

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS  
CAMPUS DE BOTUCATU

**PRODUÇÃO EXTEMPORÂNEA DE AMORA-PRETA COM USO DE  
REGULADORES VEGETAIS E NITRATO DE POTÁSSIO EM  
REGIÕES TROPICAIS.**

**ERIKA TIEMI SUZUKI**

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências  
Agronômicas da UNESP – Campus de Botucatu  
para obtenção ao título de mestre em Agronomia  
(Horticultura)

Botucatu - SP

Julho de 2013

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS  
CAMPUS DE BOTUCATU

**PRODUÇÃO EXTEMPORÂNEA DE AMORA-PRETA COM USO DE  
REGULADORES VEGETAIS E NITRATO DE POTÁSSIO EM  
REGIÕES TROPICAIS.**

**ERIKA TIEMI SUZUKI**

Orientador: Prof. Dr. ALOÍSIO COSTA SAMPAIO

Co-orientador: Dr. NOBUYOSHI NARITA

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências  
Agronômicas da UNESP – Campus de Botucatu  
para a obtenção ao título de mestre em Agronomia  
(Horticultura)

Botucatu - SP

Julho de 2013

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO - SERVIÇO TÉCNICO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - UNESP - FCA - LAGEADO - BOTUCATU (SP)

S968p Suzuki, Erika Tiemi, 1986-  
Produção extemporânea de amora-preta com uso de reguladores vegetais e nitrato de potássio em regiões tropicais / Erika Tiemi Suzuki. - Botucatu : [s.n.], 2013  
xii, 89 f. : tabs., grafs., fots. color.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, 2013  
Orientador: Aloisio Costa Sampaio  
Coorientador: Nobuyoshi Narita  
Inclui bibliografia

1. *Rubus* spp. 2. Plantas - Reguladores. 3. Produção extemporânea. 4. Plantas - Efeito do potássio. I. Sampaio, Aloisio Costa. II. Narita, Nobuyoshi. III. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Campus de Botucatu). Faculdade de Ciências Agrônômicas. IV. Título.

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”**  
**FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS**  
**CAMPUS DE BOTUCATU**

**CERTIFICADO DE APROVAÇÃO**

**TÍTULO: “PRODUÇÃO EXTEMPORÂNEA DE AMORA-PRETA COM USO DE  
REGULADORES VEGETAIS E NITRATO DE POTÁSSIO EM REGIÕES  
TROPICAIS”**

ALUNA: ÉRIKA TIEMI SUZUKI

ORIENTADOR: PROF. DR. ALOÍSIO COSTA SAMPAIO  
CO-ORIENTADOR: PROF. DR. NOBUYOSHI NARITA

Aprovado pela Comissão Examinadora



---

PROF. DR. ALOÍSIO COSTA SAMPAIO



---

PROFª DRª APARECIDA CONCEIÇÃO BOLIANI



---

PROFª DRª TEREZINHA DE FÁTIMA FUMIS

Data da Realização: 12 de julho de 2013.

## **DEDICO**

Aos meus pais Hermes e Helena e as minhas irmãs Eliana e Elisa, por toda a confiança, apoio e amor. Amo vocês!

A Família Suzuki por todo o amparo, incentivo e carinho.

Aos amigos e todos os entes queridos pelo apoio e incentivo a prosseguir com sucesso na minha caminhada profissional.

## **OFEREÇO**

A minha avó Sayoko e ao meu tio Hisao que contribuíram de forma excepcional em minha formação, sempre com alegria e amor. Muitas saudades...

## AGRADECIMENTOS

A Deus...

À Faculdade de Ciências Agrônômicas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, pela concessão da bolsa que me possibilitou estudar durante este período.

Ao Prof. Dr. Aloísio Costa Sampaio e pesquisador Dr. Nobuyoshi Narita pela orientação, ensinamentos, dedicação e paciência.

A toda a minha família, pela concessão do espaço, das plantas e apoio na realização dos trabalhos. E, por sempre estar presente nos momentos importantes da minha vida, em todas as conquistas e contratempos. Amo todos vocês!

As minhas irmãs Eliana e Elisa pela ajuda e colaboração na coleta dos dados, paciência e apoio incondicional.

Aos funcionários da equipe Agência Paulista de Tecnologia de Agronegócios - Pólo Alta Sorocabana pelo auxílio na realização dos trabalhos.

Às amigas, companheiras e futuras sócias: Joyce, Françoise e Raquel, pela colaboração, apoio, compreensão e momentos vividos. Muito sucesso!

Aos companheiros de Botucatu, Erich, Kelly, Daniela, Rafael, Luís, e muitos outros, pelos momentos de risada e descontração.

A todos que direta ou indiretamente colaboraram na minha formação profissional e humana, compartilhando momentos de alegria, dor e amizade.

Boas lembranças...

Doumo Arigatou Gozaimashita

"Não faças do amanhã o sinônimo de nunca, nem o ontem te seja o mesmo que nunca mais.

Teus passos ficaram.

Olhes para trás... mas vá em frente,  
pois há muitos que precisam que chegues para poderem seguir-te."

**Charles Chaplin**

## SUMÁRIO

|                                                                                                                       |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| LISTA DE TABELAS .....                                                                                                | VIII |
| LISTA DE FIGURAS .....                                                                                                | XII  |
| RESUMO .....                                                                                                          | 1    |
| SUMMARY .....                                                                                                         | 2    |
| 1. INTRODUÇÃO .....                                                                                                   | 3    |
| 2. REVISÃO DE LITERATURA .....                                                                                        | 5    |
| 2.1. Classificação botânica e descrição da planta.....                                                                | 5    |
| 2.1.1. Caracterização do cultivar Brazos .....                                                                        | 7    |
| 2.2. Importância econômica .....                                                                                      | 8    |
| 2.2.1. Importância econômica Mundial .....                                                                            | 8    |
| 2.2.2. Importância econômica Nacional .....                                                                           | 8    |
| 2.3. Produção extemporânea .....                                                                                      | 10   |
| 2.4. Regulador vegetal.....                                                                                           | 11   |
| 2.4.1. Etefon.....                                                                                                    | 11   |
| 2.4.2. Giberelina .....                                                                                               | 12   |
| 2.4.3. Cianamida hidrogenada .....                                                                                    | 12   |
| 2.4.4. Nitrato de potássio .....                                                                                      | 13   |
| 3. EFEITOS DE REGULADORES VEGETAIS NA QUEBRA DE DORMÊNCIA, PRODUÇÃO<br>E QUALIDADE DOS FRUTOS DE AMOREIRA-PRETA ..... | 14   |
| 3.1. INTRODUÇÃO.....                                                                                                  | 15   |
| 3.2. MATERIAL E MÉTODOS.....                                                                                          | 16   |
| 3.2.1. Caracterização edafoclimática do local de condução do experimento .....                                        | 16   |
| 3.2.2. Delineamento experimental e tratamentos.....                                                                   | 16   |
| 3.2.3. Condução do experimento .....                                                                                  | 17   |
| 3.2.4. Características avaliadas .....                                                                                | 19   |
| 3.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....                                                                                     | 20   |
| 3.3.1. Brotação.....                                                                                                  | 20   |
| 3.3.2. Número de frutos por planta .....                                                                              | 23   |
| 3.3.3. Massa médio do fruto .....                                                                                     | 26   |
| 3.3.4. Produção por planta .....                                                                                      | 29   |
| 3.3.5. Produtividade.....                                                                                             | 31   |

|                                                                                                  |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.3.6. Qualidade dos frutos .....                                                                | 34 |
| 3.4. CONCLUSÃO.....                                                                              | 36 |
| 4. AVALIAÇÃO DE CONCENTRAÇÕES DE ETEFON NA MATURAÇÃO DE RAMOS DE AMOREIRA-PRETA CV. BRAZOS ..... | 37 |
| 4.1. INTRODUÇÃO.....                                                                             | 38 |
| 4.2. MATERIAL E MÉTODOS.....                                                                     | 39 |
| 4.2.1. Caracterização edafoclimática do local de condução do experimento .....                   | 39 |
| 4.2.2. Delineamento experimental e tratamentos.....                                              | 39 |
| 4.2.3. Condução do experimento .....                                                             | 40 |
| 4.2.4. Características avaliadas.....                                                            | 42 |
| 4.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....                                                                | 43 |
| 4.3.1. Porcentagem de ramos com brotação .....                                                   | 43 |
| 4.3.2. Número de frutos por planta .....                                                         | 45 |
| 4.3.3. Massa média do fruto.....                                                                 | 48 |
| 4.3.4. Produção por planta .....                                                                 | 52 |
| 4.3.5. Produtividade.....                                                                        | 56 |
| 4.3.6. Qualidade dos frutos .....                                                                | 59 |
| 4.4. CONCLUSÃO.....                                                                              | 61 |
| 5. ANÁLISE ECONÔMICA, CUSTO DE PRODUÇÃO E RENTABILIDADE DA AMORA-PRETA CV BRAZOS .....           | 62 |
| 5.1. INTRODUÇÃO.....                                                                             | 63 |
| 5.2. MATERIAL E MÉTODOS.....                                                                     | 64 |
| 5.2.1. Fonte de dados e caracterização da região de estudo.....                                  | 64 |
| 5.2.2. Condução das plantas .....                                                                | 64 |
| 5.2.3. Estrutura do custo de produção.....                                                       | 65 |
| 5.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....                                                                | 67 |
| 5.3.1. Mercado da amora-preta .....                                                              | 67 |
| 5.3.2. Custo de produção e indicadores de rentabilidade.....                                     | 70 |
| 5.4. CONCLUSÃO.....                                                                              | 76 |
| 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....                                                                     | 77 |
| 7. REFERÊNCIAS.....                                                                              | 78 |

## LISTA DE TABELAS

|                                                                                                                                                                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabela 1</b> – Reguladores vegetais utilizados em amoreira-preta cv. Brazos. Narandiba - SP, 2011.                                                                                                     | 17 |
| <b>Tabela 2</b> - Dados médios da porcentagem de ramos com brotações de amoreira-preta cv. Brazos, submetida à aplicação de reguladores vegetais em pré e pós-poda de produção. Narandiba - SP, 2011..... | 20 |
| <b>Tabela 3</b> – Dados médios da porcentagem de ramos com brotações de amoreira-preta cv. Brazos, submetida à aplicação de reguladores vegetais em pré e pós-poda de produção. Narandiba - SP, 2011..... | 21 |
| <b>Tabela 4</b> - Dados médios do número de brotos por ramo de amora-preta cv. Brazos, submetida à aplicação de reguladores vegetais em pré e pós-poda de produção. Narandiba - SP, 2011. ....            | 21 |
| <b>Tabela 5</b> - Dados médios do número de brotos por ramo de amora-preta cv. Brazos, submetida à aplicação de reguladores vegetais em pré e pós-poda de produção. Narandiba - SP, 2011. ....            | 22 |
| <b>Tabela 6</b> - Dados médios do número de brotos por ramo de amora-preta cv. Brazos, submetida à aplicação de reguladores vegetais em pré e pós-poda de produção. Narandiba - SP, 2011. ....            | 22 |
| <b>Tabela 7</b> - Dados médios do número de frutos por planta de amora-preta cv. Brazos, submetida à aplicação de reguladores vegetais em pré e pós-poda de produção. Narandiba - SP, 2011. ....          | 24 |
| <b>Tabela 8</b> - Dados médios do número de frutos por planta de amora-preta cv. Brazos, submetida à aplicação de reguladores vegetais em pré e pós-poda de produção. Narandiba - SP, 2011. ....          | 26 |
| <b>Tabela 9</b> - Dados médios da massa média (g) de frutos de amora-preta cv. Brazos, submetida à aplicação de reguladores vegetais em pré e pós-poda de produção. Narandiba - SP, 2011. ....            | 27 |
| <b>Tabela 10</b> - Dados médios da massa média (g) de frutos de amora-preta cv. Brazos, submetida à aplicação de reguladores vegetais em pré e pós-poda de produção. Narandiba - SP, 2011. ....           | 27 |
| <b>Tabela 11</b> - Dados médios da massa média (g) de frutos de amora-preta cv. Brazos, submetida à aplicação de reguladores vegetais em pré e pós-poda de produção. Narandiba - SP, 2011. ....           | 28 |
| <b>Tabela 12</b> - Dados da massa média (g) de frutos de amora-preta cv. Brazos, submetida à aplicação de reguladores vegetais em pré e pós-poda de produção. Narandiba - SP, 2011. ....                  | 28 |

|                                                                                                                                                                                                                                                         |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabela 13</b> - Dados médios de produção em kg planta <sup>-1</sup> de frutos de amora-preta cv. Brazos, submetida à aplicação de reguladores vegetais em pré e pós-poda de produção. Narandiba - SP, 2011.....                                      | 29 |
| <b>Tabela 14</b> - Dados médios de produção em kg planta <sup>-1</sup> de frutos de amora-preta cv. Brazos, submetida à aplicação de reguladores vegetais em pré e pós-poda de produção. Narandiba - SP, 2011.....                                      | 30 |
| <b>Tabela 15</b> - Dados médios de produtividade (t ha <sup>-1</sup> ) de frutos de amora-preta cv. Brazos, submetida à aplicação de reguladores vegetais em pré e pós-poda de frutificação. Narandiba - SP, 2011.....                                  | 32 |
| <b>Tabela 16</b> - Dados médios de produtividade (t ha <sup>-1</sup> ) de frutos de amora-preta cv. Brazos, submetida à aplicação de reguladores vegetais em pré e pós-poda de produção. Narandiba - SP, 2011. ....                                     | 33 |
| <b>Tabela 17</b> – Dados médios das características químicas de amora-preta cv. Brazos, submetida à aplicação de reguladores vegetais em pré e pós-poda de frutificação. Narandiba - SP, 2011.....                                                      | 35 |
| <b>Tabela 18</b> - Dados médios de pH de amora-preta cv. Brazos, submetida à aplicação de reguladores vegetais na pré e pós-poda de produção. Botucatu, 2011. ....                                                                                      | 36 |
| <b>Tabela 19</b> – Concentração e número de aplicações de regulador vegeta em amora-preta cv. Brazos na pré-poda. Narandiba - SP, 2012. ....                                                                                                            | 40 |
| <b>Tabela 20</b> – Dados médios da porcentagem de ramos com brotação de amora-preta cv. Brazos, após 10 e 20 dias da poda de produção, submetidas a concentrações e números de aplicações de Etefon em pré-poda de produção. Narandiba - SP, 2012. .... | 43 |
| <b>Tabela 21</b> – Dados médios da porcentagem de ramos com brotação de amora-preta cv. Brazos, após 30 dias da poda de produção, submetidas a concentrações e número de aplicações de Etefon em pré-poda de produção. Narandiba - SP, 2012.....        | 44 |
| <b>Tabela 22</b> – Dados médios do número de frutos por planta de amora-preta cv. Brazos, submetidas a concentrações e número de aplicações de Etefon em pré-poda de produção. Narandiba - SP, 2012. ....                                               | 46 |
| <b>Tabela 23</b> – Dados médios do número total de frutos por planta de amora-preta cv. Brazos, submetidas a concentrações e número de aplicações de Etefon em pré-poda de produção. Narandiba - SP, 2012.....                                          | 48 |

|                                                                                                                                                                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabela 24</b> – Dados médios da massa por fruto em gramas de amora-preta cv. Brazos, submetidas a concentrações e número de aplicações de Etefon em pré-poda de produção. Narandiba - SP, 2012.                 | 49 |
| <b>Tabela 25</b> – Dados médios da massa por fruto em gramas de amora-preta cv. Brazos, submetidas a concentrações e número de aplicações de Etefon em pré-poda de produção. Narandiba - SP, 2012.                 | 50 |
| <b>Tabela 26</b> - Dados médios da massa por fruto em gramas de amora-preta cv. Brazos, submetidas a concentrações e número de aplicações de Etefon em pré-poda de produção. Narandiba - SP, 2012.                 | 51 |
| <b>Tabela 27</b> - Dados médios da massa por fruto em gramas de amora-preta cv. Brazos, submetidas a concentrações e número de aplicações de Etefon em pré-poda de produção. Narandiba - SP, 2013.                 | 51 |
| <b>Tabela 28</b> - Dados médios da produção (Kg planta <sup>-1</sup> ) de amora-preta cv. Brazos, submetidas a concentrações e número de aplicações de Etefon em pré-poda de produção. Narandiba - SP, 2012.       | 53 |
| <b>Tabela 29</b> - Dados médios da produção (Kg planta <sup>-1</sup> ) de amora-preta cv. Brazos, submetidas a concentrações e número de aplicações de Etefon em pré-poda de produção. Narandiba - SP, 2013.       | 54 |
| <b>Tabela 30</b> - Dados médios da produção total (Kg planta <sup>-1</sup> ) de amora-preta cv. Brazos, submetidas a concentrações e número de aplicações de Etefon em pré-poda de produção. Narandiba - SP, 2012. | 55 |
| <b>Tabela 31</b> - Dados médios de produtividade (t ha <sup>-1</sup> ) da amora-preta cv. Brazos, submetidas a concentrações e número de aplicações de Etefon em pré-poda de produção. Narandiba - SP, 2012.       | 56 |
| <b>Tabela 32</b> - Dados médios de produtividade (t ha <sup>-1</sup> ) da amora-preta cv. Brazos, submetidas a concentrações e número de aplicações de Etefon em pré-poda de produção. Narandiba - SP, 2012.       | 58 |
| <b>Tabela 33</b> - Dados médios da produtividade total (t ha <sup>-1</sup> ) da amora-preta cv. Brazos, submetidas a concentrações e número de aplicações de Etefon em pré-poda de produção. Narandiba - SP, 2012. | 58 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabela 34</b> – Dados médios das características químicas de amora-preta cv. Brazos, submetidas à aplicação de diferentes concentrações e número de aplicações de Etefon em pré-poda de produção. Narandiba - SP, 2012. ....                                              | 60 |
| <b>Tabela 35</b> – Dados médios do índice de maturação (Ratio) de amora-preta cv. Brazos, submetida à aplicação de diferentes concentrações de Etefon em pré-poda de produção. Narandiba - SP, 2012. ....                                                                    | 61 |
| <b>Tabela 36</b> – Descrição das operações e dos materiais empregados para a construção de 1 hectare de espadeira vertical na sustentação da amoreira-preta, espaçamento de 3,5 x 0,8 m, com densidade plantio de 3571 plantas ha <sup>-1</sup> . Narandiba - SP, 2013. .... | 70 |
| <b>Tabela 37</b> - Estimativa do custo de formação por hectare da amora-preta na densidade de 3571 plantas/ha (espaçamento 3,5 m x 0,8m). Narandiba - SP, 2013.....                                                                                                          | 71 |
| <b>Tabela 38</b> - Estimativa do custo de produção por hectare da amora-preta na densidade de 3571 plantas/ha (espaçamento 3,5 m x 0,8m). Narandiba - SP, 2013.....                                                                                                          | 72 |
| <b>Tabela 39</b> – Indicadores de rentabilidade por períodos de colheita na cultura da amora-preta por hectare na densidade de 3571 plantas/ha (espaçamento 3,5 m x 0,8m). Narandiba - SP, 2013.....                                                                         | 74 |
| <b>Tabela 40</b> – Resultado acumulado na produção da amora-preta por hectare na densidade de 3571 plantas/ha (espaçamento 3,5 m x 0,8m). Narandiba - SP, 2013.....                                                                                                          | 75 |

## LISTA DE FIGURAS

|                                                                                                                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura 1</b> – Evolução da quantidade de amora-preta comercializada no Ceagesp/SP. 2013.....                                                                      | 67 |
| <b>Figura 2</b> – Quantidades de amora-preta comercializadas por mês nos anos de 2007 a 2012 no Ceagesp/SP. 2013.....                                                | 67 |
| <b>Figura 3</b> – Oscilação de preços da amora-preta comercializada na CEASA/RS, no período de 2008 à 2013. 2013.....                                                | 68 |
| <b>Figura 4</b> – Oscilação de preços máximo, mínimo e mais freqüente da amora-preta comercializada na CEASA/RS, durante as safras 2011/2012 e 2012/2013. 2013. .... | 69 |
| <b>Figura 5</b> – Índice pluviométrico, temperaturas máxima, média e mínima do local do experimento. Narandiba – SP, 2013.....                                       | 88 |
| <b>Figura 6</b> – Antes e depois de poda de limpeza da amoreira-preta com condução de quatro ramos principais por planta. Narandiba - SP, 2012.....                  | 89 |
| <b>Figura 7</b> – Antes e depois de poda de produção de amoreira-preta com condução de ramos secundários em comprimento de 30 cm. Narandiba – SP, 2012. ....         | 89 |
| <b>Figura 8</b> – Brotação, botão floral, flor e frutos de amora-preta cv. Brazos. Narandiba – SP, 2012.                                                             | 89 |

**PRODUÇÃO EXTEMPORÂNEA DE AMORA-PRETA COM USO DE REGULADORES VEGETAIS E NITRATO DE POTÁSSIO EM REGIÕES TROPICAIS.** Botucatu, 2013. 89p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Horticultura) – Faculdade de Ciências Agronômicas. Universidade Estadual Paulista.

