

## Custo de produção e rentabilidade na cultura da pitaita sob o efeito de adubação orgânica

### Dragon fruit (*Hylocereus undatus*) production costs and profitability as influenced by the organic fertilization of the soil

Virna Braga MARQUES<sup>1,2</sup>; José Darlan RAMOS<sup>3</sup>; Neimar Arcanjo de ARAÚJO<sup>4</sup>; Rodrigo Amato MOREIRA<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Parte da tese de doutorado do primeiro autor;

<sup>2</sup> Autor para correspondência - Pós-doutorado em Fitotecnia, Bolsista da CAPES, Departamento de Fitotecnia – Bloco 805, Universidade Federal do Ceará, Caixa Postal: 12.168, Campus do Pici, CEP: 60451-970. Fortaleza - CE, virnabm@hotmail.com;

<sup>3</sup> Professor Adjunto, DAG/UFLA, darlan@dag.ufla.br;

<sup>4</sup> Graduando em Agronomia, DAG/UFLA, Bolsista do CNPq, neimmarcanjo@hotmail.com;

<sup>5</sup> Doutorando em Fitotecnia, DAG/UFLA, Bolsista da CAPES, amatomoreira@yahoo.com.br.

#### Resumo

Este trabalho foi realizado com o objetivo de analisar o custo de produção do cultivo da pitaita [*Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose] sob diferentes fontes de adubos orgânicos, nos três primeiros anos após o plantio. Para estimar a matriz de coeficientes técnicos e os custos de produção, de 2007 a 2010, os preços de venda foram levantados junto aos varejistas do CEAGESP, e as outras informações foram obtidas em experimento conduzido em área experimental. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com oito tratamentos: testemunha, esterco bovino, cama de frango, granulados marinhos bioclásticos, esterco bovino + cama de frango, esterco bovino + granulados marinhos bioclásticos, cama de frango + granulados marinhos bioclásticos e bovino + cama de frango + granulados marinhos bioclásticos, com 3 repetições, e a parcela experimental, composta por 4 plantas. Deste experimento, obtiveram-se os dados de produção relativos às adubações. O custo total por hectare cultivado com pitaita adubado em três anos com esterco bovino + cama de frango foi R\$ 49.105,41, receita R\$ 63.120,00, lucro R\$ 14.014,59, no período de 2007/2010. Ao observar os indicadores econômicos verificou-se uma situação de lucro, e os custos que mais oneraram a produção de pitaita foram a formação da lavoura, as despesas com adubos e a mão de obra.

**Palavras-chave adicionais:** Pitahaya; análise econômica; produtividade.

#### Abstract

The objective of this research work was to evaluate production costs of dragon fruit (*Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose) as influenced by several sources of organic fertilizers during the first three years of production. To evaluate the technical coefficient matrix and the production costs from 2007 through 2010, the selling prices practiced by retailers at the CEAGESP (São Paulo state general food storage company) were surveyed. The other data resulted from an investigation carried out in an experimental farm. The treatments composing this experiment were distributed in the field in accordance with a randomized complete block design with eight treatments: check, bovine manure, chicken manure, granulated marine bioclásticos, bovine manure + chicken manure, bovine manure + granulated marine bioclásticos, chicken manure + granulated marine bioclásticos, and bovine manure + chicken manure + granulated marine bioclásticos. These treatments were replicated 3 times; the experimental plot was composed by 4 plants. The total cost per hectare of cultivating dragon fruit for 3 years (from 2007 through 2010) with bovine manure + chicken manure was of R\$49,105.41 with a total income of R\$63.120,00 and a profit of R\$14,014.59. The items which contributed more for the costs of producing dragon fruits were planting, fertilizers, and labor.

**Additional keywords:** Queen-of-the-night; economic analysis; productivity.

#### Introdução

O agronegócio frutícola no Brasil apresentou grande dinamismo nos últimos 15 anos, o

que permitiu ao País atender a boa parte da demanda interna de frutas frescas e derivados e, ainda assim, ampliou sua participação no mercado mundial desses produtos, principalmente de frutas tropicais (VILELA et al., 2010).

A fruticultura é uma atividade agrícola com características bastante peculiares, tanto técnicas como mercadológicas, e vem sendo alvo de atenção por parte de governos - federal, estaduais e municipais - e empresários, todos interessados nos números, principalmente econômicos, que a atividade tem revelado ultimamente, e no seu potencial para o País (VILELA et al., 2010).

A população mundial com idade superior a 60 anos tem investido no consumo de alimentos mais saudáveis e nutritivos, como as frutas, buscando melhor qualidade de vida, o que tem contribuído para o crescimento deste mercado.

As pitaias (*Hylocereus* sp. e *Selenicereus* sp.) são amplamente consumidas na Ásia, mas não eram conhecidas na União Europeia até meados da década de 1990. A fruta ainda é um produto restrito a uma pequena parcela de pessoas, mas as importações para estes países têm aumentado consideravelmente nos últimos dois anos e, atualmente, têm seu lugar na mostra de varejistas dedicados aos raros frutos exóticos (LE BELLEC et al., 2006).

A maioria das espécies de *Hylocereus* origina-se, principalmente, da América Latina, provavelmente a partir do México e da Colômbia, com as outras, possivelmente, a partir das Índias Ocidentais. Hoje, elas estão distribuídas em todo o mundo, em regiões tropicais e subtropicais (LE BELLEC et al., 2006).

As pitaias são conhecidas e propagadas por todo o mundo (México, Colômbia, Israel, Austrália, Vietnã, EUA e Brasil). A aparência pouco comum e as cores vibrantes dos frutos atraem quem os veem (NERD et al., 2002). Além disso, o sabor doce e agradável de sua polpa contribuiu para aumentar a demanda, e os preços pagos têm despertado o interesse de fruticultores.

A cultura da pitaiá está em plena expansão no território brasileiro, enquanto nos Estados Unidos, já em 2003, MERTEN (2003) afirmava que a procura dos consumidores pela fruta era maior que sua produção. MIZRAHI & NERD (1999) descrevem-na como uma das frutíferas tropicais pouco conhecidas, mas com elevado potencial para os mercados interno e externo de Israel.

No Estado de São Paulo, são encontrados produtores que exportam a fruta. Já se encontra a comercialização dos frutos nas principais centrais de abastecimento do Espírito Santo, Minas Gerais e São Paulo.

