e tendências. **Amazônia: Ciência e desenvolvimento**, v. 1, n.1, jan-jun/2006, pág. 7-23.
- HOMMA, A.K.O.; CARVALHO, J.E.U.; MENEZES, A.J.E.A.; FARIAS NETO, J.T.; MATOS, G.B. **Custo Operacional de açaizeiro irrigado com microaspersão no município de Tomé-Açu**. Comunicado Técnico, n. 219, junho, 2009, EMBRAPA, CPATU, Belém-PA, 8p.
- MARQUES, P.A.A.; COELHO, R.D. Estudo da viabilidade econômica da irrigação da pupunheira (*Bactris gasipaes* H.B.K.) para Ilha Solteira – SP, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.33, n.2, p.291-297, 2003.
- MARQUES, P.A.A.; FRIZZONE, J.A. Modelo computacional para determinação do risco econômico em culturas irrigadas. **Acta Scientiarum: Agronomy**, Maringa, v.27, n.4, p.719-727, 2005.
- MONTEIRO, FERRAZ, P.; COELHO, R.D.; SANTOS, R.A. Distância da rede elétrica que viabiliza o uso de motores diesel em áreas irrigadas no Brasil. **Irriga**, Botucatu, v.12, n.2, p.263-272, 2007.
- MULLER, C.H. MULLER A.A.; CARVALHO, J.E.U.; VIEGAS, I.J.M. **Sistema de produção do açaí: cultivo de açaí em terra firme**. 2º ed. Embrapa Amazônia Oriental, Belém, dez, 2006.
- OLIVEIRA, E.L. FARIA, M.A.; REIS, R.P.; SILVA, M.L.O. Manejo e viabilidade econômica da irrigação por gotejamento na cultura do cafeeiro Acaí considerando seis safras. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.30, n.5, p.887-896, 2010.
- SANTOS, R.A. BREMER NETO, H.; COELHO, R.D.; MONTEIRO, R.O.C. Análise econômica da implantação de sistemas de irrigação na citricultura do estado de São Paulo. **Irriga**, Botucatu, v.11, n.1, p.66-77, 2006.
- SILVA, B.M.S; MÔRO, F.V.; SADER, R.; KOBORI, N.N. Influência da posição e da profundidade de semeadura na emergência de plântulas de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.29, n.1, p.187-190, 2007.
- SILVA, I.M.; SANTANA, A.C.; REIS, M.S. Análise dos retornos sociais oriundos de adoção tecnológica na cultura do açaí

AVALIAÇÃO ECONÔMICA DA IRRIGAÇÃO EM POMARES DE AÇAÍ

no Estado do Pará. **Amazônia: Ciência & Desenvolvimento**, Belém, v.2, n.3, p.25-37, 2006.

SOUZA, M.A.; ANDRADE, J.W.S.; SILVA, N.F.; CUNHA, F.N.; TEIXEIRA, M.B.; GOMES FILHO, R.R. Análise econômica de dois híbridos de melão rendilhado, cultivados em ambiente protegido. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, Fortaleza, v.6, n.1, p.41-50, 2012.

SOUZA, J.L.M. **Modelo para análise de risco econômico aplicado ao planejamento de projetos de irrigação para cultura do cafeeiro**. 2001. 253 f. Tese (Doutorado em Agronomia – Irrigação e Drenagem) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2001.

SOUZA, J.L.M.; FRIZZONE, J.A. Modelo aplicado ao planejamento da cafeicultura irrigada. I. Simulação do balanço hídrico e do custo com água. **Acta Scientiarum: Agronomy**, Maringá, v.25, n.1, p.103-112, 2003.

SOUZA, L.A.S.; JARDIM, M.A.G. Produção foliar de mudas de açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) em área de vegetação secundária no Nordeste Paraense. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v.5, supl.1, n.2, p.225-227, 2007.

ZOCOLER, J.L.; HERNANDEZ, F.B.T.; SAAD, J.C.C.; CRUZ, R.L. Período de recuperação do investimento em bomba hidráulica de melhor rendimento em sistemas de bombeamento na tarifa horossazonal verde. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.31, n.2, p.290-302, 2011.