Autora: ERIKA TIEMI SUZUKI

Orientador: ALOÍSIO COSTA SAMPAIO

Co-orientador: NOBUYOSHI NARITA

## **RESUMO**

A amoreira-preta é uma opção de diversificação de cultura e um ótimo empreendimento à agricultura familiar, devido a sua rusticidade, rápido retorno econômico e aceitabilidade do consumidor. Faz necessário o conhecimento do comportamento da espécie e das tecnologias a serem empregadas para a viabilidade de seu cultivo sob as condições paulistas, principalmente devido à concorrência com o sul do país, a qual é o maior produtor da fruta. A utilização de reguladores vegetais tem por finalidade à antecipação da colheita, evitando-se o período de safra usual e conseqüentemente, obtenção de melhores preços. Desta forma, estudaram-se os efeitos da utilização de reguladores vegetais na maturação dos ramos e quebra de dormência das plantas de amora-preta cv. Brazos e a análise econômica na produção extemporânea. O estudo engloba: 1º *experimento* - quebra de dormência das plantas, avaliando-se o efeito de 10 tratamentos correspondentes a plantas com e sem uso de Etefon antes da poda de frutificação, feita em duas aplicações de 720 mg L<sup>-1</sup>; e posteriormente à poda, submissão das mesmas à aplicação de ácido giberélico (10%), Dormex ou cianamida hidrogenada (5%), Etefon (3600 mg L<sup>-1</sup>) e nitrato de potássio (3%), além da testemunha. 2º *experimento* – efeito de maturador de ramo, utilizando-se de 13 tratamentos correspondentes a vezes de Etefon (0, 720, 1440, 2880 e 5760 mg L<sup>-1</sup>), sendo aplicadas em dose única e subdivididas em 2 e 4 vezes, antes da poda de frutificação. Nos dois casos o delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com quatro repetições. 3º *experimento* – análise econômica da produção extemporânea de amora-preta. Os resultados demonstraram antecipação de até 45 dias em relação ao sul do país, sem influência sob a qualidade dos frutos. Além disso, esta antecipação permitiu a comercialização por até R\$ 35,00 kg<sup>-1</sup> e retorno econômico em até duas safras colhidas.

Palavras chave: *Rubus spp.*, frutas vermelhas, produção fora de época, regulador vegetal.

**EXTEMPORANEOUS PRODUCTION OF BLACKBERRY WITH USE PLANT REGULATORS AND POTASSIUM NITRATE IN TROPICAL REGIONS.** Botucatu, 2013. 89p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Horticultura) – Faculdade de Ciências Agronômicas. Universidade Estadual Paulista.

Author: ERIKA TIEMI SUZUKI

Adviser: ALOÍSIO COSTA SAMPAIO

Co-adviser: NOBUYOSHI NARITA

## SUMMARY

The blackberry is an option for diversification of culture and a great family farming enterprise, because of their rusticity, fast return economic and acceptability of the consumer. The use of plant regulators aims to earlier harvesting, avoiding the usual crop period and consequently obtaining better prices. This way, have been studied the effects of the use of plant regulators in the maturation of the branches and breaking of dormancy of the blackberry plants cv. Brazos and economic analysis in extemporaneous production. The study includes: The study includes: 1st project - tested to dormancy break of plants, evaluating the effect of 10 treatments on plants with and without the use of Etefon before fructification pruning, done on two applications of 720 mg L<sup>-1</sup>; and after the pruning, submission of same to the application of gibberellic acid (10%), Dormex or hydrogen cyanamide (5%), Etefon (3600 mg L<sup>-1</sup>) and potassium nitrate (3%) and the control treatment. 2nd design - has tested the effect of maturing branch, using 13 treatments corresponding the Etefon vezes(0, 720, 1440, 2880 and 5760 mg L<sup>-1</sup>) applied in single-dose and at 2 and 4 divided vezesbefore fructification pruning. In both cases the experimental design was completely randomized with four replications. 3rd project - economic analysis of extemporaneous production blackberry. The results showed anticipation of up to 45 days compared to the south of the country, without influence on fruit quality. Furthermore, the anticipation has allowed the fruit market for up to R\$ 35,00 kg<sup>-1</sup> and economic return within two crops harvested.

---

Keywords: *Rubus spp.*, red fruits, off season production, plant regulator.

## 1. INTRODUÇÃO

A amora, junto com a framboesa, o morango e o mirtilo fazem parte do grupo das espécies conhecidas como pequenas frutas. Este grupo é bastante difundido na maior parte das tradicionais regiões produtoras de frutas, principalmente no estado do Rio Grande do Sul. A procura por estas frutas pelo consumidor é resultante da atratividade atribuída à cor e sabor, bem como os benefícios para a saúde devido à presença de antioxidantes. Estas características conferem um cenário promissor para o cultivo das pequenas frutas, sobretudo no Brasil, onde seu cultivo é muito incipiente, comparado com países como Estados Unidos, Chile e Itália (HOFFMANN et al., 2005).

De acordo com Antunes (2004) a amoreira-preta é uma espécie pouco cultivada no Brasil, representando, entretanto, uma ótima opção para diversificação de pequenas propriedades, por ser rústica e produtiva. É uma ótima fruta que possui sabor marcante e com propriedades nutraceuticas comprovadas, como o controle de hemorragias em animais e seres humanos, controle da pressão arterial e efeito sedativo, complexação de metais, função antioxidante, ação contra crescimento e ação de insetos.

Uma série de funções e constituintes químicos é relatada na literatura internacional relacionados às qualidades da amora-preta, estando, entre estes, o ácido elágico, que possui funções anti-mutagênicas e é um potente inibidor da indução química do câncer (ANTUNES, 2004).

A produtividade pode alcançar até 10.000 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> (ANTUNES, 2002). Segundo Santos et al. (1997) a produção de amoreira-preta para regiões de clima temperado é de 5.000, 7.500, 12.000 kg ha<sup>-1</sup> para o primeiro, segundo e terceiro ano de produção, respectivamente.

Para os pequenos frutos, como amora-preta, mirtilo e framboesa, ainda há limitação de mercado (FACHINELLO, 1998; PAGOT e HOFFMANN, 2003), provavelmente, devido a pouca oferta de produto no mercado brasileiro; a fragilidade da fruta e reduzida conservação em pós-colheita (ANTUNES et al., 2003); a falta de conhecimento sobre as qualidades nutraceuticas destas pequenas frutas (GIONGO et al., 2006); e falta de indicação de variedades mais adaptadas às diferentes condições edafoclimáticas existentes no Brasil, o que pode ser sanado através de trabalhos regionais de teste de adaptação de variedades (PERUZZO et al, 1995; ANTUNES et al., 2000).

A produção de amora-preta fora dos picos de oferta da fruta poderá ser uma opção bastante interessante economicamente, como se verifica para outras frutas, como, por exemplo, o morango produzido entre janeiro e março, que alcança mais que o dobro dos preços comparados aos da safra normal (ANTUNES, 2002).

Assim, o presente trabalho objetivou-se estudar os efeitos da utilização de reguladores vegetais na maturação dos ramos e quebra de dormência das plantas de amora-preta cv. Brazos, objetivando-se à antecipação da colheita do período de safra usual, com conseqüente, obtenção de preços melhores. Avaliou-se ainda, os efeitos da produção extemporâneas no custo de produção e a rentabilidade da cultura.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. Classificação botânica e descrição da planta

A amoreira-preta, pertence ao gênero *Rubus*, família Rosaceae, na qual existem outros gêneros de importância como *Malus*, *Prunus* ou *Pyrus* (ANTUNES, 2002). O gênero *Rubus*, forma um grupo diverso e bastante difundido, para o qual se estima existir entre 400 a 500 espécies, conhecidas como *berries*, cujo termo vem sendo usado comumente para descrever qualquer fruta pequena, de sabor adocicado e formato arredondado (JEPSON e CRAIG, 2005), incluindo framboesas e amoras-pretas cultivadas na América, Europa, África e Ásia (LORENZI et al., 2006).

Muitas cultivares de framboesa (*Rubus idaeus* L.) são originárias de duas subespécies diplóides *Rubus idaeus* L. e *Rubus idaeus vulgatus* Arrhen nativas da Europa e *Rubus idaeus strigosus* (Michx.) nativa da América do Norte e da Ásia. Essas espécies são frequentemente confundidas com a amoreira-preta, por serem do mesmo gênero, possuindo várias características em comum. Mas há algumas diferenças que permitem diferenciá-las e a mais evidente refere-se ao fruto, enquanto o da framboesa é oco, o da amora é consistente. A amoreira-preta possui variedades de hábito decumbente, semi-ereto e ereto e a framboesa é decumbente e a amora-preta produz frutos em hastes secundárias e a framboesa em hastes primárias (RASEIRA et al., 2004).

Tem como centro de origem a Ásia, e sua introdução na Europa ocorreu por volta do século XVII. No Brasil, a amoreira, em especial a preta, cresce bem em toda parte, podendo ser encontrada de forma subespontânea em praticamente todas as regiões do país (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA-EMBRAPA, 2011).

Lorenzi et al. (2006) relatam que a planta é um arbusto caducifólio, espinescente ou inerme, de ramos escandecentes, cuja parte aérea se renova todo o ano pelo secamento, poda e posterior brotação; exige entre 100 a 1000 horas de frio (média < 7,2° C) por ano a depender da cultivar, para produzir satisfatoriamente. As folhas são compostas de folíolos cartáceos, glabrescentes em cima e com pelos esparsos embaixo, de 4-7 cm de comprimento. As flores andrógenas são solitárias ou agrupadas, axilares, formadas na primavera. O fruto é do tipo agregado, globoso, cheio, carnoso, de sabor acidulado e a maturação ocorre no verão.

As flores são brancas ou rosadas. Os frutos apresentam cerca de 4 a 7 gramas (FACHINELLO et al., 1994) e são levemente alongados, quase arredondados, comestíveis, inicialmente vermelhos e depois pretos, quando bem maduros (KUROSZAWA, 2012). Possui sabor equilibrado em acidez e doçura, aroma ativo e coloração intensa, características que estimulam sensorialmente o seu consumo, tanto *in natura* como associada a outros produtos (GRANADA et al., 2001).

O fruto *in natura* da amora-preta é altamente nutritivo e contém 85% de água, 10% de carboidratos, elevado conteúdo de minerais, vitaminas do complexo B e A e cálcio, além de ser fonte de compostos funcionais, como ácido elágico e antocianinas e, ser rica em fibras e ácido fólico (ANTUNES et al., 2002). Outro fator positivo é o baixo valor calórico, apenas 52 calorias em 100 gramas de fruta (VIZZOTTO, 2008).

Além disso, são atribuídas às frutas da amoreira-preta outras propriedades, como o controle de hemorragias em animais e seres humanos, controle da pressão arterial e efeito sedativo, complexação de metais, função antioxidante, ação contra crescimento e alimentação de insetos (MAAS et al., 1991).

As principais cultivares comerciais apresentam espinhos, o que exige do operador da colheita muito cuidado, especialmente quanto à qualidade do fruto. São plantas que produzem em ramos de ano, os quais são eliminados após a colheita. Enquanto alguns ramos estão produzindo, outras hastes emergem e crescem, renovando o material para a próxima produção (FACHINELLO et al., 1994). Apresenta baixo custo de produção, facilidade de manejo, requer pouca utilização de defensivos agrícolas, sendo, por isso, uma alternativa interessante para cultivo na agricultura familiar (ANTUNES, 2002).

A temperatura é um dos principais fatores limitantes à produção de amora-preta. A cultura requer uma combinação de horas de frio com temperatura abaixo de 7,2°C, nas estações mais frias, variando de 100 a até 1.000 horas, em função da espécie/cultivar, e calor abundante, nas estações mais quentes, para que ocorram adequadas brotação, floração e produtividade. Por essas razões, a cultura da amoreira-preta é recomendada, principalmente, para o Estado do Rio Grande do Sul e para as regiões de micro clima de Santa Catarina, Paraná, São Paulo e Minas Gerais (SILVEIRA et al., 2007).

### 2.1.1. Caracterização do cultivar Brazos

Das cultivares de amoreira-preta norte-americanas uma das que mais se destacam é a cultivar Brazos. Sua origem é no estado americano do Texas, lançada pela Universidade do Texas (Texas A&M University) e introduzida no ano de 1959. Sua área de adaptação vai da Costa do Golfo, norte ao centro de Arkansas, sendo resistente a temperaturas em torno de -17°C (MOORE e SKIRVIN, 1989; ANTUNES e RASEIRA, 2004).

A cultivar Brazos de amoreira-preta é um F2 resultante do cruzamento das cultivares Lawton (*Rubus allegheniensis* Porter x *Rubus frondosus* Bigel) e Nessberry (F3 do cruzamento entre *Rubus rubrisetus* Rydb. e *Rubus trivialis* Smith x *Rubus strigosus*) (MOORE et al., 1974).

As hastes são semi-eretas com espinhos e é uma das primeiras cultivares a florescer na região sul do Brasil, sendo a flor branca e grande e a floração, uniforme. A mesma inicia, geralmente, na segunda semana de setembro e a plena floração ocorre normalmente na segunda semana de outubro. O sabor é doce ácido, mas sobressai a acidez e um pouco de adstringência (ANTUNES, 2004). A planta é muito precoce e produtiva, as frutas são de tamanho médio, com massa variável entre 4 a 7g (mas, com a maioria entre 3 e 4 g), com sabor agradável (acidez acentuada) e sólidos solúveis entre (7 e 8°Brix) (DIAS, 2011).

A cultivar ‘Brazos’ é considerada uma das mais precoces (ANTUNES et al., 2000), tendo o florescimento iniciado no começo de agosto (ANTUNES, 2010). O período de colheita de amora-preta, segundo Antunes et al. (2000), em manejo convencional nas condições do Sul de Minas Gerais, estendeu-se de outubro a fevereiro, e a cultivar ‘Brazos’ foi a mais produtiva (5,3 kg pl<sup>-1</sup>), com início de produção a partir da 3ª dezena de outubro, seguida de ‘Guarani’ (4,7kg pl<sup>-1</sup>), ‘Tupy’ (3,6 kg pl<sup>-1</sup>) e ‘Comanche’ (3,4 kg pl<sup>-1</sup>), sendo a menos produtiva a ‘seleção 97’ (kg pl<sup>-1</sup>).

## **2.2. Importância econômica**

O cultivo de pequenas frutas, que compreende uma série de espécies entre as quais se destacam a amora-preta, a framboesa, o morango e o mirtilo, tem despertado a atenção e o interesse por parte de produtores, comerciantes e consumidores (PAGOT e HOFFMANN, 2003). Além disto, a constante busca de alternativas agrícolas por parte dos produtores e o consumo de frutas até então desconhecidas pelos consumidores, tem levado a um aumento considerável no mercado de frutas exóticas, dentre as quais se destaca a amora preta (ANTUNES, 2002).

### **2.2.1. Importância econômica Mundial**

Um dos grandes produtores mundiais de amora-preta e framboesa são os Estados Unidos, com sua maior área de produção situada a noroeste do Pacífico, Michigan e Arkansas (ANDERSEN e CROKER, 2008). Dickerson (2003) relatou que a maioria dos cultivos de pequenas frutas nos Estados Unidos é de uva, framboesa, amora-preta e morango, sendo classificados como *grape*, *raspberry*, *blackberry* e *strawberry*, respectivamente.

### **2.2.2. Importância econômica Nacional**

No Brasil, a cultura da amora-preta foi introduzida pela Estação Experimental de Pelotas, atual Embrapa Clima Temperado, no Rio Grande do Sul, na década de 70, e desde então seu cultivo vem crescendo nos Estados do Rio Grande do Sul, São Paulo e Minas Gerais, com a introdução e adaptação de novas cultivares (ANTUNES, 2002). Atualmente, a cultura encontra-se difundida em estados do Sul e Sudeste, ocupando o segundo lugar dentre as pequenas frutas, com produção de 1.300 toneladas e área cultivada de 110 hectares (PAGOT e HOFFMANN, 2003).

O estado do Rio Grande do Sul é o pioneiro na produção de amora-preta e o maior produtor, com cerca de 700 toneladas por ano (LORENZI et al., 2006). Este estado é considerado o principal produtor brasileiro de amora-preta e as maiores produções encontram-se nos municípios de Feliz e Vacaria, onde a cultivar Tupy responde por 70% da área cultivada, com produção a partir da terceira dezena de novembro (ANTUNES, 2002).

No Estado do Paraná, a produção ainda é pequena, mas alguns produtores de maçã, frutas de caroço e morango demonstraram interesse pelo cultivo de “pequenas frutas”. No município de Irati, no sul do Estado, foi implantada uma agroindústria processadora de amoras pretas (SILVA, 2009).

O estado de São Paulo apresentou na safra 2007/08, em torno de 213,47 hectares plantados de amoreira-preta, apresentando o município de Tarumã a maior área plantada, em torno de 24,20 hectares, seguida pelos municípios de Duartina com 21,20 hectares, Itatinga e Pariqueraçu, com aproximadamente 20,00 hectares plantados (CATI, 2013).

De um modo geral, o cultivo destas espécies se caracteriza pelo baixo custo de implantação, custo de produção acessível aos pequenos produtores, bom retorno econômico, boa adaptação às condições sócio-econômicas e do ambiente local, grande exigência de mão-de-obra, possibilidade de cultivo no sistema orgânico e demanda maior do que a oferta (POLTRONIERI, 2003).

A produção de amora-preta no Brasil estende-se de outubro a fevereiro, não havendo oferta interna do produto fora deste intervalo (ANTUNES et al., 2006). Segundo o Engenheiro Agrônomo Eduardo Pagot da Associação dos Produtores de Pequenas Frutas de Vacaria, praticamente 100% da produção de amora-preta é destinada ao mercado da indústria e parte da fruta é colocada no mercado “*in natura*” e exportada em pequenos volumes para países europeus, na ocasião da entressafra daqueles países.

A produção brasileira de espécies frutíferas de clima temperado ainda é insuficiente para atender a demanda interna, situação que propicia possibilidades de mercado para a produção dessas frutas frescas e industrializadas no Brasil. Dentre as várias opções de espécies frutíferas com boas perspectivas de cultivo e comercialização, a amoreira-preta (*Rubus* spp.) é uma das mais promissoras, com sensível crescimento de área cultivada nos últimos anos (CIA et al., 2007).