A gama de países fornecedores está crescendo rapidamente. Israel tem uma vantagem sobre o preço de outros países, como o Vietnã, graças ao transporte de boa qualidade feita por via marítima, e concorre com os forne-

cedores asiáticos durante a segunda metade do ano (LE BELLEC et al., 2006).

A época de produção da pitaiá em outros países produtores, como México, parte dos Estados Unidos, Colômbia e Nicarágua, ocorre de abril a agosto (MISSOURI, 2009); na Flórida, geralmente vai de junho a novembro (CRANE & BALERDI, 2005).

As cactáceas epífitas, como as pitaias, são plantas com boa resposta à adubação orgânica (MIZRAHI & NERD, 1999), por isso a utilização de fontes alternativas de nutrientes na cultura da pitaiá pode contribuir para minimizar os custos com boas perspectivas de produtividade. A produção anual de uma planta de pitaiá com quatro anos de idade é de 25 kg; o rendimento no período em que a produção é estável depende da densidade de plantio, cerca de 10 a 30 t ha<sup>-1</sup> (CRANE & BALERDI, 2005; LE BELLEC et al., 2006).

O custo de produção é um importante instrumento de planejamento e gestão de uma propriedade, permitindo mensurar o sucesso da empresa em seu esforço econômico (OLIVEIRA et al., 2010).

O investimento em um novo produto é sempre um fator que gera dúvida para o produtor, que irá fazer gastos e quer saber qual a geração de benefícios em longo prazo. Este é o primeiro desafio do produtor de frutas exóticas.

A estimativa dos orçamentos para implantação de pomares serve para trazer uma estimativa dos níveis de preço final do produto, o que ajuda o produtor a saber se a cultura é viável e se cobrirá os custos envolvidos na atividade agrícola.

Embora seja considerada uma cultura rentável, é fundamental a realização de pesquisas mostrando não apenas resultados referentes à parte técnica relacionada ao manejo da cultura e das características genéticas das variedades, mas também as referentes ao rendimento econômico da cultura.

Dispor de um custo de produção facilita a implantação de planejamento orçamentário da atividade, realizado no início de cada ano agrícola. Um orçamento confiável permite prever qual o desembolso necessário ao longo da safra e como poderá ser supervisionado o fluxo de caixa da atividade (OLIVEIRA et al., 2010).

Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o custo de produção da pitaiá sob diferentes fontes de adubos orgânicos, desde a implantação da cultura no campo até o terceiro ano a partir dos dados coletados.

## Material e métodos

Os dados de produção utilizados na presente pesquisa foram obtidos na área experimental, no período de março de 2007 a maio de 2010, à altitude média de 900 m.

O clima da região é do tipo Cwb, temperado suave (mesotérmico), segundo a classificação de Köppen, modificado por VIANELLO & ALVES (1991), caracterizado por apresentar inverno seco e verão chuvoso.

As plantas de pitaita foram plantadas em covas de 50 x 50 x 50 cm, no espaçamento de 3 m x 3 m. As covas foram adubadas com fósforo (300 g de superfosfato simples) e matéria orgânica (20 litros de esterco de curral bem curtido) no plantio.

Após o plantio, as mudas foram tutoradas em mourões de eucalipto perpendiculares ao solo, até alcançar a altura de 1,8 m do solo. Foram podadas de forma que apenas um ramo foi conduzido até o suporte (varas de bambu) acima dos mourões para a sustentação dos cladódios.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com 8 tratamentos: testemunha, esterco bovino, cama de frango, granulados marinhos bioclásticos, esterco bovino + cama de frango, esterco bovino + granulados marinhos bioclásticos, cama de frango + granulados marinhos bioclásticos e bovino + cama de frango + granulados marinhos bioclásticos, com 3 repetições, e a parcela experimental, composta por 4 plantas, num total de 96 plantas.

Os granulados bioclásticos marinhos são aqueles de composição carbonática, constituídos por algas calcárias (*Maerl* e *Lithothamnium*) ou por fragmentos de conchas (coquinas e areias carbonáticas) (DIAS, 2000), que podem ser utilizados para fertilizar os solos como um todo e, assim, adubar as culturas, e também como corretivos do solo, a exemplo do calcário dolomítico (PORTAL DO AGRONEGÓCIO, 2010).

As adubações foram realizadas com base na análise de solo e da análise do esterco bovino, da cama de frango e dos granulados marinhos bioclásticos, para determinar as quantidades aplicadas. Aplicaram-se, dessa forma, 14 kg de esterco bovino por planta, 4 kg de cama de frango por planta e 35 g de granulado bioclástico por planta (RIBEIRO et al., 1999). A adubação orgânica foi aplicada a cada três meses, durante todo o período experimental.

Foram avaliados os oito tratamentos, visando a verificar os efeitos da aplicação da adubação orgânica na produção nos três primeiros anos.

Os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias, comparadas pelo teste de Scott-Knott (1974), a 5% de probabilidade.

## Modelo teórico e de análise

Este trabalho baseou-se em SILVA & REIS (2001), que se fundamentaram nos conceitos de custos apresentados por REIS et al. (1999), LEFTWICH (1991), NICHOLSON (1998), REIS (1999) e REIS & GUIMARÃES (1986).

A teoria do custo constitui o modelo de análise econômica deste estudo. Mediante a estimativa do custo de produção, considerado como a soma dos valores de todos os recursos (insumos) e operações (serviços) utilizados no processo produtivo de certa atividade agrícola, dentro de certo prazo, é possível identificar os resultados econômicos propostos na pesquisa. Esses custos são classificados em fixos e variáveis.

Os custos fixos são aqueles correspondentes aos recursos que têm duração superior ao curto prazo (período entre o emprego de recursos e a resposta em forma de produto) e, portanto, sua recomposição só é verificada em longo prazo. Esses custos não se incorporam totalmente ao produto em curto prazo, fazendo-os em tantos ciclos quanto permitir sua vida útil.

Os custos variáveis têm duração inferior ou igual ao curto prazo, sendo, portanto, sua recomposição feita a cada ciclo do processo produtivo, já que os mesmos se incorporam totalmente ao produto no curto prazo, não sendo claramente aproveitados para outro ciclo.