Desta forma, verifica-se que no Brasil a produção de amora-preta fica limitada ao período de outubro até meados de fevereiro, havendo assim, um período sem oferta do produto, o que demonstra a importância de pesquisas com manejo de poda e fitorreguladores na cultura. No Ceasa - RS, na safra 2011-2012, frutas destinadas ao mercado *in natura* e embalados em cumbucas de 150g, foram vendidas por até 32 reais o quilo em setembro, decrescendo ao decorrer dos meses até atingir pouco mais de 5 reais o quilo em novembro. Já na safra 2012-2013, em julho a amora era vendida por 25 reais o quilo, decrescendo até cerca de 7 reais o quilo em dezembro. Segundo Antunes (2002), a safra gaúcha que se inicia em outubro, pode atingir US\$ 2,54/kg, reduzindo

paulatinamente a 1,90, 1,52 e 1,44, respectivamente, em novembro, dezembro e janeiro, podendo haver alguma oferta sazonal, como em agosto de 1997, em que o preço do quilo da amora-preta alcançou US\$ 4,58, com frutas provenientes de São Paulo.

### **2.3. Produção extemporânea**

Há uma diversidade enorme de variedades de amora-preta, sendo que sua produção irá depender da adaptação às condições edafoclimáticas do ambiente sob os períodos de ramificação, brotação, floração e desenvolvimento dos frutos. As alterações climáticas durante esses períodos agem diretamente sobre a produção e qualidade dos frutos.

Sendo planta exigente em frio, os aspectos fenológicos da amoreira-preta podem variar de ano para ano, em função do acúmulo de horas de frio ter sido ou não satisfeito. A produção concentrada de amoras a partir de novembro, nos principais estados produtores, causa redução de preço, devido ao maior volume ofertado. A antecipação da oferta de frutas, seja pelo manejo da cultura, seja pelas condições climáticas existentes numa região, pode criar uma oportunidade de mercado bastante favorável ao fruticultor (ANTUNES, 2002).

A floração da amoreira-preta ‘Tupy’ no Rio Grande do Sul dá-se da terceira dezena agosto à segunda dezena de setembro, e colheita da terceira dezena de novembro à segunda de dezembro. Já ‘Guarani’ tem floração durante todo o mês de setembro e primeira dezena de outubro, com período de colheita estendendo-se pelo mês de dezembro (SANTOS e RASEIRA, 1988). Em contrapartida, Peruzzo et al. (1995) observaram, em Videira (SC), que ‘Brazos’ iniciou a floração na segunda dezena de setembro e ‘Caingangue’ na terceira dezena. ‘Tupy’, ‘Comanche’, ‘Guarani’, ‘Cherokee’ e ‘Ébano’ tiveram floração distribuída pelo mês de outubro. Sendo que o período de colheita estendeu-se da segunda dezena de novembro à terceira dezena de janeiro. Em Caldas (MG), observou-se início de floração no final de agosto e início de setembro para ‘Brazos’ e ‘Comanche’, sendo as demais entre setembro e outubro, com produção da segunda quinzena de outubro a fevereiro (ANTUNES et al., 2000).

Ainda nas condições do Rio Grande do Sul (RS), a variedade de amoreira-preta ‘Ébano’ inicia a floração na segunda quinzena de outubro, estendendo-se até o início de novembro, sendo que o período de colheita vai de meados de dezembro a início de fevereiro, com produtividade de 5,9 t ha<sup>-1</sup> (BASSOLS e MOORE, 1981). Já em Jundiá, Estado de São Paulo, Martins e Pedro Júnior (1999) encontram valores de produtividade inferiores para ‘Ébano’ (2,9 t

ha<sup>-1</sup>). Segundo Raseira et al. (1992), a variedade ‘Caingangue’, em Pelotas (RS), tem plena floração na primeira dezena de outubro e período de produção da segunda dezena de novembro à segunda dezena de dezembro, com produção média de 3,45 kg pl<sup>-1</sup> e massa médio de 5,6 g fruto<sup>-1</sup>.

Como amoreira-preta requer a maturação dos ramos para a realização da poda, o uso de fitorreguladores para controlar a época de poda e a brotação, podem ser idéias a serem exploradas para a obtenção extemporânea da amora-preta. Porém, este fato requer estudos mais aprofundados dada a escassa literatura disponível sobre o assunto.

## **2.4. Regulador vegetal**

Os reguladores de crescimento são substâncias químicas sintéticas que podem ser aplicadas diretamente nos vegetais para alterar os processos vitais ou estruturais, por meio de modificações no balanço hormonal das plantas, com a finalidade de aumentar a produção, melhorar a qualidade ou facilitar a colheita (LAMAS, 2001). A descoberta dos efeitos dos reguladores vegetais sobre plantas cultivadas e os benefícios promovidos por estas substâncias têm contribuído para solucionar problemas do sistema de produção e melhorar qualitativa e quantitativamente a produtividade das culturas (CASTRO e VIEIRA, 2001).

### **2.4.1. Etefon**

O etileno é um hormônio empregado na agricultura como regulador de processos fisiológicos de desenvolvimento vegetal e que se encontra na forma de gás, apresentando uma alta taxa de difusão. Seu uso no campo deve ocorrer através da aplicação de um composto que o libere. Neste sentido, o composto mais amplamente utilizado é o etefon, ou ácido 2-cloro-etilfosfônico, descoberto na década de 1960 e conhecido comercialmente, como Ethrel ® (TAIZ e ZEIGER, 2004).

Para Taiz e Zeiger (2004), o etefon aspergido em solução aquosa é rapidamente absorvido e transportado no interior vegetal. Ele libera lentamente o etileno por meio de uma reação química, permitindo que o hormônio exerça seus efeitos. Uma vez liberado, o etileno, como gás, difunde-se através dos espaços intercelulares. Nos vegetais, o etileno regula várias respostas,

como, por exemplo, a germinação de sementes, a expansão celular, a diferenciação celular, o florescimento, a senescência e abscisão de flores e folhas.

Na região Noroeste do Estado de São Paulo, Fracaro (2000) utilizou o etefon em videira 'Rubi' e obteve excelentes resultados para aumentar a intensidade de brotação, pulverizando a planta em torno de 20 dias antes da poda de produção, com 5L ha<sup>-1</sup> (Ethrel ® 240 g L<sup>-1</sup>). Além disto, a desfolha decorrente do uso do etefon é uma prática que facilitou a poda, pois as folhas necessitam ser retiradas manualmente por um ou dois funcionários, o que aumenta consideravelmente o tempo gasto para a realização desta operação.

#### **2.4.2. Giberelina**

Segundo Castro (2005), as giberelinas determinam importantes alterações fisiológicas nas plantas, isto é, interferem na floração, expressão sexual, senescência, abscisão, germinação e superação da dormência. Um dos principais efeitos atribuídos à ação das GA<sub>3</sub> é o alongamento celular, onde plantas tratadas com esta substância apresentam crescimento excessivo em altura. Através da sua atividade no alongamento celular, altos níveis em frutos provocam o aumento no seu volume, assim como, a alteração no formato e outro aspecto importante em frutos é a formação de frutos partenocárpicos (DOMINGUES e RODRIGUES, 2007), assim como, o aumento na porcentagem de fixação de frutos (JONG et al., 2009). A germinação e superação de dormência também são causadas pela ação da giberelina, onde atua, principalmente, na produção de enzimas responsáveis pela degradação das reservas (FINCH-SAVAGE e LEUBNER-METZGER, 2006). As GA<sub>3</sub> também estão envolvidas na expressão sexual de flores em curcubitáceas e sua presença provoca a formação de flores masculinas (YIN e QUINN, 1995). A juvenilidade em plantas também é verificada quando há presença de GA, pois esta atua na inibição da degradação da clorofila, atrasando desta forma, a maturação dos frutos (DAVIES, 2004).

#### **2.4.3. Cianamida hidrogenada**

A Cianamida Hidrogenada (H<sub>2</sub>CN<sub>2</sub>) possui características de regulador de crescimento para diversas espécies frutíferas, modificando o período de dormência e estimulando

uma brotação precoce (BONNAIRE e RIEDER, 1985). Além de uniformizar e assegurar que ocorra a brotação, conseqüentemente pode prevenir uma baixa produção.

Conforme Shulman et al. (1986), a cianamida é rapidamente absorvida e metabolizada, causando a diminuição da atividade da catalase, sem modificar a peroxidase, o que resulta em aumento da concentração de peróxido ( $H_2O_2$ ) nas gemas. Esse aumento é responsável pela ativação do ciclo das pentoses e induz a saída da dormência das gemas (OMRAN, 1980).

#### **2.4.4. Nitrato de potássio**

Para Bondad & Linsangan (1979), as reações metabólicas decorrentes das pulverizações de  $KNO_3$  aumentariam a produção de metionina, que é um aminoácido precursor do etileno, implicando a formação deste hormônio que, por sua vez, promoveria o florescimento. Caldeira (1989) considerou que a produção endógena do etileno poderia decorrer da redução do nitrato à metionina ou do estresse físico-químico provocado pelas altas concentrações de nitrato.

Em trabalhos com indução, Nuñez-Elizea e Caldeira (1987), Albuquerque e Medina (1991), Barros et al. (1996) e Santana et al. (1997), conseguiram com sucesso induzir o florescimento da mangueira com aplicações de  $KNO_3$  em concentrações que variam de 2 a 6%. Porém, alguns pesquisadores como Pal et al. (1984) e Valente e Donadio (1993) não obtiveram sucesso nessa mesma prática.

### 3. EFEITOS DE REGULADORES VEGETAIS NA QUEBRA DE DORMÊNCIA, PRODUÇÃO E QUALIDADE DOS FRUTOS DE AMOREIRA-PRETA

#### RESUMO

A amoreira-preta pertence ao gênero *Rubus* e faz parte do grupo de espécies conhecidas como pequenas frutas. Trata-se de uma planta rústica, de rápido retorno econômico e bastante difundido por suas qualidades nutracêuticas. O Rio Grande do Sul é tradicionalmente o principal produtor, com produção de novembro a fevereiro. Para outras localidades é necessária a adequação do cultivar as condições climáticas, podendo ser utilizados subterfúgios, tais como a poda e os reguladores vegetais, que por sua vez podem favorecer o desenvolvimento da antecipação da colheita e melhor remuneração ao produtor. Desta forma, o presente trabalho objetivou-se avaliar os efeitos da utilização de reguladores vegetais na maturação dos ramos e quebra de dormência das plantas de amoreira-preta cv. Brazos. Para este estudo, foram utilizadas plantas de amoreira-preta cv Brazos com três anos de idade, localizadas no município de Narandiba – SP e conduzidas em espaldeira vertical com espaçamento de 0,8 m entre plantas x 3,5 m entre linhas e densidade de 3571 plantas ha<sup>-1</sup>. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com 4 repetições, maturador antes da poda de frutificação (testemunha e 2 x 720 mg Etefon L<sup>-1</sup>) e os indutores florais (Ácido giberélico (10%), Cianamida hidrogenada (5%), Etefon (3600mg L<sup>-1</sup>) e nitrato de potássio (3%), além da testemunha). Foram avaliadas a brotação, massa fresca e número de frutos, produção e produtividade, além de aspectos qualitativos: sólidos solúveis, acidez titulável, índice de maturação, pH, ácido ascórbico e açúcares totais. Nas condições tropicais em que o experimento foi conduzido, conclui-se a necessidade do uso do Etefon para a maturação dos ramos e antecipação da colheita, principalmente se combinada ao Etefon após poda de produção. Havendo colheita a partir de setembro, o que antecipa em mais de 45 dias das regiões produtoras tradicionais, rendendo ao produtor vendas de até R\$ 35,00 kg<sup>-1</sup> (safra 2011). O uso dos reguladores não afetou os aspectos qualitativos da amora-preta.

### 3.1. INTRODUÇÃO

A amora-preta junto com a framboesa, o morango e o mirtilo fazem parte do grupo das espécies conhecidas como pequenas frutas. Sendo este grupo bastante difundido na maior parte das regiões frutícolas tradicionais, principalmente no Rio Grande do Sul. A procura por estas frutas pelo consumidor é resultante, não somente da atratividade atribuída à cor e ao sabor, mas também aos benefícios para a saúde do consumidor devido à presença de antioxidantes. Estas características conferem um cenário promissor para o cultivo das pequenas frutas no Brasil, onde seu cultivo é incipiente comparado a países como Estados Unidos, Chile e Itália (HOFFMANN et al., 2005).

Apesar de ser uma espécie altamente produtiva, a amoreira-preta, quando cultivada em regiões de clima subtropical ou tropical, pode apresentar sintomas erráticos devido à insuficiência de frio hibernal, dentre estes sintomas destacam-se: baixos percentuais de brotação e florescimento, e, conseqüentemente, baixa produtividade (SEGANTINI, et al., 2011). Os aspectos fenológicos da amoreira-preta podem variar de ano para ano, em função desta exigência em acúmulo de horas de frio ter sido ou não satisfeita. A produção concentrada de amoras a partir de novembro, nos principais estados produtores, causa redução de preço, devido ao maior volume ofertado. A antecipação da oferta de frutas, seja pelo manejo da cultura, seja pelas condições climáticas existentes numa região, pode criar uma oportunidade de mercado bastante favorável ao fruticultor (ANTUNES, 2002).

A superação natural da dormência das plantas de clima temperado envolve fatores internos, como o balanço entre promotores e inibidores de crescimento, e fatores externos, como temperatura, fotoperíodo e radiação solar, entre outros. O acúmulo de frio durante o inverno é fundamental para que plantas dessas espécies possam brotar e florescer normalmente. A utilização de produtos químicos que promovam a superação da dormência e uniformizem a brotação e o florescimento, em locais com insuficiência de frio hibernal é prática comum nos cultivos de frutíferas de clima temperado (CITADIN et al., 2006).

A utilização de reguladores vegetais possibilita a produção em regiões tropicais, além de conceder o desenvolvimento de produção extemporânea, facilitando a concorrência com as regiões tradicionais. Dentro desse contexto, o presente trabalho objetivou-se avaliar os efeitos da utilização de reguladores vegetais na maturação dos ramos e quebra de dormência das plantas de amoreira-preta cv. Brazos.

## **3.2. MATERIAL E MÉTODOS**

### **3.2.1. Caracterização edafoclimática do local de condução do experimento**

O experimento foi desenvolvido em plantas de amoreira-preta cv Brazos com três anos de idade, localizada em área comercial do município de Narandiba – SP, a 605 km da capital, durante o período de novembro de 2010 a dezembro de 2011.

O experimento está situado a uma latitude 22°22'30"S Sul e a uma longitude 51°31'17"Oeste, estando a uma altitude de 420 metros. O clima local é do tipo Cwa, conforme classificação de Köppen, onde é caracterizado por verões chuvosos e invernos com baixa pluviosidade e com temperatura média anual de 22,9°C e pluviosidade anual de 1317,2 mm.

A região do Oeste Paulista é caracterizada pela predominância de Latossolos Vermelho distrófico de textura média a argilosa, com relevo médio à plano e suave ondulado.

As análises qualitativas foram conduzidas em laboratório da Faculdade de Ciências Agronômicas, UNESP, campus de Botucatu.

As condições climáticas do experimento foram registradas através de uma estação meteorológica automática medindo a temperatura máxima, média e mínima e índice pluviométrico em intervalos de 4 horas.

Os dados referentes ao índice pluviométrico na época do experimento podem ser observados no Anexo.

### **3.2.2. Delineamento experimental e tratamentos**

O delineamento estatístico experimental utilizado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial (2 x 5), correspondente a aplicações de reguladores vegetais e nitrato de potássio em pré e pós poda (Tabela 1), com quatro repetições por tratamento e três plantas por parcela.

**Tabela 1** – Reguladores vegetais utilizados em amoreira-preta cv. Brazos. Narandiba - SP, 2011.

| <b>Pré-poda</b>                      | <b>Pós-poda</b>                          |
|--------------------------------------|------------------------------------------|
| Etefon<br>(2x720mg L <sup>-1</sup> ) | Ácido Giberélico – GA <sub>3</sub> (10%) |
|                                      | Cianamida hidrogenada (5%)               |
|                                      | Etefon (3600mg L <sup>-1</sup> )         |
|                                      | Nitrato de potássio (3%)                 |
|                                      | Testemunha                               |
| Testemunha                           | Ácido Giberélico – GA (10%)              |
|                                      | Cianamida hidrogenada (5%)               |
|                                      | Etefon (3600mg L <sup>-1</sup> )         |
|                                      | Nitrato de potássio (3%)                 |
|                                      | Testemunha                               |

O maturador utilizado foi o Etefon (Ethrel<sup>®</sup>, Bayer Cropscience) (240g i.a. ha<sup>-1</sup>) para maturação de ramos, aplicado antes da poda de frutificação. Foram feitas duas aplicações de 720 mg L<sup>-1</sup>), em intervalos de 10 dias, na segunda quinzena de maio de 2011.

Posteriormente à poda, em 29 de junho, estas plantas foram submetidas à aplicação dos reguladores vegetais e nitrato de potássio nas concentrações correspondentes, conforme realizado por Attílio (2009), para a quebra de dormência.

O ácido giberélico aplicado foi o Progibb e a cianamida hidrogenada utilizada foi o Dormex <sup>®</sup> (BASF) (49% de ingrediente ativo).

A aplicação tanto dos reguladores vegetais e nitrato de potássio, foram feitas com auxílio de pulverizador lateral agrícola de alta pressão com bico tipo cone utilizando-se regulador de pressão em 50,99 Kgf/cm<sup>2</sup>. Os ramos foram pulverizados uniformemente até o ponto de escorrimento, usando-se, em média, 250 mL de calda planta<sup>-1</sup>. Para evitar problemas com deriva e possível contaminação de parcelas vizinhas utilizou-se cortina plástica.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância com auxílio do software Assistat 7.6 e testados pelo teste de Tukey com nível de significância de 5% de probabilidade.

### 3.2.3. Condução do experimento

O lote experimental utilizado tinha três anos de idade, das quais já haviam sido comercializadas duas safras. As plantas foram propagadas por estacas cv. Brazos, em espaçamento

3,5 x 0,8 m, sustentadas em espadeira vertical de 1,4 m de altura com 5 fios de arame e mourões a cada 8m, com densidade de 3571 plantas ha<sup>-1</sup>.

Em dezembro de 2010 foi feita uma poda de limpeza (Figura 6 em Anexo) em toda a área, escolha e condução dos ramos principais. Foram retirados os ramos senescentes de produção do ano anterior e reduzidos aqueles do surto de crescimento do ano, conforme descrito por Antunes et al. (2006). Até o momento da poda, estes ramos principais foram conduzidos horizontalmente e fixados por fitas plásticas aos arames de sustentação, do sistema de condução. Foram mantidos 3 plantas por parcela e 4 ramos primários/planta.

Os ramos principais, devidamente conduzidos, compuseram as parcelas.

Quando verificada o início da maturação da planta, visualizada pelo amarelecimento das folhas e escurecimento dos ramos, foi feito a aplicação do Etefon em 19 e 29 de maio de 2011 no intuito de promover o amadurecimento dos ramos e a senescência de folhas.

De 10 a 15 dias após a última aplicação de Etefon, é empregado o uso de mistura para desfolha em todas as plantas (20% sulfato de amônio + 5% sulfato de cobre).

Após este procedimento, a poda de produção (28 e 29 de junho de 2011) foi realizada nos ramos secundários no comprimento de 30 cm, sendo escolhidos os ramos perpendiculares ao sistema de condução e eliminando-se aqueles que estejam paralelas aos arames de sustentação. Foram mantidos cerca de 20 ramos secundários planta<sup>-1</sup> (Figuras 7 em anexo).

Imediatamente após a poda foram aplicados os reguladores vegetais de pré-poda, ácido giberélico, cianamida hidrogenada, etefon e nitrato de potássio com suas respectivas quantidades.

Os tratos culturais utilizados foram: controle de formigas, capinas para o controle de plantas daninhas e eliminação de brotações da própria planta nas entrelinhas.

Além disso, durante o desenvolvimento vegetativo, há necessidade de podas de limpeza, que consiste na eliminação de brotos laterais indesejáveis, ramos doentes ou fracos, pois isso favorece a frutificação e o bom desenvolvimento dos frutos (KUROZAWA, 2012). Foram ainda, eliminados as ramificações após a produção destas, no intuito de se evitar ferimentos provenientes do contato dos ramos com os frutos.

Foram realizadas irrigações na área, para manter a umidade próxima a capacidade de campo. Utilizou-se adubação em duas etapas, 50 g de torta de mamona/planta e 30 g de Yoorin Master/planta, após a poda de limpeza e 30 g de torta de mamona/planta no primeiro mês de

colheita. E ainda, após a poda de limpeza, foi feita análise de solo, porém não foi necessário correção do solo, mantendo-se de acordo com Santos et al. (1997), o pH recomendado para a cultura na faixa de 5,5 a 6,5.

#### 3.2.4. Características avaliadas

Os frutos foram colhidos em intervalos de 1-2 dias no ponto de maturação na qual apresentem início de enegrecimento de suas bagas, sendo realizadas as seguintes avaliações:

- **Número de brotações:** média da contagem do número de brotações por ramo secundário, considerando brotações de no mínimo 1 cm de altura, em intervalos de 10 dias a partir do início da brotação.
- **Porcentagem de ramos com brotações:** número de ramos secundários com presença de brotação dividido pelo total de ramos secundários, multiplicado por 100, considerando brotações de no mínimo 1 cm de altura, em intervalos de 10 dias a partir do início da brotação.
- **Número de frutos:** contagem dos frutos colhidos.
- **Massa médio de frutos:** avaliado em 1% dos frutos colhidos com o auxílio de uma balança de precisão (0,01g), e expresso em gramas (g).
- **Produção por planta ( $\text{kg pl}^{-1}$ ):** obtida com a massa da matéria fresca de cada fruto multiplicada pelo número de frutos por planta.
- **Produtividade ( $\text{t ha}^{-1}$ ):** estimada da densidade de plantas por ha e obtida pela multiplicação do massa médio por planta e densidade.

Foram realizadas ainda, algumas análises para caracterização dos frutos de amora-preta, no laboratório de pós-colheita do Departamento de Produção Vegetal (Horticultura), UNESP/FCA, avaliando-se:

- **Potencial hidrogeniônico (pH):** triturando-se a polpa e retirando-se uma amostra para leitura em peagâmetro digital.
- **Acidez titulável:** obtida conforme as normas do Instituto Adolf Lutz, publicadas em Brasil (2005), sendo o resultado expresso em gramas de ácido cítrico 100  $\text{g}^{-1}$  de polpa.

- **Teor de sólidos solúveis:** determinado utilizando-se refratômetro digital e os resultados foram expressos em °Brix.
- **Índice de maturação ou *Ratio*:** obtido pela relação do teor de sólidos solúveis e a acidez titulável.
- **Ácido ascórbico (ou vitamina C)** - métodos oficiais do Ministério da Agricultura para análises de bebidas;
- **Açúcares solúveis totais** - método de Somogy-Nelson.

### 3.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.3.1. Brotação

A aplicação do regulador vegetal em pré-poda de produção não resultou em diferenças estatísticas significativas, porém quebra de dormência a Cianamida hidrogenada e Ácido giberélico levaram a maior porcentagem de ramos com brotação após 10 dias de aplicação do produto, com valores de 99,04 e 92,06%, conforme indicado na Tabela 2.

**Tabela 2** - Dados médios da porcentagem de ramos com brotações de amoreira-preta cv. Brazos, submetida à aplicação de reguladores vegetais em pré e pós-poda de produção. Narandiba - SP, 2011.

| Regulador Vegetal   | Brotação dos ramos (%) após 10 dias |
|---------------------|-------------------------------------|
| Testemunha          | 78,80 bc                            |
| GA <sub>3</sub>     | 92,06 ab                            |
| Ácido giberélico    | 99,04 a                             |
| Etefon              | 76,69 c                             |
| Nitrato de potássio | 84,94 bc                            |
| CV (%) = 10,91      | Média = 86,31                       |

Letras distintas indicam diferença significativa pelo teste de Tukey, em nível de 1% de probabilidade.

Após 20 dias da aplicação tanto a utilização de Etefon para a maturação dos ramos, quanto dos indutores florais não resultaram em diferenças significativas no brotamento dos ramos, conforme demonstrado na Tabela 3.

**Tabela 3** – Dados médios da porcentagem de ramos com brotações de amoreira-preta cv. Brazos, submetida à aplicação de reguladores vegetais em pré e pós-poda de produção. Narandiba - SP, 2011.

| Pré-poda                                   | Pós-poda   |                 |                       |          |                     |
|--------------------------------------------|------------|-----------------|-----------------------|----------|---------------------|
|                                            | Testemunha | GA <sub>3</sub> | Cianamida hidrogenada | Etefon   | Nitrato de potássio |
| <b>Brotação dos ramos (%) após 20 dias</b> |            |                 |                       |          |                     |
| <b>Etefon</b>                              | 99,59 aA   | 100,00 aA       | 100,00 aA             | 98,86 aA | 96,10 aA            |
| <b>Testemunha</b>                          | 99,67 aA   | 99,58 aA        | 99,69 aA              | 98,33 aA | 99,67 aA            |
| CV (%) = 2,71                              |            |                 | Média = 99,15         |          |                     |

Médias seguidas de letras distintas indicam diferença significativa pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade;

Segantini (2011) com a utilização do Dormex (ou cianamida hidrogenada) em Botucatu (SP); relata que doses de cianamida a 4,5 e 6,0% proporcionaram as melhores porcentagens de brotação, 91,28 e 91,81 %, respectivamente, enquanto que a testemunha apresentou brotação de apenas 21%, diferindo dos resultados obtidos no presente trabalho.

Um efeito fisiológico muito positivo do Cianamida hidronenada foi à melhor resposta em relação ao número de gemas brotadas por ramo, conforme Tabela 4.

**Tabela 4** - Dados médios do número de brotos por ramo de amora-preta cv. Brazos, submetida à aplicação de reguladores vegetais em pré e pós-poda de produção. Narandiba - SP, 2011.

| Regulador Vegetal            | Número de brotos por ramo após 10 dias |
|------------------------------|----------------------------------------|
| <b>Testemunha</b>            | 1,86 c                                 |
| <b>GA<sub>3</sub></b>        | 3,17 b                                 |
| <b>Cianamida hidronenada</b> | 6,58 a                                 |
| <b>Etefon</b>                | 2,12 bc                                |
| <b>Nitrato de potássio</b>   | 2,60 bc                                |
| CV (%) = 23,64               | Média = 3,27                           |

Letras distintas indicam diferença significativa pelo teste de Tukey, em nível de 1% de probabilidade.

Sua resposta rápida a aplicação promoveu o desenvolvimento de brotos desde a base até ao ápice do ramo, sendo distribuído homogeneamente em toda a extensão. Porém, apesar da resposta favorável a brotação das gemas o desenvolvimento de brotos com estruturas reprodutivas somente se deu naquelas próximas ao ápice dos ramos, e posteriormente, seguindo os seguintes brotos até a base.

Além da diferença entre os indutores, a utilização do Etefon para a maturação dos ramos aplicada antes da poda de produção, resultou em maior número de brotos, com 3,59 brotos por ramo (Tabela 5).

**Tabela 5** - Dados médios do número de brotos por ramo de amora-preta cv. Brazos, submetida à aplicação de reguladores vegetais em pré e pós-poda de produção. Narandiba - SP, 2011.

| <b>Regulador Vegetal</b> | <b>Número de brotos por ramo após 10 dias</b> |
|--------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>Etefon</b>            | 3,59 A                                        |
| <b>Testemunha</b>        | 2,94 B                                        |
| CV (%) = 23,64           | Média = 3,27                                  |

Letras distintas indicam diferença significativa pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade.

Na Tabela 6, encontram-se os números de brotos por ramo obtidos após 20 dias da aplicação dos reguladores vegetais. Verifica-se não haver diferença estatística no uso do maturador, porém um notável valor no número de brotos do tratamento com Cianamida hidronenada, seguindo a tendência exibida aos 10 dias.

**Tabela 6** - Dados médios do número de brotos por ramo de amora-preta cv. Brazos, submetida à aplicação de reguladores vegetais em pré e pós-poda de produção. Narandiba - SP, 2011.

| <b>Regulador Vegetal</b>     | <b>Número de brotos por ramo após 20 dias</b> |
|------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>Testemunha</b>            | 2,85 c                                        |
| <b>GA<sub>3</sub></b>        | 4,38 b                                        |
| <b>Cianamida hidronenada</b> | 6,92 a                                        |
| <b>Etefon</b>                | 3,56 bc                                       |
| <b>Nitrato de potássio</b>   | 3,18 bc                                       |
| CV (%) = 20,86               | Média = 4,18                                  |

Letras distintas indicam diferença significativa pelo teste de Tukey, em nível de 1% de probabilidade.

Botelho (2004), em trabalho com videiras cv Rubi evidencia os efeitos prejudiciais de aplicações de ácido giberélico na redução da fertilidade de gemas, no aumento de ocorrência de gemas necrosadas e do crescimento exagerado dos ramos de videiras. Porém, em amoreiras-pretas o ácido giberélico apresentou um bom número de ramos e porcentagem de ramos com brotação alta.

O Etefon e o nitrato de potássio não apresentaram diferenças significativas no número de brotos por ramo, sendo melhores somente que a testemunha (Tabela 5 e 6). Apesar de estes valores serem considerados baixos, as gemas foram posteriormente, brotando no decorrer do ciclo de produção, independente de qualquer aplicação de outro produto. Porém, as concentrações podem ter afetado negativamente nos resultados já que estes correspondem à adaptação de tratamentos nas videiras produzidas na região Noroeste do Estado de São Paulo.

A amoreira-preta apesar da ocorrência de brotação em maior ou menor quantidade segue um padrão de produção que se inicia nas gemas do ápice, seguindo para a base. Por isso, independente da indução por brotamento em toda a extensão do ramo, o desenvolvimento reprodutivo se inicia no broto próximo ao ápice, paralisando o desenvolvimento vegetativo das outras brotações. Somente após a frutificação do primeiro broto, o broto seguinte volta a desenvolver as estruturas reprodutivas e assim, sucessivamente. Logo, a aplicação dos reguladores vegetais, apesar de desenvolverem uma maior ou menor porcentagem de brotação, tende a seguir fatores internos da planta; podendo ser utilizada para a uniformização do stand de produção.

Botelho et al. (2009); Antunes et al. (2006) e Martins e Júnior (1999) não relatam a utilização de nenhum regulador vegetal para efetuar a quebra de dormência. Há necessidade de maiores estudos quanto ao processo e as transformações intrínsecas a dormência, brotação e florescimento da amoreira-preta sob condições tropicais de produção para melhor utilização dos reguladores de crescimento na planta.

### **3.3.2. Número de frutos por planta**

A utilização dos reguladores vegetais resultou em diferenças significativas no número de frutos entre os tratamentos, durante todo o período de colheita (Tabela 7).

**Tabela 7** - Dados médios do número de frutos por planta de amora-preta cv. Brazos, submetida à aplicação de reguladores vegetais em pré e pós-poda de produção. Narandiba - SP, 2011.

| Pré-poda                                           | Pós-poda   |                 |                       |            |                     |
|----------------------------------------------------|------------|-----------------|-----------------------|------------|---------------------|
|                                                    | Testemunha | GA <sub>3</sub> | Cianamida hidronenada | Etefon     | Nitrato de potássio |
| Número de frutos por planta de 09 à 25 de setembro |            |                 |                       |            |                     |
| Etefon                                             | 124,50 bC  | 151,67 aAB      | 116,33 bC             | 163,58 aA  | 145,67 aB           |
| Testemunha                                         | 154,83 aA  | 141,25 aA       | 151,50 aA             | 144,50 bA  | 145,33 aA           |
| CV (%) = 5,73                                      |            |                 | Média = 143,92        |            |                     |
| Número de frutos por planta de 27/set à 12/out     |            |                 |                       |            |                     |
| Etefon                                             | 113,67 aBC | 111,75 bBC      | 103,33 bC             | 124,00 aAB | 127,42 aA           |
| Testemunha                                         | 122,42 aA  | 123,67 aA       | 119,00 aA             | 96,5 bB    | 114,75 bA           |
| CV (%) = 5,50                                      |            |                 | Média = 115,65        |            |                     |
| Número de frutos por planta de 14 à 31 de outubro  |            |                 |                       |            |                     |
| Etefon                                             | 43,76 aA   | 34,58 aB        | 48,00 aA              | 32,25 aB   | 35,83 aB            |
| Testemunha                                         | 37,42 bB   | 30,42 bC        | 49,92 aA              | 30,08 aC   | 37,75 aB            |
| CV (%) = 6,99                                      |            |                 | Média = 38,00         |            |                     |
| Número de frutos por planta de 03 à 18 de novembro |            |                 |                       |            |                     |
| Etefon                                             | 108,08 aC  | 130,17 aB       | 152,08 aA             | 109,67 bC  | 148,42 aA           |
| Testemunha                                         | 112,25 aC  | 127,17 aB       | 125,42 bB             | 125,33 aB  | 142,17 aA           |
| CV (%) = 4,30                                      |            |                 | Média = 128,07        |            |                     |
| Número de frutos por planta de 19/nov à 03/dez     |            |                 |                       |            |                     |
| Etefon                                             | 100,08 aA  | 80,50 aC        | 89,42 bBC             | 68,67 aD   | 92,67 aAB           |
| Testemunha                                         | 85,83 bB   | 78,58 aBC       | 99,92 aA              | 75,25 aC   | 76,83 bBC           |
| CV (%) = 5,52                                      |            |                 | Média = 84,72         |            |                     |
| Número de frutos por planta de 05 à 21 de dezembro |            |                 |                       |            |                     |
| Etefon                                             | 66,08 aB   | 87,58 aA        | 74,83 aB              | 76,42 aB   | 70,00 bB            |
| Testemunha                                         | 69,08 aB   | 82,75 aA        | 70,00 aB              | 59,42 bB   | 83,33 aA            |
| CV (%) = 7.25                                      |            |                 | Média = 73.95         |            |                     |

\* Médias seguidas na coluna de letras minúsculas distintas indicam diferença significativa pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade;

\*\* Médias seguidas na linha de letras maiúsculas distintas indicam diferença significativa pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade;

No período de 9 à 25 de setembro, verificou-se que os tratamentos cujas plantas foram submetidas a aplicação de Etefon em pré-poda associada a utilização do mesmo como indutor floral, resultaram em maior número de frutos, apresentando valor de 163,58 frutos por planta. No caso dos tratamentos nos quais não houve aplicação de Etefon em pré-poda, não houve diferenças significativas entre os indutores florais utilizados. Além disso, os tratamentos em que não se utilizou Etefon em pré-poda apresentaram maior número de frutos quando associados ao cianamida hidronenada e a testemunha, sendo a exceção o tratamento na qual se utilizou Etefon para indução floral.

De 27 de setembro a 12 de outubro a aplicação de Etefon em pré-poda associado à aplicação de nitrato de potássio após a poda apresentou o melhor resultado, com 127,42 frutos por planta. As utilizações da giberilina, cianamida hidronenada, além da testemunha reverteram em melhores resultados quando não associado ao Etefon em pré-poda.

No período de 14 a 31 de outubro os melhores resultados foram obtidos da indução com cianamida hidronenada, associados ou não com o uso do Etefon em pré-poda, sendo os valores obtidos de 48 e 49,92 frutos por planta, respectivamente. Nesse período verificou-se ainda, um decréscimo considerável na produção geral dos tratamentos, com média de 38 frutos por planta.

De 3 a 18 de novembro todos os tratamentos exibiram um aumento, sendo os maiores números de frutos obtidos com o Etefon associado ao cianamida hidronenada e nitrato de potássio, com valores de 152,08 e 148,42 frutos por planta, respectivamente. O nitrato de potássio sem a aplicação de Etefon em pré-poda, não diferiu estatisticamente do mesmo quando empregado o uso de Etefon, sendo obtido valor de 142,17 frutos por planta.

A partir da segunda quinzena de novembro, constata-se um decréscimo da produção. De 19 de novembro a 3 de dezembro os maiores resultados foram 100,08 e 99,92 frutos por planta, derivado do emprego de Etefon em pré-poda sem uso de indutor floral e ao não uso do Etefon associado cianamida hidronenada na indução floral.

No último período estudado, 5 a 21 de dezembro, a indução com giberilina independente do uso de maturador, promoveu os melhores resultados: 87,58 e 82,75 frutos por planta. Além destes, a indução de nitrato de potássio sem o uso de Etefon em pré-poda, reverteu em 83,33 números de frutos por planta, não diferindo estatisticamente do tratamento com giberilina.

Na Tabela 8, verifica diferenças significativas no número de frutos por planta entre os tratamentos com os reguladores vegetais utilizados.

Quando submetidas à aplicação de Etefon em pré-poda, o nitrato de potássio obteve 620 frutos por planta, seguido da giberilina com 596,25 frutos por planta. O menor valor obtido foi a da testemunha com 556,17 frutos por planta.

Na ausência de Etefon e pré-poda os melhores resultados foram com o uso de cianamida hidronenada e nitrato de potássio, revelando valores de 615,75 e 600,17 frutos por planta, respectivamente. O uso de Etefon como indutor floral demonstrou o menor valor de frutos por planta, 531,08.

**Tabela 8** - Dados médios do número de frutos por planta de amora-preta cv. Brazos, submetida à aplicação de reguladores vegetais em pré e pós-poda de produção. Narandiba - SP, 2011.

| Pré-poda                          | Pós-poda   |                 |                       |            |                     |
|-----------------------------------|------------|-----------------|-----------------------|------------|---------------------|
|                                   | Testemunha | GA <sub>3</sub> | Cianamida hidronenada | Etefon     | Nitrato de Potássio |
| Número total de frutos por planta |            |                 |                       |            |                     |
| <b>Etefon</b>                     | 556,17 bC  | 596,25 aAB      | 584,00 bB             | 574,58 aBC | 620,00 aA           |
| <b>Testemunha</b>                 | 581,83 aB  | 583,83 aB       | 615,75 aA             | 531,08 bC  | 600,17 bAB          |
| CV (%) = 1,99                     |            |                 | Média = 584,37        |            |                     |

\* Médias seguidas na coluna de letras minúsculas distintas indicam diferença significativa pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade;

\*\* Médias seguidas na linha de letras maiúsculas distintas indicam diferença significativa pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade;

Antunes et al. (2010), relatam a obtenção de 1680 frutos por planta em cultivo no sistema agroecológico da amora-preta cv Brazos. Já Segantini et al. (2011), em trabalho com reguladores vegetais na cv. Tupy, em Botucatu, obteve uma média de 160,60 frutos por planta. Campagnolo e Pio (2012), obteve valores de até 238,7 frutos por planta em experimento com podas em amoras cv. Tupy sob condições subtropicais. A discrepância de valores se dá pelos inúmeros fatores inerentes ao cultivo, na qual afetam diretamente a produção, como: podas, condições climáticas, solo, sistema de cultivo, tratos culturais, técnicas de cultivo e outros.

### 3.3.3. Massa médio do fruto

Na Tabelas 9, 10 e 11, seguem-se os valores obtidos do massa médio dos frutos de amora-preta, divididas na colheita em períodos de 15 dias, para melhor visualização da antecipação e efeitos dos reguladores vegetais utilizados.

De 9 à 25 de setembro, fase inicial da colheita e menor disponibilidade de produto no mercado, a testemunha e a aplicação de nitrato de potássio, foram os tratamentos que apresentaram a maior massa médio de fruto, com valores de 4,59 e 4,52 gramas, respectivamente.