Na análise econômica do custo de produção, considera-se também o custo alternativo ou de oportunidade de um recurso aplicado no processo produtivo.

É conceituado como a retribuição normal ao capital empregado na atividade. Só haverá lucro econômico se o produto final (no caso a pitaita) proporcionar um retorno que supere o custo alternativo.

A análise de rentabilidade da atividade consiste, em geral, na comparação dos preços recebidos pelo produto com o custo médio de produção. O que determina se o lucro obtido é:

- Supernormal ou econômico, o que sugere que a atividade está atraindo recursos e em condição de se expandir;
- Normal, que proporciona rentabilidade igual à de outra melhor alternativa, o que sugere estabilidade;
- Quando o preço não cobre o custo total médio. Neste caso, é preciso avaliar até que nível o preço cobre os custos fixos médios, indicando a intensidade de descapitalização da atividade.

## Operacionalização das variáveis econômicas

A avaliação econômica da pitaita está fundamentada na operacionalização dos custos de produção e na receita da atividade.

**Custo Fixo Total (CFT):** para a estimativa dos custos dos recursos fixos, utilizou-se a depreciação, que é o custo necessário para substituir os bens de capital quando tornados inúteis pelo desgaste físico ou econômico. Neste estudo, utilizou-se o método linear para se calcular a depreciação. Os recursos fixos analisados no processo produtivo da cultura da pitaiá foram determinados da seguinte forma:

- a) Terra: foi considerado o valor de arrendamento na região;
- b) Lavoura: custo de implantação da lavoura de pitaiá;
- c) Benfeitorias, máquinas, equipamentos e veículos: referem-se ao valor dos investimentos do produtor de pitaiá nesses recursos que, direta ou indiretamente, participaram do processo de produção, apropriados pelo método de depreciação linear e correspondente ao percentual de utilização na cultura;
- d) Imposto territorial rural (ITR/Taxas): o valor do imposto/taxas pago correspondente ao percentual de utilização na cultura.

**Depreciações (D):** é o custo necessário para substituir os bens de capital quando se tornam inúteis, seja pelo desgaste físico, seja pelo econômico. O método mais simples de se calcular é o linear, que pode ser mensurado pela expressão (1):

$$D = \frac{V_n - V_r}{V_u} \quad (1)$$

Em que:  $V_n$  (valor novo) é o valor do recurso, como se fosse adquirido naquele momento;  $V_r$  (valor residual) é o valor de revenda ou valor final do bem, após ser utilizado de forma racional na atividade;  $V_u$  (vida útil) é o período, em anos (meses), em que determinado bem é utilizado na atividade produtiva.

**Custo alternativo fixo (CAfixo):** utilizou-se a expressão (2):

$$CA_{\text{fixo}} = \frac{V_n}{2} \text{ taxa de juros} \quad (2)$$

Considerou-se o CAfixo como se a idade fosse 50% da vida útil ( $V_u$ ), que resulta na metade de  $V_n$  multiplicado pela taxa de juros.

Para efeito da análise do custo alternativo fixo, sugere-se considerar a taxa de juros real de 6% ao ano, que seria próxima de uma remuneração mínima obtida no mercado financeiro ou o rendimento da caderneta de poupança. A poupança é remunerada mensalmente pela variação da taxa referencial (TR) mais de 0,5%.

No caso do rendimento alternativo da terra, considera-se o valor de aluguel (arrendamento) da região, e esse recurso não é depreciado. O valor de arrendamento foi definido como o utilizado para a terra arrendada para pecuária na região do município de Lavras-MG, em que o aluguel da terra foi determinado multiplicando-se o preço do leite pago pela quantidade de hectares da propriedade e pelo número de dias (aluguel = 1 litro de leite  $ha^{-1} dia^{-1}$ ).

A pitaiá, assim como o café, é uma cultura perene, por isso considera-se na estimativa do custo de produção a formação da lavoura separadamente do custo da terra nua (SILVA & REIS, 2001). Essa formação é o custo fixo e depreciável.

**Custo operacional fixo:** é determinado somando-se as depreciações de todos os recursos fixos.

**Custo de cada recurso fixo:** é calculado somando-se a depreciação e o custo alternativo do recurso. No entanto, para recursos que são utilizados tanto para a cultura da pitaiá como para demais atividades (benfeitorias, máquinas e implementos agrícolas, veículos e impostos/taxas), deve-se multiplicar ao valor anterior o índice de rateio. Como a terra não é depreciável, seu custo fixo é o mesmo que seu custo alternativo da área ocupada com lavouras em produção, totalizando o custo de cada recurso. Ter-se-á, então, o **custo fixo total**.

Utilizaram-se como **recursos variáveis**:

Mão de obra (administrador, os permanentes e os temporários): fornecidos a quantidade utilizada e o valor total gasto no mês, a planilha calcula quantos salários mínimos foram pagos para cada tipo de mão de obra, por meio da divisão do primeiro dado pelo segundo, e totaliza esses valores, tendo, assim, o custo total com mão de obra neste mês.

Como insumos, consideram-se superfosfato simples, esterco bovino, cama de frango, granulado marinho bioclástico, formicida e mudas. Os dados que devem ser fornecidos são: a unidade em que se utiliza o produto, a quantidade utilizada e o valor unitário desse recurso. Assim, multiplica-se a quantidade pelo valor unitário, encontra-se o custo total de cada insumo e, somando-se todos esses custos, tem-se o custo total com insumos.

Para outros tipos de despesas, incluem-se valores gastos com roçadeira, tesoura de poda, carriola, enxada, enxadão, pá, cavadeira, bomba para formicida, fita para amarrão e caixa de frutos.

Os **custos operacionais variáveis** são obtidos somando-se os custos totais com insu-

mos, mão de obra e despesas complementares, anteriormente citados com custos variáveis.

Dividindo-se o custo operacional variável por 2 e multiplicando-se o resultado pela taxa de juros de 6% (metade do valor total dos recursos variáveis, pois existem certos recursos variáveis que não são utilizados todos os meses do ano), obter-se-á o custo de oportunidade variável total.

Finalmente, chega-se ao custo total variável somando-se ao custo operacional variável o custo de oportunidade variável.

**Custo Total (CT) e Custos Médios (CMe):** o custo de uma unidade produzida é dado pela relação entre os custos e a quantidade produzida. Dessa forma, têm-se o custo fixo médio (CFMe), o custo variável médio (CVMe) e o custo total médio (CTMe). O custo total é a soma do custo fixo total (CFT) e do custo variável total (CVT), e o custo total médio (CTMe) é a soma do custo fixo médio (CFMe) e do custo variável médio (CVMe).

#### Considerações das variáveis técnicas

Foram consideradas diversas variáveis técnicas e sociais referentes à cultura de pitaia e ao fruticultor.

Para a operacionalização e a análise dos dados, foram utilizados os seguintes indicadores estatísticos:

**Média aritmética (Ma):** é uma medida de tendência central, em que os valores dos dados coletados se distribuem em torno de um ponto central. Sua fórmula é (3):

$$Ma = \frac{\sum Xi \cdot fi}{\sum fi} \quad (3)$$

Em que: Xi corresponde aos valores dos dados apresentados, e fi é a frequência dos dados.

**Porcentagem (%):** é o valor que corresponde à frequência de certo dado, dividido pelo total dos dados coletados. Sua fórmula é dada por (4):

$$\% = \frac{fx}{t} \cdot 100 \quad (4)$$

Em que: fx é frequência do dado estudado, e t é o total de dados coletados.

As variáveis técnicas utilizadas neste estudo foram:

- Área da propriedade, área plantada com pitaia, mão de obra;
- Tratos culturais: utilizou-se a porcentagem para estimar os tipos de tratos culturais mais empregados pelos produtores de pitaia;

- Produção colhida: utilizou-se a média aritmética para se determinar a produção colhida de pitaia.

Neste trabalho, as despesas com combustível, calcário, formicida e arrendamento foram incluídas nos itens operações de máquinas, fertilizantes, inseticidas e encargos financeiros, respectivamente.

O custo da mão de obra foi obtido junto ao Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Lavras-MG.

É importante destacar que os preços considerados nos cálculos de receita bruta foram os preços médios recebidos pelo produtor. Esses valores foram obtidos através de pesquisas feitas na CEAGESP e utilizados para os cálculos por ser de uma das maiores centrais de abastecimento do País. Essas entrevistas foram realizadas na safra de 2008/2009 e na de 2009/2010, equivalentes ao 2<sup>o</sup> e 3<sup>o</sup> anos após o plantio.

Em 2008/2009 o produtor recebeu o preço médio de R\$ 40,00 pelo quilograma de pitaia, e na safra seguinte, 2009/2010, recebeu R\$ 20,00 pelo quilograma do fruto. O período de maior produção de pitaia no Brasil vai de dezembro a abril (safra de 2008/2009 e safra de 2009/2010), foi nessa época que foram feitas as pesquisas de preço na CEAGESP.

#### Resultados e discussão

O início da colheita da pitaia para consumo de frutas frescas depende de fatores ambientais (clima) e econômicos (preço de venda). Normalmente, a colheita inicia-se de dezembro a janeiro do ano seguinte e prolonga-se até os meses de abril a maio. A operação de colheita para esta cultura é toda manual. Foi observado no estudo, e utilizado para compor os custos, que o rendimento médio da colheita manual e empacotamento é de 50 kg a 60 kg ao dia, por homem.

Quando foi avaliado o efeito das fontes de matéria orgânica na produtividade das plantas de pitaia pela análise de variância, observou-se diferença entre os tratamentos. As plantas do tratamento composto apenas de esterco bovino + cama de frango apresentaram maior produtividade. O tratamento com esterco bovino + cama de frango + granulado bioclástico e o que continha apenas cama de frango apresentaram produção semelhante entre si, sendo sua produtividade inferior apenas ao que continha esterco bovino + cama de franco (Tabela 1). Isso, provavelmente, aconteceu pela composição nutricional da cama de frango, que foi a fonte de adubação presente nos três tratamentos com os mais altos valores de produção.

A testemunha e o tratamento com a alga calcária apresentaram as menores produtivida-

des, já que não houve incremento nutricional na testemunha e, assim como o calcário sozinho, o granulado marinho bioclástico não tem ação nutritiva, e sim corretora de acidez (Tabela 1).

**Tabela 1** - Produtividade das plantas de pitáia em função da aplicação de diferentes fontes orgânicas no terceiro ano agrícola (2009/2010). *Productivity of dragon fruit plants as a function of types of organic fertilizers during the third cropping season (2009/2010).*

Tratamento	<sup>(1)</sup> Produtividade (kg ha <sup>-1</sup> )
Testemunha	0,00 d
Esterco bovino	996,00 c
Cama de frango	1438,67 b
Granulado marinho bioclástico	148,00 d
Esterco bovino + cama de frango	2570,00 a
Esterco bovino + granulado marinho bioclástico	1059,67 c
Cama de frango + granulado marinho bioclástico	952,00 c
Esterco bovino + cama de frango + granulado marinho bioclástico	1418,00 b

<sup>(1)</sup> Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, a 1%, pelo teste de Scott-Knott (a>b>c>d). <sup>(1)</sup>  
Means followed by the same letter in column do not differ at 1%, by Scott-Knott test (a>b>c>d)

As três fontes de matéria orgânica testadas na área experimental, durante três anos, que apresentaram as melhores produtividades foram utilizadas para o cálculo dos custos de produção. Esses dados encontram-se discriminados em três anos da cultura no campo.

O período reprodutivo inicia-se em meados de novembro do primeiro ano e estende-se até maio do ano seguinte.

#### Custos de produção

No ano de implantação da pitáia, não houve produção em nenhum tratamento. Assim sendo, o produtor não tem receita, independentemente da fonte de matéria orgânica que ele venha a utilizar em sua área de produção.

Durante este período, os custos com a mão de obra, fertilizantes e defensivos, e outras despesas, foram os que mais oneraram o estabelecimento da cultura no campo (Tabela 2).

Os custos totais relativos à mão de obra e fertilizantes somam mais de 70% no segundo ano, nos tratamentos com esterco bovino + cama de frango + granulado marinho bioclástico e esterco bovino + cama de frango. No tratamento, utilizando-se apenas a cama de frango, esse valor é reduzido, porque a quantidade de fertilizante aplicada é menor, apesar de o valor dele ser maior (Tabela 3).

As plantas do tratamento com esterco bovino + cama de frango + granulado marinho bioclástico não apresentaram produção no segundo ano. Só houve investimento na área de plantio. Os custos totais médios serão calculados a partir do ano da primeira frutificação.