**Tabela 9** - Dados médios da massa média (g) de frutos de amora-preta cv. Brazos, submetida à aplicação de reguladores vegetais em pré e pós-poda de produção. Narandiba - SP, 2011.

| Regulador Vegetal     | Massa média (g) do fruto de 09 à 25 de setembro |
|-----------------------|-------------------------------------------------|
| Testemunha            | 4,59 a                                          |
| GA <sub>3</sub>       | 4,28 ab                                         |
| Cianamida hidronenada | 4,06 b                                          |
| Etefon                | 4,40 ab                                         |
| Nitrato de potássio   | 4,52 a                                          |
| CV (%) = 6,16         | Média = 4,37                                    |

Letras distintas indicam diferença significativa pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade.

**Tabela 10** - Dados médios da massa média (g) de frutos de amora-preta cv. Brazos, submetida à aplicação de reguladores vegetais em pré e pós-poda de produção. Narandiba - SP, 2011.

| Pré-poda                                               | Pós-poda   |                 |                       |         |                     |
|--------------------------------------------------------|------------|-----------------|-----------------------|---------|---------------------|
|                                                        | Testemunha | GA <sub>3</sub> | Cianamida hidronenada | Etefon  | Nitrato de Potássio |
| <b>Massa média (g) do fruto de 27/set à 12/out</b>     |            |                 |                       |         |                     |
| <b>Etefon</b>                                          | 4,26 aA    | 3,64 aA         | 3,83 aA               | 3,89 aA | 4,07 aA             |
| <b>Testemunha</b>                                      | 4,02 aA    | 3,89 aA         | 3,70 aA               | 3,98 aA | 4,16 aA             |
| CV (%) = 7,02 Média = 3,94                             |            |                 |                       |         |                     |
| <b>Massa média (g) do fruto de 03 à 18 de novembro</b> |            |                 |                       |         |                     |
| <b>Etefon</b>                                          | 4,64 aA    | 4,34 aA         | 4,39 aA               | 4,48 aA | 4,63 aA             |
| <b>Testemunha</b>                                      | 4,72 aA    | 4,69 aA         | 4,66 aA               | 4,42 aA | 4,76 aA             |
| CV (%) = 6,47 Média = 4,57                             |            |                 |                       |         |                     |
| <b>Massa média (g) do fruto de 19/nov à 03/dez</b>     |            |                 |                       |         |                     |
| <b>Etefon</b>                                          | 4,73 aA    | 4,30 aA         | 4,30 aA               | 4,45 aA | 4,72 aA             |
| <b>Testemunha</b>                                      | 4,75 aA    | 4,69 aA         | 4,63 aA               | 4,58 aA | 4,69 aA             |
| CV (%) = 5,80 Média = 4,58                             |            |                 |                       |         |                     |

\* Médias seguidas na coluna de letras minúsculas distintas indicam diferença significativa pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade;

\*\* Médias seguidas na linha de letras maiúsculas distintas indicam diferença significativa pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade;

Nos períodos de 27 de setembro a 12 de outubro, 3 a 18 de novembro e 19 de novembro a 3 de dezembro não houve diferenças significativas entre os tratamentos (Tabela 10). Já no período de 14 a 31 de outubro e 5 a 21 de dezembro a não utilização de maturador em pré-colheita, representou em melhor massa médio por fruto, 4,80 e 4,49 g, respectivamente (Tabela 11).

**Tabela 11** - Dados médios da massa média (g) de frutos de amora-preta cv. Brazos, submetida à aplicação de reguladores vegetais em pré e pós-poda de produção. Narandiba - SP, 2011.

| Regulador Vegetal | Massa média (g) do fruto<br>14 à 31 de outubro  |
|-------------------|-------------------------------------------------|
| Etefon            | 4,18 B                                          |
| Testemunha        | 4,80 A                                          |
| CV (%) = 7,56     | Média = 4,33                                    |
| Regulador Vegetal | Massa média (g) do fruto<br>05 à 21 de dezembro |
| Etefon            | 4,26 B                                          |
| Testemunha        | 4,49 A                                          |
| CV (%) = 6,42     | Média = 4,37                                    |

Letras distintas indicam diferença significativa pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade.

No geral, os tratamentos não revelaram alterações na massa média dos frutos, conforme visualizado na Tabela 12.

**Tabela 12** - Dados da massa média (g) de frutos de amora-preta cv. Brazos, submetida à aplicação de reguladores vegetais em pré e pós-poda de produção. Narandiba - SP, 2011.

| Pré-poda                  | Pós-poda     |                 |                       |         |                     |
|---------------------------|--------------|-----------------|-----------------------|---------|---------------------|
|                           | Testemunha   | GA <sub>3</sub> | Cianamida hidronenada | Etefon  | Nitrato de Potássio |
| Massa médio (g) por fruta |              |                 |                       |         |                     |
| Etefon                    | 4,57 aA      | 4,06 aA         | 4,15 aA               | 4,25 aA | 4,44 aA             |
| Testemunha                | 4,50 aA      | 4,43 aA         | 4,39 aA               | 4,35 aA | 4,53 aA             |
| CV (%) = 4,97             | Média = 4,36 |                 |                       |         |                     |

\* Médias seguidas na coluna de letras minúsculas distintas indicam diferença significativa pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade;

\*\* Médias seguidas na linha de letras maiúsculas distintas indicam diferença significativa pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade;

A massa média dos frutos foi de 4,36 gramas, valor abaixo do encontrado por Antunes et al. (2010), 4,80 gramas, em experimento com a amora cv Brazos em sistema agroecológico. Os resultados obtidos por Botelho et al. (2009) em avaliação de amoreira-preta cultivar Xavante, na região de Grarapuava, foram entre 5,1 e 4,7 g, valores também maiores que a obtida pelo presente trabalho. Tal fator pode ser resultante das condições climáticas do local do experimento, na qual durante o ano, ofereceu picos de baixa temperatura e períodos de pluviosidade baixa ou ausente, afetando consideravelmente o desenvolvimento adequado da planta.

### 3.3.4. Produção por planta

Houve efeito significativo da aplicação tanto do maturador, quando dos indutores florais, na produção da amora-preta quando avaliada em períodos quinzenais, conforme Tabela 13.

**Tabela 13** - Dados médios de produção em kg planta<sup>-1</sup> de frutos de amora-preta cv. Brazos, submetida à aplicação de reguladores vegetais em pré e pós-poda de produção. Narandiba - SP, 2011.

| Pré-poda                                        | Pós-poda   |                 |                       |           |                     |
|-------------------------------------------------|------------|-----------------|-----------------------|-----------|---------------------|
|                                                 | Testemunha | GA <sub>3</sub> | Cianamida hidronenada | Etefon    | Nitrato de Potássio |
| Produção (Kg por planta) de 09 à 25 de setembro |            |                 |                       |           |                     |
| Etefon                                          | 0,58 bBC   | 0,64 aAB        | 0,48 bC               | 0,71 aA   | 0,68 aAB            |
| Testemunha                                      | 0,69 aA    | 0,61 aA         | 0,61 aA               | 0,64 aA   | 0,64 aA             |
| CV (%) = 9,01                                   |            |                 | Média = 0,63          |           |                     |
| Produção (Kg por planta) de 27/set à 12/out     |            |                 |                       |           |                     |
| Etefon                                          | 0,48 aAB   | 0,41 bBC        | 0,40 aC               | 0,48 aABC | 0,52 aA             |
| Testemunha                                      | 0,49 aA    | 0,48 aA         | 0,44 aAB              | 0,38 bB   | 0,48 aA             |
| CV (%) = 9,28                                   |            |                 | Média = 0,46          |           |                     |
| Produção (Kg por planta) de 14 à 31 de outubro  |            |                 |                       |           |                     |
| Etefon                                          | 0,20 aA    | 0,13 aB         | 0,20 bA               | 0,13 aB   | 0,15 bB             |
| Testemunha                                      | 0,17 bB    | 0,13 aC         | 0,22 aA               | 0,13 aC   | 0,17 aB             |
| CV (%) = 9,15                                   |            |                 | Média = 0,16          |           |                     |
| Produção (Kg por planta) de 03 à 18 de novembro |            |                 |                       |           |                     |
| Com Etefon                                      | 0,38 aB    | 0,42 aB         | 0,50 aA               | 0,37 aB   | 0,52 aA             |
| Testemunha                                      | 0,40 aB    | 0,45 aAB        | 0,44 bAB              | 0,42 aB   | 0,51 aA             |
| CV (%) = 8,00                                   |            |                 | Média = 0,44          |           |                     |
| Produção (Kg por planta) de 19/nov à 03/dez     |            |                 |                       |           |                     |
| Com Etefon                                      | 0,36 aA    | 0,26 aCD        | 0,29 bBC              | 0,23 aD   | 0,33 aAB            |
| Testemunha                                      | 0,31 bAB   | 0,28 aB         | 0,35 aA               | 0,26 aB   | 0,27 bB             |
| CV (%) = 8,80                                   |            |                 | Média = 0,29          |           |                     |
| Produção (Kg por planta) de 05 à 21 de dezembro |            |                 |                       |           |                     |
| Com Etefon                                      | 0,23 aA    | 0,26 aA         | 0,23 aA               | 0,24 aA   | 0,23 bA             |
| Testemunha                                      | 0,23 aBC   | 0,28 aAB        | 0,24 aBC              | 0,19 bC   | 0,28 aA             |
| CV (%) = 9,73                                   |            |                 | Média = 0,24          |           |                     |

\* Médias seguidas na coluna de letras minúsculas distintas indicam diferença significativa pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade;

\*\* Médias seguidas na linha de letras maiúsculas distintas indicam diferença significativa pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade;

Durante a primeira quinzena, de 9 a 25 de setembro, a utilização de Etefon associado à aplicação do mesmo após poda, apresentou a maior produção com valor de 0,71 kg planta<sup>-1</sup>. Já a ausência de aplicação do Etefon em pré-poda, não resultou em diferenças significativas nos tratamentos de indução floral.

Já no período de 27 de setembro a 12 de outubro, destaca-se a combinação de Etefon em pré-poda e nitrato de potássio em pós-poda, resultando em 0,52 kg planta<sup>-1</sup>, valor este corroborado pelo maior número de frutos. Neste período, verifica-se ainda um decréscimo da produção, que é mais acentuada no período seguinte de 14 a 31 de outubro.

De 3 a 18 de novembro a utilização de nitrato de potássio, associado ou não a aplicação de Etefon, teve a maior produção com valores de 0,52 e 0,51 kg planta<sup>-1</sup>, respectivamente.

De 19 de novembro a 3 de dezembro a utilização de somente o Etefon na pré-poda e do Cianamida hidronenada em pós-poda, resultaram em maior produção, 0,36 e 0,35 kg planta<sup>-1</sup>, respectivamente. Já de 5 a 21 de dezembro o uso de nitrato de potássio, sem aplicação de maturador resultou em 0,28 kg planta<sup>-1</sup>, não havendo diferenças entre os indutores florais associados ao Etefon em pré-poda.

Na produção geral, não houve diferenças significativas no uso de regulador vegetal na pré-poda, conforme Tabela 14.

**Tabela 14** - Dados médios de produção em kg planta<sup>-1</sup> de frutos de amora-preta cv. Brazos, submetida à aplicação de reguladores vegetais em pré e pós-poda de produção. Narandiba - SP, 2011.

| Indutor Floral        | Produção total por planta (Kg) |
|-----------------------|--------------------------------|
| Testemunha            | 2,58 ab                        |
| GA <sub>3</sub>       | 2,50 b                         |
| Cianamida hidronenada | 2,55 ab                        |
| Etefon                | 2,38 b                         |
| Nitrato de potássio   | 2,74 a                         |
| CV (%) = 5,86         | Média = 2,55                   |

Letras distintas indicam diferença significativa pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade.

A utilização de nitrato de potássio na indução floral da amora-preta resultou na maior produção obtida dentre os indutores florais utilizados. O valor de  $2,74 \text{ kg planta}^{-1}$ , é menor que a obtida por Antunes et al. (2000) de  $5,3 \text{ kg pl}^{-1}$ , porém maior que Antunes et al. (2010) cuja produção agroecológica foi de  $0,62 \text{ kg pl}^{-1}$ , sendo nestes trabalhos utilizados a cultivar Brazos, porém sob condições diferentes de cultivo e ambiente.

Em trabalho com concentrações de reguladores vegetais na cv. Tupy em Botucatu, Segantini et al. (2011) alcançou valores de  $2,22 \text{ kg pl}^{-1}$  com o Cianamida hidronenada na concentração de 4,5%, próximos aos obtidos no presente trabalho,  $2,55 \text{ kg pl}^{-1}$ .

### **3.3.5. Produtividade**

A seguir, encontram-se os valores médios de produtividade e as oscilações durante o período de colheita (Tabela 15).

De 9 a 25 de setembro a combinação de Etefon em pré e pós-poda, foi o tratamento com maior produtividade,  $2,03 \text{ t ha}^{-1}$ . A ausência de aplicação de maturador não resultou em diferenças significativas entre a combinação com os indutores florais testados.

Já no período de 27 de setembro a 12 de outubro a combinação do Etefon mais o nitrato de potássio apresentaram maior produtividade, seguida da testemunha, com valores de 1,48 e  $1,41 \text{ ton.ha}^{-1}$ , respectivamente.

A segunda quinzena de outubro verifica-se redução da produtividade e posterior, aumento no período de 3 a 18 de novembro, com destaque para os tratamentos com nitrato de potássio, com ou sem aplicação de Etefon em pré-poda, apresentando valores de 1,47 e  $1,45 \text{ t. ha}^{-1}$ , respectivamente.

A partir de 19 de novembro há uma redução na produtividade em todos os tratamentos.

**Tabela 15** - Dados médios de produtividade ( $\text{t ha}^{-1}$ ) de frutos de amora-preta cv. Brazos, submetida à aplicação de reguladores vegetais em pré e pós-poda de frutificação. Narendiba - SP, 2011.

| Pré-poda                                                   | Pós-poda   |                 |                       |           |                     |
|------------------------------------------------------------|------------|-----------------|-----------------------|-----------|---------------------|
|                                                            | Testemunha | GA <sub>3</sub> | Cianamida hidronenada | Etefon    | Nitrato de Potássio |
| Produtividade (t ha <sup>-1</sup> ) de 09 à 25 de setembro |            |                 |                       |           |                     |
| Etefon                                                     | 1,67 bBC   | 1,83 aAB        | 1,36 bC               | 2,03 aA   | 1,93 aAB            |
| Testemunha                                                 | 1,98 aA    | 1,75 aA         | 1,74 aA               | 1,83 aA   | 1,83 aA             |
| CV (%) = 9,01                                              |            |                 | Média = 1,80          |           |                     |
| Produtividade (t ha <sup>-1</sup> ) de 27/set à 12/out     |            |                 |                       |           |                     |
| Etefon                                                     | 1,38 aAB   | 1,16 bBC        | 1,13 aC               | 1,38 aABC | 1,48 aA             |
| Testemunha                                                 | 1,41 aA    | 1,38 aA         | 1,26 aAB              | 1,10 bB   | 1,36aA              |
| CV (%) = 9,28                                              |            |                 | Média = 1,30          |           |                     |
| Produtividade (t ha <sup>-1</sup> ) de 14 à 31 de outubro  |            |                 |                       |           |                     |
| Etefon                                                     | 0,57 aA    | 0,38 aB         | 0,57 bA               | 0,38 aB   | 0,43 bB             |
| Testemunha                                                 | 0,48 bB    | 0,38 aC         | 0,64 aA               | 0,37 aC   | 0,50 aB             |
| CV (%) = 9,15                                              |            |                 | Média = 0,47          |           |                     |
| Produtividade (t ha <sup>-1</sup> ) de 03 à 18 de novembro |            |                 |                       |           |                     |
| Com Etefon                                                 | 1,07 aB    | 1,21 aB         | 1,43 aA               | 1,05 aB   | 1,47 aA             |
| Testemunha                                                 | 1,13 aB    | 1,28 aAB        | 1,25 bAB              | 1,19 aB   | 1,45 aA             |
| CV (%) = 8,00                                              |            |                 | Média = 1,25          |           |                     |
| Produtividade (t ha <sup>-1</sup> ) de 19/nov à 03/dez     |            |                 |                       |           |                     |
| Com Etefon                                                 | 1,02 aA    | 0,74 aCD        | 0,82 bBC              | 0,65 aD   | 0,94 aAB            |
| Testemunha                                                 | 0,87 bAB   | 0,79 aB         | 0,92 aA               | 0,74 aB   | 0,77 bB             |
| CV (%) = 8,81                                              |            |                 | Média = 0,83          |           |                     |
| Produtividade (t ha <sup>-1</sup> ) de 05 à 21 de dezembro |            |                 |                       |           |                     |
| Com Etefon                                                 | 0,65 aA    | 0,75 aA         | 0,67 aA               | 0,69 aA   | 0,66 bA             |
| Testemunha                                                 | 0,67 aBC   | 0,80 aAB        | 0,67 aBC              | 0,55 bC   | 0,81 aA             |
| CV (%) = 9,73                                              |            |                 | Média = 0,69          |           |                     |

\* Médias seguidas na coluna de letras minúsculas distintas indicam diferença significativa pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade;

\*\* Médias seguidas na linha de letras maiúsculas distintas indicam diferença significativa pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade;

Na Tabela 16, encontram-se os dados médios de produtividade obtidas da amora-preta cv Brazos, verifica-se que não houve diferenças estatísticas na produtividade com o uso do maturador.

**Tabela 16** - Dados médios de produtividade ( $\text{t ha}^{-1}$ ) de frutos de amora-preta cv. Brazos, submetida à aplicação de reguladores vegetais em pré e pós-poda de produção. Narandiba - SP, 2011.

| <b>Regulador Vegetal</b>     | <b>Produtividade total (<math>\text{t ha}^{-1}</math>)</b> |
|------------------------------|------------------------------------------------------------|
| <b>Testemunha</b>            | 7,37 ab                                                    |
| <b>GA<sub>3</sub></b>        | 7,15 b                                                     |
| <b>Cianamida hidronenada</b> | 7,28 ab                                                    |
| <b>Etefon</b>                | 6,79 b                                                     |
| <b>Nitrato de potássio</b>   | 7,82 a                                                     |
| CV (%) = 5,86                | Média = 7,28                                               |

Letras distintas indicam diferença significativa pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade.

O nitrato de potássio apresentou maior produtividade, com valor de  $7,82 \text{ t ha}^{-1}$  e o menor valor foi à indução com Etefon com  $6,79 \text{ t ha}^{-1}$ , porém nesse ultimo caso esse tratamento promoveu maiores valores de produtividade no primeiro mês de colheita, originando melhores preços ao produto (R\$ 35,00/kg).

Os valores entre os tratamentos, com exceção do de menor e maior valor, foram bem próximos entre si. A média de produtividade atingiu  $7,28 \text{ t ha}^{-1}$ , valor maior que a obtida por Antunes et al. (2010) ( $2,79 \text{ t ha}^{-1}$ ), em experimento no sistema agroecológico com o mesmo cultivar. Corroborando a cultivar Xavante, avaliada por Botelho et al. (2009) em Guarapuava - PR, revelou produtividades de  $2,79$  à  $5,95 \text{ t ha}^{-1}$ , valores menores que as obtidas no presente trabalho.

Segantini et al. (2011), utilizando a cultivar Tupy e aplicando 4,5% de Cianamida hidronenada, apresentou maior produtividade, com valor de  $9,26 \text{ t ha}^{-1}$ , que o mesmo tratamento utilizado no presente trabalho, porém neste caso além da diferença no cultivar, as condições climáticas e o espaçamento utilizado afetou negativamente no resultado obtido. No mesmo trabalho, com exceção do tratamento com vezesaltas de Cianamida hidronenada, todos os outros resultados de produtividade foram menores que as obtidas com os indutores florais utilizados.