Os custos de produção para as plantas cultivadas no tratamento com esterco bovino + cama de frango, com base nos custos de implantação (Tabela 2) e os custos operacionais (Tabela 3), foram de R\$ 48,57 por quilograma de fruto. E de acordo com o preço do quilograma da pitáia, R\$ 40,00 neste ano agrícola, o produtor teve de investir

na lavoura, nesse ano, R\$ 8,57, para cobrir todos os custos por quilograma produzido em um hectare, diferentemente do que se observou para as plantas do tratamento com cama de frango, que apresentaram, no segundo ano após o plantio, lucro de R\$1,62 por quilograma.

A partir do terceiro ano após a implantação, os três tratamentos produziram. Os maiores custos de produção por quilograma do fruto produzido foram justamente no tratamento que até este ano não havia produzido (esterco bovino + cama de frango + granulado marinho bioclástico) (Tabela 3).

Os preços pagos neste período de 2009-2010 foram 50% menores do que os do ano anterior (R\$ 20,00 kg<sup>-1</sup>). A partir do segundo ano, o custo fixo total não sofre alterações e é igual para todos os tratamentos, R\$ 2.410,72.

Produzir frutos de pitáia com adubação orgânica de esterco bovino + cama de frango foi o tratamento que apresentou o menor custo total médio.

No tratamento com esterco bovino, cama de frango e granulado marinho bioclástico, mesmo tendo sido um dos melhores em produtividade no terceiro ano, não houve produção de frutos no segundo ano, por isso não gerou renda, diferentemente do observado nos outros dois tratamentos (Tabela 4).

É importante ressaltar que, no primeiro ano agrícola, não houve produção. Dessa forma, não é possível calcular os custos médios apresentados na Tabela 4.

No terceiro ano, pode-se observar que todos os três tratamentos apresentaram receita. Ao comparar o tratamento com esterco bovino + cama de frango com o esterco bovino + cama de frango + granulado bioclástico – o de menor custo total médio com o de maior -, verifica-se que o custo total médio por quilograma de fruto produzido foi no esterco bovino + cama de frango, que foi 58% menor (Tabela 4).

**Tabela 2** - Custos fixos e variáveis de produção (1ha) no ano de implantação de um pomar de pitiaia, em função da aplicação de diferentes fontes orgânicas, no primeiro ano agrícola (2007-2008). *Fixed and variable costs per hectare for the production of dragon fruit during the first cropping season (2007-2008) as influenced by different types of organic fertilizers.*

Especificação	Esterco bovino + cama de frango + granulado marinho bioclástico		Esterco bovino + cama de frango		Cama de frango	
	CT (R\$)		CT (R\$)		CT (R\$)	
Terra	400,00		400,00		400,00	
Lavoura	1.237,50		1.237,50		1.237,50	
Bambu	-		-		-	
Benfeitorias	471,86		471,86		471,86	
Máquinas e equipamentos	144,00		144,00		144,00	
Impostos/taxas	32,40		32,40		32,40	
<b>Custo Fixo Total (R\$)</b>	<b>2.285,76</b>		<b>2.285,76</b>		<b>2.285,76</b>	
Mão de obra	6.060,00		6.060,00		4.905,00	
Equipamentos	924,00		924,00		924,00	
Fertilizantes	5.877,00		5.800,00		2.720,00	
Defensivos	70,00		70,00		70,00	
Manutenção de benfeitoria	346,44		346,44		346,44	
Outras despesas	5.227,99		5.225,68		5.098,63	
<b>Custo variável Total (R\$)</b>	<b>18.505,43</b>		<b>18.426,12</b>		<b>14.064,07</b>	
<b>Custo total (R\$)</b>	<b>20.791,19</b>		<b>20.711,88</b>		<b>16.349,83</b>	
<b>Custo total Médio (R\$ kg<sup>-1</sup>)</b>	<b>-</b>		<b>-</b>		<b>-</b>	

CT – custo total. CT – total cost

**Tabela 3** - Custos fixos e variáveis de produção (1ha) no segundo ano após a implantação de um pomar de pitiaia, em função da aplicação de diferentes fontes orgânicas, no segundo (2008/2009) e no terceiro ano agrícola (2009-2010). *Fixed and variable costs per hectare, during the second (2008/2009) and the third (2009-2010) cropping years, for the production of dragon fruit as influenced by types of organic fertilizers.*

Especificação	Esterco bovino + cama de frango + granulado marinho bioclástico		Esterco bovino + cama de frango		Cama de frango	
	CT (R\$)		CT (R\$)		CT (R\$)	
	2008-2009	2009-2010	2008-2009	2009-2010	2008-2009	2009-2010
Terra	400,00		400,00		400,00	
Lavoura	1.237,50		1.237,50		1.237,50	
Bambu	124,96		124,96		124,95	
Benfeitorias	471,86		471,86		471,86	
Máquinas e equipamentos	144,00		144,00		144,00	
Impostos/taxas	32,40		32,40		32,40	
<b>Custo fixo total (R\$)</b>	<b>2.410,72</b>		<b>2.410,72</b>		<b>2.410,72</b>	
Mão de obra	4.560,00	4.013,82	4.710,00	4.641,81	4.050,00	3.981,81
Equipamentos	264,00	264,00	264,00	264,00	264,00	264,00
Fertilizantes	5.797,00	5.797,00	5.720,00	5.720,00	2.640,00	2.640,00
Defensivos	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00
Manutenção de benfeitoria	346,43	346,43	346,43	346,43	346,43	346,43
Outras despesas	683,99	558,76	723,90	723,53	608,43	611,33
<b>Custo variável total (R\$)</b>	<b>11.707,42</b>	<b>11.036,01</b>	<b>11.820,33</b>	<b>11.751,77</b>	<b>7.964,86</b>	<b>7.899,57</b>
<b>Custo total (R\$)</b>	<b>14.118,14</b>	<b>13.446,73</b>	<b>14.231,05</b>	<b>14.163,49</b>	<b>10.375,58</b>	<b>10.310,29</b>
<b>Custo total médio (R\$ kg<sup>-1</sup>)</b>	<b>-</b>	<b>9,48</b>	<b>48,57</b>	<b>5,51</b>	<b>38,38</b>	<b>7,17</b>
<b>Produtividade (kg ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>-</b>	<b>1.418,67</b>	<b>293,00</b>	<b>2.570,00</b>	<b>270,33</b>	<b>1.438,67</b>
<b>Preço médio (R\$ kg<sup>-1</sup>)</b>	<b>40,00</b>	<b>20,00</b>	<b>40,00</b>	<b>20,00</b>	<b>40,00</b>	<b>20,00</b>

CT – custo total. CT – total cost

**Tabela 4** - Custos médios da produção de pitaiá e preço recebido com adubação orgânica com os três melhores tratamentos, na segunda (2008/2009) e terceira safras (2009/2010). *Mean production costs and mean selling prices of dragon fruit in the cropping years of 2008/09 and 2009/10 as influenced by the three most efficient organic fertilizers.*

Tratamento	CFMe (R\$ kg <sup>-1</sup> )		CVMe (R\$ kg <sup>-1</sup> )		CTMe (R\$ kg <sup>-1</sup> )		Preço Médio (R\$ kg <sup>-1</sup> )	
	2 <sup>a</sup> Safra	3 <sup>a</sup> Safra	2 <sup>a</sup> Safra	3 <sup>a</sup> Safra	2 <sup>a</sup> Safra	3 <sup>a</sup> Safra	2 <sup>a</sup> Safra	3 <sup>a</sup> Safra
Esterco bovino + cama de frango + granulado marinho bioclástico	-	1,70 (17,93%)	-	7,78 (82,07%)	-	9,48 (100,0%)	-	20,00
Esterco bovino + cama de frango	8,23 (16,94%)	0,94 (17,06%)	40,34 (83,06%)	4,57 (82,94%)	48,57 (100,0%)	5,51 (100,0%)	40,00	20,00
Cama de frango	8,92 (23,24%)	1,68 (23,43%)	29,46 (76,76%)	5,49 (76,57%)	38,38 (100,0%)	7,17 (100,0%)	40,00	20,00

CFMe – custo fixo médio, CVMe – custo variável médio, CTMe – custo total médio. *CFMe - average fixed cost, CVMe - average variable cost, CTMe - average total cost.*

A pitaiá sob adubação com esterco bovino + cama de frango + granulado marinho bioclástico não apresenta receita nos dois primeiros anos. O custo total dos três anos iniciais ficou em R\$ 48.356,06 por hectare, e a receita deste período, próxima a R\$ 28.373,40, ficando um déficit de, aproximadamente, R\$ -19.982,66, para os próximos anos (Figura 1).

A adubação com a cama de frango proporcionou produção nos dois últimos anos, gerando uma receita, no período, de R\$ 39.586,60 por hectare, superando os custos e proporcionando lucro de R\$ 2.550,91 (Figura 2). O tratamento com a cama de frango apresentou os menores custos totais entre os três estudados.

O tratamento com o esterco bovino + a cama de frango foi o que obteve as maiores receitas, R\$ 63.120,00 no período estudado e maior lucro, R\$ 14.014,59 (Figura 3).

Os custos totais parciais deste tratamento e do com adição de granulado marinho bioclástico são praticamente os mesmos, R\$ 49.105,41 e R\$ 48.356,06, respectivamente, porém este tratamento não obteve receita no segundo ano. Isso faz o tratamento esterco bovino + cama de frango ser a melhor escolha para o produtor, adiantar a produção em um ano e por cobrir os custos totais até o terceiro ano e já obter lucro.

Os custos totais gastos em um hectare, no ano de implantação na área experimental, foram: R\$ 20.791,19 para esterco bovino + cama de frango + granulado marinho bioclástico; R\$ 20.711,87 para esterco bovino + cama de frango, e R\$ 16.349,82 para cama de frango.

O conhecimento sobre os valores do ano de implantação é necessário para a correta interpretação da análise de custo (Tabela 5), sendo os custos fixos do ano de implantação minimizados com o decorrer do tempo.

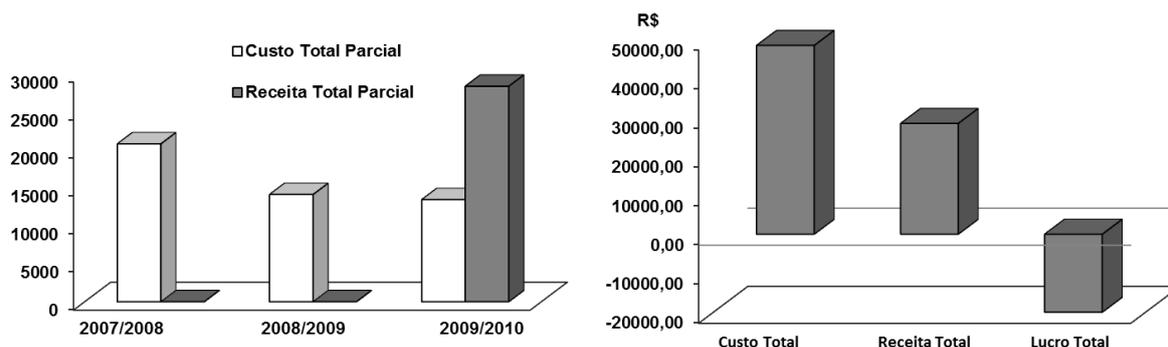
SUZUKI & TARSITANO (2009) avaliaram o custo de produção de um pomar de pitaiá (*Hylocereus undatus*) e encontraram o valor de R\$ 18.871,54 no ano de implantação (2008), valor inferior aos tratamentos com esterco bovino + cama de frango + granulado marinho bioclástico e esterco bovino + cama de frango, porém superior ao tratamento com cama de frango.