Valores próximos aos obtidos foram encontrados por Campagnolo e Pio (2012) na amora-preta cv Tupy, quando avaliadas a condução por diferentes podas. Os melhores resultados foram com o sistema de poda convencional e com poda drástica de verão, como realizado no presente trabalho, revelando valores de  $8,12$  e  $7,94 \text{ t ha}^{-1}$ , respectivamente.

Tanto Botelho et al. (2009), quanto Campagnolo e Pio (2012), não relatam a utilização de reguladores vegetais para maturação dos ramos ou indução a quebra de dormência, com conseqüente indução floral. Para produção extemporânea e em condições tropicais de cultivo

há necessidade de estudos referentes à utilização de técnicas que substituam a necessidade de frio exigida pela amora-preta, tal como a indução a maturação dos ramos e a quebra do repouso vegetativo, resultantes da entrada a dormência destas plantas.

### 3.3.6. Qualidade dos frutos

Na Tabela 17, encontram-se os dados obtidos na caracterização das amoras-pretas submetidas à aplicação de reguladores na pré e pós-poda. A acidez titulável apresenta valor maior e diferença significativa na testemunha em relação ao fruto com aplicação de Ettrel para maturação dos ramos; enquanto que não houve diferença de acidez com os outros tratamentos. O valor médio da acidez titulável encontrado foi intermediário ao encontrado por Mota (2006) em análise de suco de amora-preta elaborado em extrator caseiro que foi de 1,34 g de ácido cítrico/100g de polpa e por Granada et al. (2001) em análises feitas em suco de amora-preta clarificado que foi de 1,16 g de ácido cítrico/100g de polpa.

O teor de sólidos solúveis e o índice de maturação não apresentaram diferenças significativas com o uso dos reguladores vegetais. A média geral dos sólidos solúveis foi abaixo do que o encontrado por Antunes et al. (2003), na qual descreve valores entre 9 e 10° Brix para a cultivar com o fruto totalmente maduro. Porém, Suzuki (2009), apresenta valores de 7,77° Brix para amora deste mesmo cultivar, sendo estas cultivadas em condições climáticas mais próximas a qual foram submetidos este experimento. O índice de maturação com média de 5,50 também foi menor que a encontrada por Haminiuk (2005), que em pesquisa constatou para a cultivar Tupy, a relação de sólidos solúveis e acidez titulável de 8,57. O baixo valor encontrado se deve ao alto teor de acidez titulável apresentado pela fruta, conferindo ao consumidor uma menor palatabilidade desta fruta se consumida *in natura*, sob estas condições.

Tanto o teor de ácido ascórbico, quanto à concentração de açúcares solúveis totais, não sofreu interferência do uso dos reguladores vegetais. A média de 5,63 mg 100mL<sup>-1</sup> de suco foi bem diferente das encontradas por Araújo (2008) cujo valor foi de 11,06 mg ácido ascórbico 100 de néctar de amora<sup>-1</sup> e Barcia (2010) com teor de 0,757 mg 100g da fruta<sup>-1</sup>, ambas com amora-preta cv. Tupy. Tal fato se deve aos diferentes métodos para a determinação do teor de ácido ascórbico utilizados. Além disso, o teor de vitaminas das frutas pode variar dependendo da espécie, do estágio de maturação na época da colheita, de variações genéticas, do manuseio pós-colheita, das condições de estocagem e do processamento (SILVA et al., 2006).

**Tabela 17** – Dados médios das características químicas de amora-preta cv. Brazos, submetida à aplicação de reguladores vegetais em pré e pós-poda de frutificação. Narandiba - SP, 2011.

| Maturador                             | Indutor Floral |                 |                       |           |                     |
|---------------------------------------|----------------|-----------------|-----------------------|-----------|---------------------|
|                                       | Testemunha     | GA <sub>3</sub> | Cianamida hidronenada | Etefon    | Nitrato de potássio |
| Acidez Titulável (% de ácido cítrico) |                |                 |                       |           |                     |
| Testemunha                            | 1,2676 aA      | 1,2320 aA       | 1,2285 aA             | 1,1950 aA | 1,1526 bA           |
| Etefon                                | 1,1782 aA      | 1,1487 aA       | 1,1856 aA             | 1,1828 aA | 1,2949 aA           |
| CV (%) = 5,26                         |                |                 | Média = 1,2020        |           |                     |
| Sólidos Solúveis (° Brix)             |                |                 |                       |           |                     |
| Testemunha                            | 6,675 aA       | 6,400 aA        | 6,450 aA              | 6,325 aA  | 6,650 aA            |
| Etefon                                | 6,975 aA       | 6,675 aA        | 6,350 aA              | 6,750 aA  | 6,650 aA            |
| CV (%) = 5,41                         |                |                 | Média = 6,59          |           |                     |
| Índice de Maturação (Ratio)           |                |                 |                       |           |                     |
| Testemunha                            | 5,2750 aA      | 5,2000 aA       | 5,2750 aA             | 5,3350 aA | 5,7850 aA           |
| Etefon                                | 5,9300 aA      | 5,8150 aA       | 5,3675 aA             | 5,7200 aA | 5,3300 aA           |
| CV (%) = 8,52                         |                |                 | Média = 5,5032        |           |                     |
| Acido Áscorbico (mg/100mL de suco)    |                |                 |                       |           |                     |
| Testemunha                            | 5,6150 aA      | 5,8400 aA       | 5,2775 aA             | 5,0525 aA | 5,9525 aA           |
| Etefon                                | 5,8400 aA      | 5,8400 aA       | 5,8400 aA             | 5,8400 aA | 5,1650 aA           |
| CV (%) = 9,71                         |                |                 | Média = 5,6262        |           |                     |
| Açúcares Solúveis Totais (%)          |                |                 |                       |           |                     |
| Testemunha                            | 2,7400 aA      | 2,6025 aA       | 3,3675 aA             | 2,5925 aA | 2,7250 aA           |
| Etefon                                | 3,4000 aA      | 3,0875 aA       | 2,4500 aA             | 2,6350 aA | 2,6400 aA           |
| CV (%) = 20,11                        |                |                 | Média = 2,8240        |           |                     |

\* Médias seguidas na coluna de letras minúsculas distintas indicam diferença significativa pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade;

\*\* Médias seguidas na linha de letras maiúsculas distintas indicam diferença significativa pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade;

Para Lameiro (2011), os valores encontrados foram maiores que os obtidos neste experimento, sendo 14,78% de glicose em açúcares redutores e 25,17% de glicose em açúcares totais em amora-preta cv. Tupy. Divergindo deste dado e aproximando-se com o valor encontrado, Granada et al. (2001) obtiveram valor de 5,72% em sucos clarificados de amora-preta cv. Tupy.

Na Tabela 18, os valores de pH apresentam diferença significativa com o uso de Etefon aplicada antes da poda de frutificação, porém apesar de denotado tal diferença, os valores encontrados são muito próximos, não alterando assim a qualidade final da fruta. Valores muito próximos foram encontrados por Mota (2006) em análise de suco de amora-preta elaborado em extrator caseiro, cuja media foi de 3,31 e Suzuki (2009) com valores de 2,91 na cultivar Tupy.

**Tabela 18** - Dados médios de pH de amora-preta cv. Brazos, submetida à aplicação de reguladores vegetais na pré e pós-poda de produção. Botucatu, 2011.

| <b>Regulador Vegetal</b> | <b>pH</b>      |
|--------------------------|----------------|
| <b>Testemunha</b>        | 2,884 a        |
| <b>Etefon</b>            | 2,817 b        |
| CV (%) = 1,08            | Média = 2,8305 |

Letras distintas indicam diferença significativa pelo teste de Tukey, em nível de 1% de probabilidade;

No geral, a amora não sofreu alterações qualitativas que conferissem irregularidades para o seu consumo. Comparações com outros trabalhos denotaram cuidados no ponto de colheita, sendo este de notável importância considerando a palatabilidade da mesma em seu consumo *in natura*.

### 3.4. CONCLUSÃO

Nas condições tropicais em que o experimento foi conduzido, conclui-se a necessidade do uso do Etefon para a maturação dos ramos e antecipação da colheita, principalmente se combinada ao Etefon após poda de produção. Havendo colheita a partir de setembro, o que antecipa em mais de 45 dias das regiões produtoras tradicionais, rendendo ao produtor vendas de até R\$ 35,00 kg<sup>-1</sup> (safra 2011).

Em termos de produtividade final, a combinação do maturador com o nitrato de potássio apresentou maiores resultados, porém os picos de colheita foram mais tardios perdendo-se em comercialização por decorrência de preços menores.

#### **4. AVALIAÇÃO DE CONCENTRAÇÕES DE ETEFON NA MATURAÇÃO DE RAMOS DE AMOREIRA-PRETA CV. BRAZOS**

##### **RESUMO**

A amoreira-preta é uma frutífera rústica, caracterizada pela rápida expansão no Brasil, decorrentes das recentes descobertas organolépticas, rápido retorno econômico e facilidade de introdução em pequenas propriedades. A produção se concentra nos meses de novembro a fevereiro, tendo como principal produtor o sul do país. A possibilidade de instalação em outras localidades tem requerido estudos em técnicas que possibilitem o manejo e sustento do produtor, por necessidades intrínsecas da planta, como a exigência em frio e, obtenção de produções extemporâneas para melhor remuneração econômica. Desta forma, estudaram-se os efeitos da utilização de reguladores vegetais na lignificação dos ramos de plantas de amora-preta cv. Brazos. Para este estudo, foram utilizadas plantas de amora-preta cv Brazos com quatro anos de idade, localizadas no município de Narandiba – SP e conduzidas em espaldeira vertical com espaçamento de 0,8 m entre plantas x 3,5 m entre linhas e densidade de 3571 plantas ha<sup>-1</sup>. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com 4 repetições e 13 tratamentos correspondentes a vezesde Etefon (0, 720, 1440, 2880 e 5760 mg L<sup>-1</sup>), sendo aplicadas em única vez e subdivididas em 2 e 4 vezes, antes da poda de frutificação. Foram avaliadas a brotação, massa fresca e número de frutos, produção e produtividade, além de aspectos qualitativos (sólidos solúveis, acidez titulável, índice de maturação e pH). Nas condições do experimento, a utilização de Etefon na dose de 5760 mg.L<sup>-1</sup> subdividida em duas aplicações promoveu a antecipação da colheita comparativamente aos outros tratamentos. A antecipação da colheita para o mês de setembro em 45 dias das regiões tradicionais favoreceu a obtenção de preços de até R\$ 18,00 kg<sup>-1</sup> em setembro durante a safra 2012. O uso de reguladores não afetou os aspectos qualitativos da fruta.

#### 4.1. INTRODUÇÃO

A amoreira-preta é uma espécie arbustiva pertencente à família *Rosaceae*, originária de regiões de clima temperado (RASEIRA et al., 2004). É uma planta muito produtiva e também muito rústica, indicada para a agricultura familiar, pois responde muito bem em pequenas propriedades rurais, produzindo com facilidade mais de 15 toneladas por hectare (ISMAEL, 2008). A rusticidade da planta facilita a implantação e cultivo em diversas localidades, as quais as diferentes condições climáticas brasileiras podem afetar de maneira diversa a produtividade da amora-preta.

De clima temperado, a amora-preta tem seu cultivo em crescimento em diversas regiões do Brasil. Além do Rio Grande do Sul, há plantio de amora-preta no sul de Minas Gerais, na região de Jundiá em São Paulo, Curitiba no Paraná e em Palmas em Santa Catarina (ANTUNES et al., 2006). A amoreira-preta possui grande aceitação pelos produtores, devido ao baixo custo de implantação e produção, facilidade de manejo e uso reduzido de defensivos agrícolas. Além do consumo *in natura*, o grande mercado para produtos de amora-preta é gerado a partir do suco clarificado e concentrado, usado como base na elaboração de uma vasta gama de produtos, como caldas para sorvetes, geleias, xaropes, bebidas alcoólicas, refrescos e misturas com sucos de outras frutas (ANTUNES et al., 2003).

Estima-se que a área cultivada no Brasil esteja ao redor de 250 hectares (RASEIRA et al., 2004), sendo o Rio Grande do Sul o principal produtor, seguido de Santa Catarina, Paraná, São Paulo e Sul de Minas Gerais (ANTUNES e RASEIRA, 2004).

Sendo planta exigente em frio (WREGE e HERTER, 2004), os aspectos fenológicos da amoreira-preta podem variar de ano para ano em função de esta exigência em frio ter sido ou não satisfeita. Além de aspectos climáticos, fatores inerentes à espécie e/ou variedade podem afetar o comportamento da planta (ANTUNES et al., 2000).

A utilização de reguladores vegetais é um subterfúgio para contornar os aspectos técnicos do cultivo de frutas temperadas em regiões tropicais. Apesar do cultivo, sob estas condições, resultar em menor produtividade, há facilidade no manejo da cultura objetivando-se a colheita extemporânea. Desta forma, o objetivo do presente trabalho é estudar os efeitos da utilização de etileno na maturação dos ramos de plantas de amora-preta cv. Brazos e conseqüentemente, avaliar a antecipação da colheita.

## **4.2. MATERIAL E MÉTODOS**

### **4.2.1. Caracterização edafoclimática do local de condução do experimento**

O estudo foi desenvolvido em plantas de amora-preta cv Brazos com três anos de idade, localizadas em área comercial do município de Narandiba – SP, a 605 km da capital, durante o período de novembro de 2011 a dezembro de 2012.

O experimento está situado a uma latitude 22°22'30"S Sul e a uma longitude 51°31'17"Oeste, estando a uma altitude de 420 metros. O clima local é do tipo Cwa, conforme classificação de Köppen, onde é caracterizado por verões chuvosos e invernos com baixa pluviosidade e com temperatura média anual de 22,9°C e pluviosidade anual de 1317,2 mm.

A região do Oeste Paulista é caracterizada pela predominância de Latossolos Vermelho distrófico de textura média a argilosa, com relevo médio à plano e suave ondulado.

As análises qualitativas foram conduzidas em laboratório da Faculdade de Ciências Agrônômicas, UNESP, campus de Botucatu.

As condições climáticas do experimento foram registradas através de uma estação meteorológica automática medindo a temperatura máxima, média e mínima e índice pluviométrico em intervalos de 3 horas.

Os dados referentes ao índice pluviométrico na época do experimento podem ser observados no Anexo.

### **4.2.2. Delineamento experimental e tratamentos**

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial (5 x 3), correspondente a aplicação de cinco concentrações de Etefon e três subdivisões de aplicação (Tabela 19), com quatro repetições por tratamento e três plantas por parcela.

**Tabela 19** – Concentração e número de aplicações de regulador vegetal em amora-preta cv. Brazos na pré-poda. Naranjito - SP, 2012.

| Concentração de Etefon (mg.L <sup>-1</sup> ) | Número de aplicações |
|----------------------------------------------|----------------------|
| 0                                            | 0                    |
| 720                                          | 1                    |
|                                              | 2                    |
|                                              | 4                    |
| 1440                                         | 1                    |
|                                              | 2                    |
|                                              | 4                    |
| 2880                                         | 1                    |
|                                              | 2                    |
|                                              | 4                    |
| 5760                                         | 1                    |
|                                              | 2                    |
|                                              | 4                    |

O regulador utilizado foi o etefon (Ethrel<sup>®</sup>, Bayer Cropscience) (240g i.a. ha<sup>-1</sup>) para maturação de ramos, aplicado antes da poda de produção. Foram feitas aplicações semanais, de acordo com a concentração e as subdivisões dos tratamentos, no período de 18 de maio a 08 de junho.

A aplicação do etefon foi feita com auxílio de pulverizador lateral agrícola de alta pressão com bico tipo cone utilizando-se regulador de pressão em 50,99 Kgf/cm<sup>2</sup>. Os ramos foram pulverizados uniformemente até o ponto de escorrimento, usando-se, em média, 250 mL de calda/planta. Para evitar problemas com deriva e possível contaminação de parcelas vizinhas utilizou-se cortina plástica.

A poda de produção foi realizada em área total, no dia 02 de julho de 2012, juntamente com a desfolha manual das plantas.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância com auxílio do software Assistat 7.6 e testados pelo teste de Tukey com nível de significância de 5% de probabilidade.

#### 4.2.3. Condução do experimento

O lote experimental a ser utilizado apresentou inicialmente quatro anos de idade, das quais tenham sido comercializadas três safras. As plantas foram propagadas por estacas cv. Brazos, em espaçamento 3,5 x 0,8m, sustentadas em espadeira vertical de 1,4m de altura com 5 fios de arame e mourões a cada 8m, sendo a densidade de 3571 plantas ha<sup>-1</sup>.

Em dezembro de 2012 foi feita uma poda de limpeza (Figura 6) em toda a área, escolha e condução dos ramos principais. Foram retirados os ramos senescentes de produção e reduzidos aqueles do surto de crescimento do ano, conforme descrito por Antunes et. al (2006). Até o momento da poda, estes ramos principais foram conduzidos horizontalmente e fixadas por fitas plásticas aos arames de sustentação, do sistema de condução. Foram mantidos 3 plantas por parcela e 4 ramos primários/planta.

Os ramos principais, devidamente conduzidos, compuseram as parcelas.

Quando verificada o início da maturação da planta, visualizada pelo amarelecimento das folhas e escurecimento dos ramos, foi feito a aplicação do Etefon em 18 de maio à 08 de junho de 2012 intuito de promover o amadurecimento dos ramos e a senescência de folhas.

De 10 a 15 dias após a última aplicação de Etefon, é empregado o uso de mistura para desfolha em todas as plantas (20% sulfato de amônio + 5% sulfato de cobre).

Após este procedimento, a poda de produção (02 e 03 de julho de 2012) foi realizada nos ramos secundários no comprimento de 30 cm, sendo escolhidos os ramos perpendiculares ao sistema de condução e eliminando-se aqueles que estejam paralelas aos arames de sustentação. Foram mantidos cerca de 20 ramos secundários planta<sup>-1</sup> (Figuras 7 em anexo).

Imediatamente após a poda foram aplicados os reguladores vegetais de pré-poda, ácido giberélico, cianamida hidrogenada, etefon e nitrato de potássio com suas respectivas quantidades.

Os tratos culturais utilizados foram: controle de formigas, capinas para o controle de plantas daninhas e eliminação de brotações da própria planta nas entrelinhas.

Além disso, durante o desenvolvimento vegetativo, há necessidade de podas de limpeza, que consiste na eliminação de brotos laterais indesejáveis, ramos doentes ou fracos, pois isso favorece a frutificação e o bom desenvolvimento dos frutos (KUROSZAWA, 2012). Foram ainda, eliminados as ramificações após a produção destas, no intuito de se evitar ferimentos provenientes do contato dos ramos com os frutos.

Foram realizadas irrigações na área, para manter a umidade próxima a capacidade de campo. Utilizou-se adubação em duas etapas, 50 g de torta de mamona/planta e 30 g de Yoorin Master/planta, após a poda de limpeza e 30 g de torta de mamona/planta no primeiro mês de colheita. E ainda, após a poda de limpeza, foi feita análise de solo, porém não foi necessário correção do solo, mantendo-se de acordo com Santos et al. (1997), o pH recomendado para a cultura na faixa de 5,5 a 6,5.