O custo total de produção de culturas da maçã ('Fuji' e 'Gala'), no ano de implantação, é de R\$ 24.482,00, valor próximo ao encontrado para pitaiá no mesmo período e bem inferior ao da uva 'Niagara', que é de R\$ 85.127,00 (AGRIANUAL, 2010),

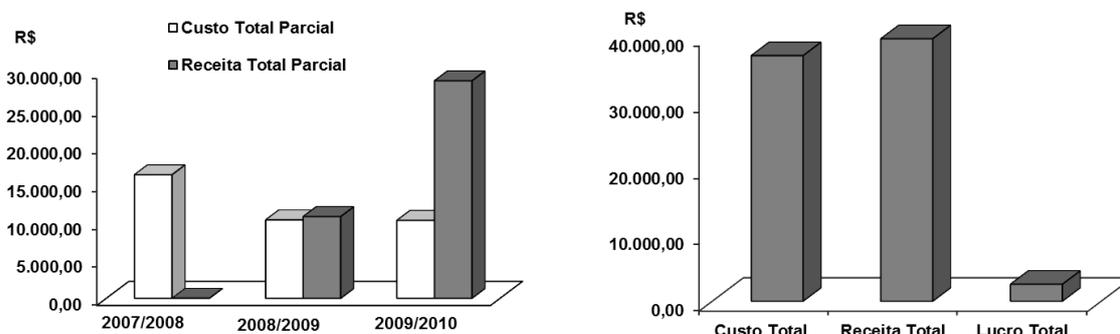
O tratamento que fornecia esterco bovino e cama de frango apresentou o maior lucro, gerando receita capaz de cobrir todos os custos nos primeiros anos após o plantio da pitaiá, por isso foi considerado o melhor entre os estudados. É esperado que, a partir do quinto ano, a produção da cultura se estabilize em torno de 10 t ha<sup>-1</sup>.

Os valores relatados neste estudo consideram uma situação ideal de produção baseado em uma situação experimental. Eles não contemplam possíveis prejuízos causados à cultura, seja por ataque de pragas e doenças, seja por problemas no manejo da cultura, tampouco por alterações nos parâmetros meteorológicos ou por alterações na relação entre a oferta e a demanda dos consumidores de pitaiá, o que pode alterar a margem de lucro.

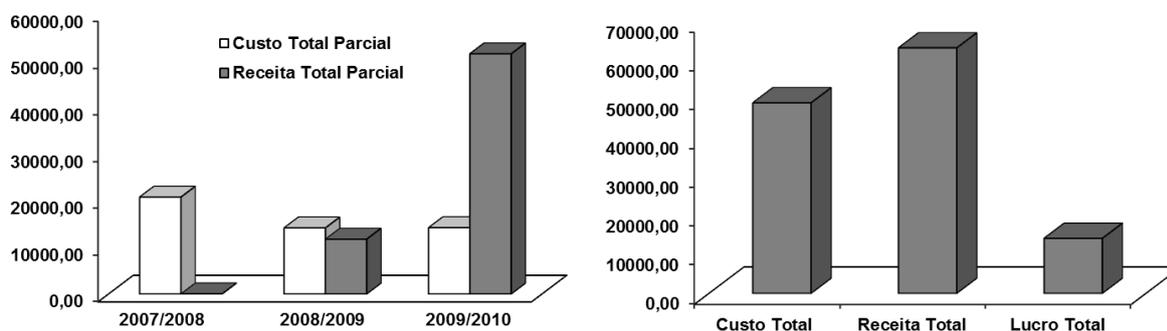
Por ser uma cultura em que o processo produtivo necessita fundamentalmente de mão de obra, tanto nas práticas de manejo como na colheita e mesmo na pós-colheita, os produtores de pitaiá podem gerar empregos, e a atividade ser um atrativo para as comunidades rurais se manterem no campo com dignidade.



**Figura 1** - Composição relativa entre os custos, receita e lucro da cultura de pitaia (*Hylocereus undatus*) sob a adubação de esterco bovino + cama de frango + granulado marinho bioclástico, por hectare, nos três primeiros anos agrícolas. *Costs, revenue, and profit (per hectare) of dragon fruit as influenced by fertilizing the soil with bovine manure + chicken manure + granulated marine bioclast during the three cropping seasons.*



**Figura 2** - Composição relativa entre os custos, receita e lucro da cultura de pitaia (*Hylocereus undatus*) sob a adubação com cama de frango, por hectare, nos três primeiros anos agrícolas: 2007/2008, 2008/2009, 2009/2010. *Costs, revenue, and profit (per hectare) of dragon fruit as influenced by fertilizing the soil with chicken manure during the three cropping seasons.*



**Figura 3** - Composição relativa entre os custos, receita e lucro da cultura de pitaia (*Hylocereus undatus*) sob a adubação com esterco bovino + cama de frango, por hectare, nos três primeiros anos agrícolas. *Costs, revenue, and profit (per hectare) of dragon fruit as influenced by fertilizing the soil with bovine manure + chicken manure during the three cropping seasons.*

**Tabela 5** - Detalhamento dos custos da cultura de pitaiá sob adubação com esterco bovino e cama de frango no ano de implantação (2007/2008). *Costs details of producing dragon fruit as influenced by fertilizing the soil with bovine manure and chicken manure during the first cropping season (2007/2008).*

Descrição	Especificação	Valor Unitário	Fase de Implantação	
			Ano 1	
			Quantidade	Valor (R\$)
<b>A - Terra</b>				
Aluguel da terra	10000 m <sup>2</sup> (1 ha)	R\$ 400,00	1,00	400,00
<b>B - Operações Mecanizadas</b>				
Preparo do solo (Aração)	HM Tp 90 cv. 4x2 + gr. Arad.16x26"	R\$ 60,00	11,00	660,00
<b>C - Operações manuais</b>				
C.1. Implantação				
Abertura de cova	Homem-dia	30	55	1.650,00
Adubação de plantio	Homem-dia	30	22	660,00
Plantio	Homem-dia	30	11	330,00
C.2. Tratos culturais				
Poda/roçada/coroamento, adubação orgânica, combate à formiga	Homem-dia	30	16	1530,00
<b>D - Insumos</b>				
D.1. Fertilizantes				
Superfosfato simples	R\$ t <sup>-1</sup>	300,00	0,33	99,00
Esterco bovino	R\$ t <sup>-1</sup>	50,00	61,6	3.080,00
Cama de frango	R\$ t <sup>-1</sup>	150,00	17,6	2.640,00
Granulado marinho bioclástico	R\$ kg <sup>-1</sup>	0,50	0	0,00
D.2. Fitossanitário (Formicida)	R\$ kg <sup>-1</sup>	7,00	10	70,00
<b>E - Lavoura</b>				
Mudas*	R\$/unidade	15,00	1100	16.500,00
<b>F - Outras despesas</b>				
Roçadeira 2 tempos*	Unidade	1000	1	1.000,00
Tesoura de poda*	Unidade	38	10	380,00
Carriola*	Unidade	80	3	240,00
Enxada*	Unidade	13	6	78,00
Enxadão*	Unidade	15	4	60,00
Pá*	Unidade	25	3	75,00
Cavadeira*	Unidade	35	2	70,00
Bomba de formicida*	Unidade	18	2	36,00
Fita para amarrio	R\$ kg <sup>-1</sup>	6,00	15	90,00
<b>G - Administração</b>				
Impostos/taxas				32,40
<b>Custo Total (R\$ ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>)</b>				<b>29.680,40</b>
<b>Receita (R\$ ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>)</b>				<b>0,00</b>

\* Os valores encontrados na tabela são os valores reais praticados na época da aquisição e não consideram a depreciação de alguns itens no decorrer do tempo, por isso os valores apresentados nesta tabela são diferentes dos valores da tabela 2 para o mesmo tratamento e período.