#### 4.2.4. Características avaliadas

Os frutos foram colhidos em intervalos de 1-2 dias no ponto de maturação na qual apresentem início de enegrecimento de suas bagas, sendo realizadas as seguintes avaliações:

- **Porcentagem de ramos com brotos:** número de ramos secundários com presença de brotação dividido pelo total de ramos secundários, multiplicado por 100, considerando brotações de no mínimo 1 cm de comprimento, em intervalos de 10 dias a partir do início da brotação.
- **Massa médio de frutos:** avaliado em 1% dos frutos colhidos com o auxílio de uma balança de precisão (0,01g), e expresso em gramas (g).
- **Número de frutos:** contagem dos frutos colhidos.
- **Produção por planta ( $\text{kg pl}^{-1}$ ):** obtida com a massa da matéria fresca de cada fruto multiplicada pelo número de frutos por planta.
- **Produtividade ( $\text{t ha}^{-1}$ ):** estimada da densidade de plantas por ha e obtida pela multiplicação do massa médio por planta e densidade.

Foram realizadas ainda, algumas análises para caracterização dos frutos de amora-preta, no laboratório de pós-colheita do Departamento de Produção Vegetal (Horticultura), UNESP/FCA, avaliando-se:

- **Potencial hidrogeniônico (pH):** triturando-se a polpa e retirando-se uma amostra para leitura em peagâmetro digital.
- **Acidez titulável:** obtida conforme as normas do Instituto Adolf Lutz, publicadas em Brasil (2005), sendo o resultado expresso em gramas de ácido cítrico  $100 \text{ g}^{-1}$  de polpa.

- **Teor de sólidos solúveis:** determinado utilizando-se refratômetro digital e os resultados foram expressos em °Brix.
- **Índice de maturação ou *Ratio*:** obtido pela relação do teor de sólidos solúveis e a acidez titulável.

### 4.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 4.3.1. Porcentagem de ramos com brotação

As aplicações do etefon em diferentes concentrações e vezes promoveram a antecipação na brotação, resultando em diferenças significativas dos resultados, conforme Tabela 20.

**Tabela 20** – Dados médios da porcentagem de ramos com brotação de amora-preta cv. Brazos, após 10 e 20 dias da poda de produção, submetidas a concentrações e números de aplicações de Etefon em pré-poda de produção. Narendiba - SP, 2012.

| Brotação após 10 dias de poda de produção (%)            |                      |         |         |
|----------------------------------------------------------|----------------------|---------|---------|
| Concentração de Etefon<br>(mg.L <sup>-1</sup> )          | Número de Aplicações |         |         |
|                                                          | 1                    | 2       | 4       |
| 0                                                        | 0,00eA               | 0,00dA  | 0,00cA  |
| 720                                                      | 1,89dA               | 0,88cdA | 1,50bA  |
| 1440                                                     | 5,47cA               | 1,85cB  | 0,44bcC |
| 2880                                                     | 15,23bA              | 14,40bA | 0,68bcB |
| 5760                                                     | 39,67aA              | 32,74aB | 14,26aC |
| CV (%) = 7,54                                            | Média = 8,60         |         |         |
| % de ramos com brotação após 20 dias de poda de produção |                      |         |         |
| 0                                                        | 44,00dA              | 44,00cA | 44,00bA |
| 720                                                      | 36,03eB              | 46,75cA | 26,95dC |
| 1440                                                     | 53,90cA              | 41,74cB | 32,45cC |
| 2880                                                     | 65,89bA              | 65,22bA | 41,62bB |
| 5760                                                     | 86,23aA              | 86,12aA | 67,15aB |
| CV (%) = 4,86                                            | Média = 52,14        |         |         |

\* Médias seguidas na coluna de letras minúsculas distintas indicam diferença significativa pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade;

\*\* Médias seguidas na linha de letras maiúsculas distintas indicam diferença significativa pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade;

Após 10 dias da poda de produção, verifica-se uma porcentagem significativa na brotação do tratamento com 5760 mg L<sup>-1</sup> de Etefon, aplicada em dose única, seguida pelo tratamento com mesma concentração, porém subdividida em duas vezes, apresentando valores de 39,67 e 32,74%, respectivamente. Em subsequência, os outros tratamentos apresentam resultados decrescentes, concordando com a redução da dosagem e maior a subdivisão das aplicações, sendo que a testemunha não apresentou nenhuma brotação.

Com 20 dias da poda de produção, a maior concentração de 5760 mg.L<sup>-1</sup> aplicada em dose única e subdividida em duas doses, seguem com a maior porcentagem de brotação, apresentando valores de 86,23 e 86,12%, respectivamente. A testemunha exibiu 44% de brotação dos ramos, acima que as exibida pelo tratamento com 720 mg.L<sup>-1</sup>, porém menores que os outros tratamentos. Com exceção da testemunha, os outros tratamentos, mantiveram o comportamento demonstrado aos 10 dias, quanto maior a concentração e menor a subdivisão das aplicações, maior a porcentagem de ramos com brotos.

Esperava-se a brotação total dos ramos, pela característica de rusticidade da amora-preta, porém é importante notar, a diferença na brotação dos ramos, de acordo com os tratamentos utilizados. As vezes de 5760, 2880 e 1440 mg.L<sup>-1</sup>, promoveram a precocidade na brotação do mesmo em relação à testemunha e conseqüentemente, a antecipação da colheita.

A Tabela 21 exibe a porcentagem de brotação obtida aos 30 dias após a poda de produção. Não houve diferenças significativas entre as subdivisões nas aplicações do Etefon, porém verificou-se uma maior porcentagem de brotação dos ramos quanto maior a concentração de Etefon utilizada.

**Tabela 21** – Dados médios da porcentagem de ramos com brotação de amora-preta cv. Brazos, após 30 dias da poda de produção, submetidas a concentrações e número de aplicações de Etefon em pré-poda de produção. Narandiba - SP, 2012.

| Concentração de Etefon (mg.L <sup>-1</sup> ) | Brotação após 30 dias de poda de produção (%) |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 0                                            | 98,88ab                                       |
| 720                                          | 97,91b                                        |
| 1440                                         | 99,62a                                        |
| 2880                                         | 99,36a                                        |
| 5760                                         | 99,89a                                        |
| CV (%) = 1,11                                | Média = 99,13                                 |

Letras distintas indicam diferença significativa pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade.

Aos 30 dias, grande parte dos ramos selecionados com a poda apresentaram alguma brotação, sendo posterior aos 30 dias, a finalização na brotação da totalidade dos ramos.

Na viticultura, segundo Leão (2013) o ethephon tem sido utilizado com as seguintes funções: antecipar a maturação; desenvolver coloração nas uvas tintas; induzir a abscisão de folhas e frutos; controlar o excessivo vigor vegetativo; aumentar a viabilidade das gemas; estimular o enraizamento de estacas e a germinação de sementes. Seguindo o mesmo conceito, espera-se que a ação do Etephon na amora-preta, instigue a maturação dos ramos, promova a desfolha e aumente a viabilidade das gemas, favorecendo a antecipação e produção da planta.

Corroborando Maia (2013), recomenda a aplicação de Etephon 240® (9 L ha<sup>-1</sup>), ou Etephon 720® (3 L ha<sup>-1</sup>), em auto volume (1000 L ha<sup>-1</sup>), aos 12 a 45 dias antes da poda na videira Niágara Rosada, com o intuito de aumentar a brotação, o vigor dos brotos, e diminuir a dominância apical.

#### **4.3.2. Número de frutos por planta**

Nas Tabela 22 e 22b, encontram-se os dados de número de frutos obtidos em colheita de 5 de setembro à 8 de dezembro de plantas de amora-preta cv Brazos, submetidas a diferentes concentrações e número de aplicações de Etephon, aplicadas antes da poda de produção. Os dados foram ordenados em períodos de 15 dias, para melhor visualização da antecipação da colheita.

No período de 5 a 21 de setembro, pode-se verificar um maior número de frutos, quanto maior a concentração de Etephon utilizada, confirmando a antecipação da brotação dos ramos. Porém, é demonstrado a maior quantidade de frutos (61,83 frutos) na concentração maior de 5760 mg.L<sup>-1</sup>, cuja aplicação foi subdividida em duas. A menor quantidade, neste período, foi a da testemunha (12,75 frutos).

De 23 de setembro a 4 de outubro, segue-se o mesmo comportamento do período anterior, sendo somente acrescido um aumento na produção geral.

**Tabela 22** – Dados médios do número de frutos por planta de amora-preta cv. Brazos, submetidas a concentrações e número de aplicações de Etefon em pré-poda de produção. Nandimba - SP, 2012.

| Concentração de etefon (mg.L <sup>-1</sup> )      | Número de Aplicações                               |           |           |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------|-----------|
|                                                   | 1                                                  | 2         | 4         |
|                                                   | Número de frutos por planta de 05 à 21 de setembro |           |           |
| 0                                                 | 12,75dA                                            | 12,75cA   | 12,75dA   |
| 720                                               | 13,50dA                                            | 13,17cA   | 12,25dA   |
| 1440                                              | 23,83cA                                            | 17,00cB   | 18,25cB   |
| 2880                                              | 36,33bA                                            | 33,83bA   | 24,08bB   |
| 5760                                              | 52,91aB                                            | 61,83aA   | 47,50aC   |
| CV (%) = 8,15                                     | Média = 26,18                                      |           |           |
| Número de frutos por planta de 23/set à 04/out    |                                                    |           |           |
| 0                                                 | 155,16cA                                           | 155,16cA  | 155,16bA  |
| 720                                               | 172,00bcA                                          | 159,91cA  | 154,91bA  |
| 1440                                              | 196,25aA                                           | 167,25bcB | 158,33bB  |
| 2880                                              | 186,83abA                                          | 186,66bA  | 185,25aA  |
| 5760                                              | 194,08aB                                           | 216,50aA  | 204,58aAB |
| CV (%) = 5,74                                     | Média = 176,54                                     |           |           |
| Número de frutos por planta de 05 à 20 de outubro |                                                    |           |           |
| 0                                                 | 290,33abA                                          | 290,33abA | 290,33bA  |
| 720                                               | 258,17cB                                           | 295,00abA | 243,75cB  |
| 1440                                              | 301,75aA                                           | 308,25aA  | 289,00bA  |
| 2880                                              | 297,92aB                                           | 277,75bB  | 322,25aA  |
| 5760                                              | 264,58bcB                                          | 315,00aA  | 298,92abA |
| CV (%) = 4,67                                     | Média = 289,56                                     |           |           |
| Número de frutos por planta de 22/out à 05/nov    |                                                    |           |           |
| 0                                                 | 52,58aA                                            | 52,58aA   | 52,58bA   |
| 720                                               | 42,83bB                                            | 44,48bB   | 71,67aA   |
| 1440                                              | 39,17cB                                            | 43,00bA   | 36,08cC   |
| 2880                                              | 26,17dB                                            | 25,42cB   | 51,16bA   |
| 5760                                              | 25,75dB                                            | 21,17dC   | 36,83cA   |
| CV (%) = 3,04                                     | Média = 41,44                                      |           |           |
| Número de frutos por planta de 08 à 20/nov        |                                                    |           |           |
| 0                                                 | 19,50aA                                            | 19,50aA   | 19,50aA   |
| 720                                               | 14,25bC                                            | 18,08bA   | 15,33bB   |
| 1440                                              | 10,58cB                                            | 6,50dC    | 14,16cA   |
| 2880                                              | 7,83dB                                             | 7,75cB    | 10,08dA   |
| 5760                                              | 6,83dA                                             | 4,50eB    | 4,83eB    |
| CV (%) = 4,49                                     | Média = 11,95                                      |           |           |

\* Médias seguidas na coluna de letras minúsculas distintas indicam diferença significativa pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade;

\*\* Médias seguidas na linha de letras maiúsculas distintas indicam diferença significativa pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade;

**Tabela 22b** - Dados médios do número de frutos por planta de amora-preta cv. Brazos, submetidas a concentrações e número de aplicações de Etefon em pré-poda de produção. Narandiba - SP, 2012.

| Concentração de etefon (mg.L <sup>-1</sup> ) | Número de Aplicações                           |         |         |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------|---------|---------|
|                                              | 1                                              | 2       | 4       |
|                                              | Número de frutos por planta de 22/nov à 08/dez |         |         |
| 0                                            | 34,83aA                                        | 34,83aA | 34,83bA |
| 720                                          | 29,50bcA                                       | 27,08cB | 30,83cA |
| 1440                                         | 31,17bB                                        | 33,17aA | 29,58cB |
| 2880                                         | 27,33cC                                        | 30,42bB | 37,25aA |
| 5760                                         | 29,08bcA                                       | 24,33dB | 25,83dB |
| CV (%) = 3,71                                | Média = 30,67                                  |         |         |

\* Médias seguidas na coluna de letras minúsculas distintas indicam diferença significativa pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade;

\*\* Médias seguidas na linha de letras maiúsculas distintas indicam diferença significativa pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade;

Em 5 a 20 de outubro, o maior número de frutos (322,25 frutos) é oriundo do tratamento de 2880 mg.L<sup>-1</sup> de Etefon, subdividida em quatro aplicações, seguida por 5760 e 1440 mg L<sup>-1</sup> aplicadas em duas vezes (315,00 e 308,25 frutos), não havendo diferenças significativas dentre estes tratamentos. O menor número de frutos (243,75 frutos) é proveniente da concentração de 720 mg L<sup>-1</sup>, cuja aplicação foi realizada em quatro vezes.

No período de 22 de outubro a 5 de novembro, o tratamento de 720 mg L<sup>-1</sup> apresentou o maior número de frutos (71,67 frutos). Os outros tratamentos apresentaram um menor número de frutos quanto maior a concentração de Etefon utilizada. Verifica-se ainda, uma redução considerável na produção, proveniente do final da produção da primeira florada.

A partir de 22 de novembro a produção é proveniente de uma segunda florada, na qual se verifica um maior número de frutos no tratamento de 2880 mg L<sup>-1</sup> subdividida em 4 aplicações (37,25 frutos) e a testemunha (34, 83 frutos).

Na Tabela 23, encontram-se os números totais de frutos por tratamento. A concentração de 5760 mg L<sup>-1</sup> em duas doses, seguidas pela de 2880 mg L<sup>-1</sup> e 5760 mg L<sup>-1</sup> de Etefon subdivididas em quatro doses, apresentaram os maiores números totais de frutos, sendo obtidos valores de 643,33, 630,08 e 618,50 de frutos colhidos, respectivamente.

As menores quantidades de frutos são oriundas do tratamento de 720mg L<sup>-1</sup> de Etefon.

**Tabela 23** – Dados médios do número total de frutos por planta de amora-preta cv. Brazos, submetidas a concentrações e número de aplicações de Etefon em pré-poda de produção. Narandiba - SP, 2012.

| Concentração de Etefon (mg.L <sup>-1</sup> ) | Número de Aplicações |           |          |
|----------------------------------------------|----------------------|-----------|----------|
|                                              | 1                    | 2         | 4        |
| Total de número de frutos por planta         |                      |           |          |
| 0                                            | 565,17abA            | 565,17bA  | 565,17bA |
| 720                                          | 530,25bA             | 557,83bA  | 528,75bA |
| 1440                                         | 602,75aA             | 575,16bAB | 545,42bB |
| 2880                                         | 582,42aB             | 561,83bB  | 630,08aA |
| 5760                                         | 573,25aB             | 643,33aA  | 618,50aA |
| CV (%) = 3,36                                | Média = 576,34       |           |          |

\* Médias seguidas na coluna de letras minúsculas distintas indicam diferença significativa pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade;

\*\* Médias seguidas na linha de letras maiúsculas distintas indicam diferença significativa pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade;

De modo geral, o maior número de frutos foi para os tratamentos submetidos à maior concentração de Etefon aplicadas com alguma subdivisão de doses.

Os valores alcançados foram maiores que as obtidas por Segantini et al. (2011) e Campagnolo e Pio (2012), em trabalho com amora-preta cultivar Tupy na qual foram atingidas média de 160,60 e 238,7 frutos por planta, respectivamente. Já Antunes et al. (2010), apresentaram um número de frutos muito maior, 1680 frutos por planta em cultivo no sistema agroecológico da amora-preta cv. Brazos.

A discrepância de valores se dá pelos inúmeros fatores inerentes ao cultivo, na qual afetam diretamente a produção, como: podas, condições climáticas, solo, sistema de cultivo, tratamentos culturais, técnicas de cultivo e outros.

#### 4.3.3. Massa média do fruto

A massa média dos frutos apresentou alterações significativas entre os tratamentos no período de 22 de outubro a 20 de novembro, conforme demonstrado nas Tabelas 24, 24b e 25.

**Tabela 24** – Dados médios da massa por fruto em gramas de amora-preta cv. Brazos, submetidas a concentrações e número de aplicações de Etefon em pré-poda de produção. Narandiba - SP, 2012.

| Concentração de etefon (mg.L <sup>-1</sup> ) | Número de Aplicações |        |        |
|----------------------------------------------|----------------------|--------|--------|
|                                              | 1                    | 2      | 4      |
| Massa média do fruto de 05 à 21 de setembro  |                      |        |        |
| 0                                            | 6,69aA               | 6,69aA | 6,69aA |
| 720                                          | 6,76aA               | 6,95aA | 7,45aA |
| 1440                                         | 6,82aA               | 6,98aA | 7,05aA |
| 2880                                         | 6,81aA               | 6,60aA | 7,23aA |
| 5760                                         | 6,56aA               | 6,76aA | 6,60aA |
| CV (%) = 6,83                                | Média = 6,84         |        |        |
| Massa média do fruto de 23/set à 04/out      |                      |        |        |
| 0                                            | 5,79aA               | 5,79aA | 5,79aA |
| 720                                          | 5,97aA               | 6,17aA | 6,41aA |
| 1440                                         | 6,17aA               | 6,18aA | 6,37aA |
| 2880                                         | 6,20aA               | 5,94aA | 6,08aA |
| 5760                                         | 5,93aA               | 6,17aA | 5,96aA |
| CV (%) = 9,56                                | Média = 6,06         |        |        |
| Massa média do fruto de 5 à 20 de outubro    |                      |        |        |
| 0                                            | 5,43aA               | 5,43aA | 5,43aA |
| 720                                          | 6,20aA               | 5,59aA | 6,07aA |
| 1440                                         | 5,59aA               | 5,80aA | 5,49aA |
| 2880                                         | 5,74aA               | 5,74aA | 6,69aA |
| 5760                                         | 5,31aA               | 5,55aA | 5,52aA |
| CV (%) = 13,11                               | Média = 5,64         |        |        |

\* Médias seguidas na coluna de letras minúsculas distintas indicam diferença significativa pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade;

\*\* Médias seguidas na linha de letras maiúsculas distintas indicam diferença significativa pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade;

No período de 22 de outubro a 5 de novembro a concentração de 720 mg L<sup>-1</sup> de Etefon apresentou o maior massa médio de fruto com valor de 6,63 g. Este valor pode ser explicado pelo menor número de frutos produzidos anteriormente, levando a uma produção de frutos maiores, representado por uma maior massa. Frutos com menores massas (4,83 g) foram obtidos quando foi utilizado a concentração de 2880 mg L<sup>-1</sup> de Etefon, cuja produção em número de frutos foi maior. Não houve diferenças significativas entre as subdivisões na aplicação das concentrações correspondentes.