Com o aumento do número de produtores cultivando a pitaiá, o preço do quilograma da fruta tende a cair, e, por isso, o investimento em divulgação da fruta para os consumidores brasileiros, assim como em pesquisas sobre seus benefícios à saúde e para a alimentação, pode agregar valor e manter por mais tempo os bons preços atuais. A redução do preço pode ser benéfica por incentivar consumidores não familiarizados com a fruta e abrir novos segmentos deste mercado restrito, sendo uma nova oportunidade de negócio.

### Conclusão

De acordo com os resultados, o esterco bovino adicionado de cama de frango foi o tratamento que proporcionou a maior produtividade e o maior retorno financeiro, tendo, ao final de três anos após a instalação da cultura no campo, pagado todos os custos e gerado benefícios líquidos.

Em relação à fase de implantação, os maiores custos foram com a mão de obra, as fontes de adubação e as outras despesas inerentes ao bom funcionamento.

Na fase de manutenção, no segundo e no terceiro anos, os maiores custos de produção foram com os adubos orgânicos e com a mão de obra.

O planejamento da empresa agrícola, como a realização de análises de investimentos, é de fundamental importância para a geração de informações que darão suporte ao produtor em suas decisões, como o financiamento ou o emprego de capital próprio em atividades produtivas, como a fruticultura.

### Agradecimentos

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo apoio financeiro concedido aos bolsistas envolvidos neste trabalho.

### Referências

- AGRIANUAL: **anúário da agricultura brasileira**. São Paulo: FNP Consultoria e Agroinformação, 2010. 365p.
- CRANE, J. H.; BALERDI, C. F. **Pitaya growing in the Florida home landscape**. Orlando: IFAS Extension of University of Florida, 2005. 9p.
- DIAS, G. T. M. Granulados bioclásticos. **Brazilian Journal of Geophysics**, Berlin, v.18, n.3, p.307-318, 2000.

LE BELLEC, F.; VAILLANT, F.; IMBERT, E. Pitahaya (*Hylocereus* spp.): a new crop, a market with a future. **Fruits**, Paris, v.61, n.4, p.237-250, 2006.

LEFTWICH, R. H. **O sistema de preços e a alocação de recursos**. 7.ed. São Paulo: Pioneira, 1991. 452p.

MERTEN, S. A review of *Hylocereus* production in the United States. **Journal of the Professional Association for Cactus Development**, Davis, v.5, p.98-125, 2003.

MISSOURI botanical garden. Disponível em: <<http://www.tropicos.org/PhenologyCharts.aspx?nameid=5101084>>. Acesso em: 25.ago.2009.

MIZRAHI, Y.; NERD, A. Climbing and columnar cacti-new arid lands fruit crops. In: JANICK, J. (Ed.). **Perspective in new crops and new crops uses**. Alexandria: ASHS, 1999. p.358-366.

NERD, A.; TEL-ZUR, N.; MIZRAHI, Y. Fruits of vine and columnar cacti. In: NOBEL, P. S. **Cacti biology and uses**. Los Angeles: University of California, 2002. p.195-208.

NICHOLSON, W. **Microeconomic theory: basic principles and extension**. Fort Worth: Dryden, 1998. 821p.

OLIVEIRA, M. D. M.; FACHINI, C.; RAMOS JUNIOR, E. D.; ITO, M. A. Custo de produção da cultura do feijão na região sudoeste paulista. **Análises e Indicadores do Agronegócio**, São Paulo, v.5, n.7, p.1-5, jul. 2010.

PORTAL DO AGRONEGÓCIO. **Compostagem e adubação orgânica**. Disponível em: <<http://www.portaldoagronegocio.com.br/conteudo.php?id=23208>>. Acesso em: 23.ago.2010.

REIS, A. J.; GUIMARÃES, J. M. P. Custo de produção na agricultura. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.12, n.143, p.15-22, nov. 1986.

REIS, R. P. **Introdução à teoria econômica**. Lavras: UFLA/FAEPE, 1999. 108p.

REIS, R. P.; TAKAKI, H. R. C.; REIS, A. J. **Como calcular o custo de produção**. Lavras: UFLA, 1999. 15p.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ, V. H. **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. Viçosa: UFV, 1999. 359p.

SCOTT, A. J.; KNOTT, M. A Cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics**, Washington, v.30, p.507-512, 1974.

SILVA, J. M.; REIS, R. P. Custos de produção do café na região de Lavras, MG: estudos de casos. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.25, n.6, p.1287-1294, nov./dez. 2001.

SUZUKI, E. T.; TARSITANO, M. A. **Custo de implantação da pitaya branca (*Hylocereus undatus* Haw) em Narandiba, SP**. Disponível em: <[http://prope.unesp.br/xxi\\_cic/27\\_33499525852.pdf](http://prope.unesp.br/xxi_cic/27_33499525852.pdf)>. Acesso em: 23 jan. 2010.

VIANELLO, R. L.; ALVES, A. R. **Meteorologia básica e aplicações**. Viçosa: UFV, 1991. 448p.

VILELA, P. S. E.; CASTRO, C. W.; AVELLAR, S. O. C. **Análise da oferta e da demanda de frutas selecionadas no Brasil para o decênio 2006/2015**. Disponível em: <<http://www.faemg.org.br/Content.aspx?Code=348&ParentCode=13&ParentPath=None;13&ContentVersion=C>>. Acesso em: 29 jul. 2010.