**Tabela 24b** - Dados médios da massa por fruto em gramas de amora-preta cv. Brazos, submetidas a concentrações e número de aplicações de Etefon em pré-poda de produção. Narandiba - SP, 2012.

| Concentração de etefon (mg.L <sup>-1</sup> ) | Número de Aplicações                       |         |         |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------|---------|---------|
|                                              | 1                                          | 2       | 4       |
|                                              | Massa média do fruto de 8 à 20 de novembro |         |         |
| 0                                            | 5,34abA                                    | 5,34aA  | 5,34cbA |
| 720                                          | 6,32aA                                     | 5,60aA  | 5,96aA  |
| 1440                                         | 5,56abA                                    | 5,00abA | 5,22abA |
| 2880                                         | 5,75abA                                    | 3,76bB  | 6,13aA  |
| 5760                                         | 4,70bA                                     | 5,31cA  | 4,32bA  |
| CV (%) = 14,45                               | Média = 5,31                               |         |         |
| Massa média do fruto 22/nov à 8/dez          |                                            |         |         |
| 0                                            | 4,23aA                                     | 4,23aA  | 4,23aA  |
| 720                                          | 5,20aA                                     | 4,69aA  | 4,78aA  |
| 1440                                         | 4,86aA                                     | 5,13aA  | 4,74aA  |
| 2880                                         | 4,51aA                                     | 4,47aA  | 4,47aA  |
| 5760                                         | 4,57aA                                     | 3,71aA  | 4,93aA  |
| CV (%) = 18,57                               | Média = 4,65                               |         |         |

\* Médias seguidas na coluna de letras minúsculas distintas indicam diferença significativa pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade;

\*\* Médias seguidas na linha de letras maiúsculas distintas indicam diferença significativa pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade;

**Tabela 25** – Dados médios da massa por fruto em gramas de amora-preta cv. Brazos, submetidas a concentrações e número de aplicações de Etefon em pré-poda de produção. Narandiba - SP, 2012.

| Concentração de Etefon (mg.L <sup>-1</sup> ) | Massa médio do fruto (g) de 22/out à 05/nov |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 0                                            | 5,10bc                                      |
| 720                                          | 6,63a                                       |
| 1440                                         | 5,96ab                                      |
| 2880                                         | 4,83c                                       |
| 5760                                         | 5,17bc                                      |
| CV (%) = 16,67                               | Média = 5,54                                |

Letras distintas indicam diferença significativa pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade.

De 8 a 20 de novembro demonstra diferentes massas médios nos tratamentos utilizados, sendo a maior com 6,32 gramas na concentração de 720 mg.L<sup>-1</sup> de Etefon aplicada em dose única e a menor com 3,76 gramas na concentração de 2880 mg.L<sup>-1</sup> em duas aplicações.

Estes períodos conferem com o final da produção da primeira florada de amora, e por isso, tal discrepância nos valores de massa médio do fruto.

As Tabelas 26 e 27, correspondem a massa médio dos frutos durante todo o período de colheita, houve diferenças significativas entre as concentrações e o número de aplicações, cujas concentrações foram subdivididas, porém não há interação entres estes fatores.

A massa média do fruto segue a correspondência de produção, quanto maior o número de frutos, menor massa. Sendo assim, a maior massa corresponde ao tratamento de 720 mg.L<sup>-1</sup> de Etefon e o menor a concentração de 5760 mg.L<sup>-1</sup> de Etefon, correspondendo a valores de 6,11 e 5,41 gramas, respectivamente.

**Tabela 26** - Dados médios da massa por fruto em gramas de amora-preta cv. Brazos, submetidas a concentrações e número de aplicações de Etefon em pré-poda de produção. Narandiba - SP, 2012.

| Concentração de Etefon (mg.L <sup>-1</sup> ) | Massa média (g) do fruto |
|----------------------------------------------|--------------------------|
| 0                                            | 5,43b                    |
| 720                                          | 6,11a                    |
| 1440                                         | 5,77ab                   |
| 2880                                         | 5,64b                    |
| 5760                                         | 5,41b                    |
| CV (%) = 5,62                                | Média = 5,67             |

Letras distintas indicam diferença significativa pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade.

**Tabela 27** - Dados médios da massa por fruto em gramas de amora-preta cv. Brazos, submetidas a concentrações e número de aplicações de Etefon em pré-poda de produção. Narandiba - SP, 2013.

| Concentração de Etefon (mg.L <sup>-1</sup> ) | Número de Aplicações |       |       |
|----------------------------------------------|----------------------|-------|-------|
|                                              | 1                    | 2     | 4     |
| Massa média do fruto (g)                     | 5,69AB               | 5,53B | 5,80A |
| CV (%) = 5,62                                | Média = 5,67         |       |       |

Letras distintas indicam diferença significativa pelo teste de Tukey, em nível de 1% de probabilidade.

Em termos do número de aplicações, o uso das concentrações subdivididas em quatro vezes promoveu uma maior massa médio de 5,80 gramas e com duas vezes a de menor massa, 5,53 gramas. Este resultado também corrobora com a produção em número de frutos, na qual foi maior quando as aplicações do Etefon foram subdivididas em duas doses.

A massa média dos frutos foi de 5,67 gramas, valor acima a da encontrada por Antunes et al. (2006) e Antunes et al. (2010), na qual obteve valores de 5,21 e 4,80 gramas,

respectivamente, sendo ambos em experimento com a amora cv Brazos, e ainda, maiores que as obtidas por Botelho et al. (2009) em avaliação de amoreira-preta cultivar Xavante, na região de Grarapuava, na qual obteve valores entre 5,1 e 4,7 gramas.

#### **4.3.4. Produção por planta**

Nas Tabelas 28, 28b e 29 encontra-se a produção em quilogramas por planta de amora-preta cv. Brazos submetidas a aplicação de diferentes concentrações e vezes de Etefon antes da poda de produção.

Nos primeiros 15 dias, de 5 a 21 de setembro, o tratamento com maior produção é a de concentração 5760 mg.L<sup>-1</sup> de Etefon aplicadas em duas doses, com valor de 0,42 kg.pl<sup>-1</sup>. A utilização desta mesma concentração em dose única ou subdividida em quatro aplicações não diferiu estatisticamente do tratamento com maior produção, apresentando valores de 0,35 e 0,31 kg.pl<sup>-1</sup>, respectivamente. Os outros tratamentos tendem a diminuir a produção de acordo com a redução da concentração de Etefon utilizada, sendo a testemunha a de menor produção com 0,08 kg.pl<sup>-1</sup>.

No período de 23 de setembro a 4 de outubro não houve diferenças significativas na subdivisão das concentrações de Etefon utilizadas, conforme Tabela 29. Segue-se a mesma tendência do período anterior, o aumento na concentração de Etefon, resultando em maior produção.

Nesses 30 dias iniciais é importante atentar para a antecipação da colheita em relação à testemunha, cuja produção é significativa a partir de outubro. Como o intuito do presente trabalho é a antecipação da produção com a finalidade de se obter preços diferenciados, a indução da maturação da planta e por conseguinte, antecipação da colheita são fatores decisivos para avaliar a obtenção de resultados satisfatórios.

De 5 a 20 de outubro os tratamentos apresentam um equilíbrio e o pico na produção com valores muito próximos entre si, exibindo média de 1,63 kg pl<sup>-1</sup>. O emprego de subdivisão em quatro vezes demonstrou menor e significativa produção em todas as concentrações, a exceção a isto é a concentração de 2880 mg.L<sup>-1</sup> de Etefon, com valor de 2,15 kg pl<sup>-1</sup>. Este tratamento apresentou para o período um maior número de frutos e uma massa média próximo aos dos outros tratamentos, resultando em maior massa por planta.

A partir de 22 de outubro constata-se uma redução geral na produção, com tratamentos cuja produção eram menores, exibindo maiores valores de produção que aqueles cuja produção eram até então maiores. Destaca-se a concentração de 720 mg L<sup>-1</sup> de Etefon, com valores de até 0,42kg pl<sup>-1</sup>, porém neste caso tal fato fora decorrente por tal tratamento desempenhar uma menor produção em número de frutos, mas com frutos de maior massa.

**Tabela 28** - Dados médios da produção (Kg planta<sup>-1</sup>) de amora-preta cv. Brazos, submetidas a concentrações e número de aplicações de Etefon em pré-poda de produção. Narandiba - SP, 2012.

| Concentração de etefon (mg.L <sup>-1</sup> )              | Número de Aplicações                                       |         |         |
|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------|---------|
|                                                           | 1                                                          | 2       | 4       |
|                                                           | Produção (Kg planta <sup>-1</sup> ) de 05 à 21 de setembro |         |         |
| 0                                                         | 0,08dA                                                     | 0,08cA  | 0,08dA  |
| 720                                                       | 0,09dA                                                     | 0,09cA  | 0,09cdA |
| 1440                                                      | 0,16cA                                                     | 0,12cB  | 0,13cAB |
| 2880                                                      | 0,25bA                                                     | 0,22bA  | 0,17bB  |
| 5760                                                      | 0,35aB                                                     | 0,42aA  | 0,31aB  |
| CV (%) = 11,82                                            | Média = 0,18                                               |         |         |
| Produção (Kg planta <sup>-1</sup> ) de 05 à 20 de outubro |                                                            |         |         |
| 0                                                         | 1,58aA                                                     | 1,58aA  | 1,58bA  |
| 720                                                       | 1,60aA                                                     | 1,65aA  | 1,48bA  |
| 1440                                                      | 1,69aA                                                     | 1,48aA  | 1,58bA  |
| 2880                                                      | 1,70aB                                                     | 1,60aB  | 2,15aA  |
| 5760                                                      | 1,41aA                                                     | 1,75aA  | 1,66bA  |
| CV (%) = 13,93                                            | Média = 1,63                                               |         |         |
| Produção (Kg planta <sup>-1</sup> ) de 22/out à 05/nov    |                                                            |         |         |
| 0                                                         | 0,27aA                                                     | 0,27abA | 0,27bA  |
| 720                                                       | 0,29aB                                                     | 0,32aB  | 0,42aA  |
| 1440                                                      | 0,24aA                                                     | 0,22bA  | 0,24bA  |
| 2880                                                      | 0,11bB                                                     | 0,13cB  | 0,26bA  |
| 5760                                                      | 0,14bAB                                                    | 0,11cB  | 0,19bA  |
| CV (%) = 18,05                                            | Média = 0,23                                               |         |         |
| Produção (Kg planta <sup>-1</sup> ) 08 à 20 de novembro   |                                                            |         |         |
| 0                                                         | 0,10aA                                                     | 0,10aA  | 0,10aA  |
| 720                                                       | 0,09aA                                                     | 0,10aA  | 0,09abA |
| 1440                                                      | 0,06bA                                                     | 0,03bB  | 0,07bcA |
| 2880                                                      | 0,04bcAB                                                   | 0,03bB  | 0,06cA  |
| 5760                                                      | 0,03cA                                                     | 0,02bA  | 0,02dA  |
| CV (%) = 17,24                                            | Média = 0,06                                               |         |         |

\* Médias seguidas na coluna de letras minúsculas distintas indicam diferença significativa pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade;

\*\* Médias seguidas na linha de letras maiúsculas distintas indicam diferença significativa pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade;

**Tabela 28b** - Dados médios da produção (kg planta<sup>-1</sup>) de amora-preta cv. Brazos, submetidas a concentrações e número de aplicações de Etefon em pré-poda de produção. Narandiba - SP, 2012.

| Concentração de etefon (mg.L <sup>-1</sup> ) | Número de Aplicações                                |         |         |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------|---------|
|                                              | 1                                                   | 2       | 4       |
|                                              | Produção (Kg planta <sup>-1</sup> ) 22/nov à 08/dez |         |         |
| 0                                            | 0,15aA                                              | 0,15aA  | 0,15bA  |
| 720                                          | 0,15aA                                              | 0,13abA | 0,15abA |
| 1440                                         | 0,15aA                                              | 0,14abB | 0,14bA  |
| 2880                                         | 0,12aB                                              | 0,14abB | 0,20aA  |
| 5760                                         | 0,13aA                                              | 0,09bA  | 0,13bA  |
| CV (%) = 19,45                               | Média = 0,14                                        |         |         |

\* Médias seguidas na coluna de letras minúsculas distintas indicam diferença significativa pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade;

\*\* Médias seguidas na linha de letras maiúsculas distintas indicam diferença significativa pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade;

**Tabela 29** - Dados médios da produção (Kg planta<sup>-1</sup>) de amora-preta cv. Brazos, submetidas a concentrações e número de aplicações de Etefon em pré-poda de produção. Narandiba - SP, 2013.

| Concentração de Etefon (mg.L <sup>-1</sup> ) | Produção (Kg planta <sup>-1</sup> ) de 23/09 à 04/10 |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 0                                            | 0,89d                                                |
| 720                                          | 1,00cd                                               |
| 1440                                         | 1,08bc                                               |
| 2880                                         | 1,13ab                                               |
| 5760                                         | 1,23a                                                |
| CV (%) = 10,02                               | Média = 1,07                                         |

Letras distintas indicam diferença significativa pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade.

No período de 8 a 20 de novembro, a colheita está no final da primeira florada, sendo caracterizado pela inversão no desempenho exibido no início da colheita. Os tratamentos cuja produção se iniciou mais cedo apresentam uma menor produção neste período, e vice-versa.

O último período avaliado, de 22 de novembro a 8 de dezembro, a produção é decorrente de uma segunda florada ocorrida em outubro. Os valores são próximos entre si, exibindo média de 0,14 kg.pl<sup>-1</sup>.

A produção total de amora-preta cv Brazos submetidas a diferentes concentrações e vezesde Etefon estão expostas na Tabela 30. Os valores de maior produção foram de 3,87, 3,53 e 3,48 kg pl<sup>-1</sup>, respectivamente aos tratamentos 2880 mg L<sup>-1</sup> de Etefon aplicada em quatro doses,

1440 mg L<sup>-1</sup> de Etefon em dose única e 5760 mg L<sup>-1</sup> de Etefon subdividida em duas aplicações. Estes valores foram maiores que as encontradas por Antunes et al. (2006) em Caldas – MG e Antunes et al. (2010) em Pelotas – RS, cujos valores foram de 2,93 e 0,62 kg pl<sup>-1</sup>. Porém foram menores que as encontradas por Antunes (1999) cultivado em Poços de Caldas – MG, na qual este cultivar apresentou valor de 5,3 kg por planta.

**Tabela 30** - Dados médios da produção total (Kg planta<sup>-1</sup>) de amora-preta cv. Brazos, submetidas a concentrações e número de aplicações de Etefon em pré-poda de produção. Narandiba - SP, 2012.

| Concentração de Etefon (mg.L <sup>-1</sup> ) | Número de Aplicações |         |         |
|----------------------------------------------|----------------------|---------|---------|
|                                              | 1                    | 2       | 4       |
| Produção Total (Kg planta <sup>-1</sup> )    |                      |         |         |
| 0                                            | 3,07bA               | 3,07abA | 3,07bA  |
| 720                                          | 3,29abA              | 3,37abA | 3,23bA  |
| 1440                                         | 3,53aA               | 3,18abA | 3,23bA  |
| 2880                                         | 3,23abB              | 2,95bB  | 3,87aA  |
| 5760                                         | 3,10abB              | 3,48aA  | 3,35bAB |
| CV (%) = 6,54                                | Média = 3,27         |         |         |

\* Médias seguidas na coluna de letras minúsculas distintas indicam diferença significativa pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade;

\*\* Médias seguidas na linha de letras maiúsculas distintas indicam diferença significativa pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade;

A concentração de 2880 e 5760 mg L<sup>-1</sup>, se destacaram por serem tratamentos com maior número de frutos, porém no primeiro caso a utilização de quatro vezes favoreceu em maior massa médio do fruto ao contrário da concentração de 5760 mg L<sup>-1</sup>.

Já a concentração de 1440 mg L<sup>-1</sup> se sobressai pela combinação de um bom número de frutos e ser a concentração a obter o maior massa médio de fruto.

Os tratamentos expressam uma produção maior que a testemunha, conferindo bons resultados ao experimento. O maior tempo de produção, tendo se iniciado a colheita antes que a testemunha pode ser uma das razões na qual os tratamentos exprimiram valores maiores.

No geral, verifica-se que vezes maiores devem ser subdivididas para a planta não ser afetada negativamente, tanto em menor produção, quanto em frutos pequenos. Em relação às vezes menores, é mais interessante usá-las em dose única ou a dividindo em duas aplicações, principalmente considerando os resultados de antecipação na colheita, verificado pelos resultados iniciais de produção.

#### 4.3.5. Produtividade

A produtividade das amoras-pretas cv. Brazos sujeitada à aplicação de Etefon em pré-poda de produção encontram-se nas Tabelas 31, 31b e 32.

A produtividade confere com a produção por planta, sendo importante denotar os primeiros 30 dias, nas quais se verificam resultados expressivos na antecipação da colheita da amora, conforme os tratamentos utilizados.

**Tabela 31** - Dados médios de produtividade ( $t\ ha^{-1}$ ) da amora-preta cv. Brazos, submetidas a concentrações e número de aplicações de Etefon em pré-poda de produção. Narandiba - SP, 2012.

| Concentração de etefon (mg.L <sup>-1</sup> )               | Número de Aplicações |         |         |
|------------------------------------------------------------|----------------------|---------|---------|
|                                                            | 1                    | 2       | 4       |
| Produtividade (t ha <sup>-1</sup> ) de 05 à 21 de setembro |                      |         |         |
| 0                                                          | 0,24dA               | 0,24dA  | 0,24dA  |
| 720                                                        | 0,26dA               | 0,26cA  | 0,26cdA |
| 1440                                                       | 0,46cA               | 0,34cB  | 0,37cAB |
| 2880                                                       | 0,71bA               | 0,64bA  | 0,50bB  |
| 5760                                                       | 0,99aB               | 1,19aA  | 0,90aB  |
| CV (%) = 11,82                                             | Média = 0,51         |         |         |
| Produtividade (t ha <sup>-1</sup> ) de 05 à 20 de outubro  |                      |         |         |
| 0                                                          | 4,52aA               | 4,52aA  | 4,52bA  |
| 720                                                        | 4,58aA               | 4,71aA  | 4,24bA  |
| 1440                                                       | 4,82aA               | 4,23aA  | 4,52bA  |
| 2880                                                       | 4,86aB               | 4,56aB  | 6,15aA  |
| 5760                                                       | 4,02aA               | 5,00aA  | 4,73bA  |
| CV (%) = 13,92                                             | Média = 4,67         |         |         |
| Produtividade (t ha <sup>-1</sup> ) de 22/out à 05/nov     |                      |         |         |
| 0                                                          | 0,77aA               | 0,77abA | 0,77bA  |
| 720                                                        | 0,83aB               | 0,92aB  | 1,21aA  |
| 1440                                                       | 0,68aA               | 0,63bA  | 0,69bA  |
| 2880                                                       | 0,32bB               | 0,36cB  | 0,76bA  |
| 5760                                                       | 0,40bAB              | 0,30cB  | 0,54bA  |
| CV (%) = 18,05                                             | Média = 0,66         |         |         |

\* Médias seguidas na coluna de letras minúsculas distintas indicam diferença significativa pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade;

\*\* Médias seguidas na linha de letras maiúsculas distintas indicam diferença significativa pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade;

Notadamente, a submissão das plantas de amora a uso de Etefon em vezes 5760 e 2880 mg L<sup>-1</sup>, independente do número de subdivisões na aplicação, revelaram a possibilidade de antecipação da colheita de mais de 15 dias, levando a um início de colheita a partir de setembro.

A produção cresce até a primeira quinzena de outubro, onde as produtividades apresentam poucas diferenças entre si. A partir da segunda quinzena de outubro a produtividade cai, ainda seguindo o ciclo de cada tratamento, sendo aqueles aos quais tiveram colheita mais cedo um valor menor que aquele cuja colheita foi mais tardia.

**Tabela 31b** - Dados médios de produtividade (t ha<sup>-1</sup>) da amora-preta cv. Brazos, submetidas a concentrações e número de aplicações de Etefon em pré-poda de produção. Naranjito - SP, 2012.

| Concentração de etefon (mg.L <sup>-1</sup> ) | Número de Aplicações                                       |         |         |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------|---------|
|                                              | 1                                                          | 2       | 4       |
|                                              | Produtividade (t ha <sup>-1</sup> ) de 08 à 20 de novembro |         |         |
| 0                                            | 0,30aA                                                     | 0,30aA  | 0,30aA  |
| 720                                          | 0,26aA                                                     | 0,29aA  | 0,26abA |
| 1440                                         | 0,17bA                                                     | 0,09bB  | 0,21bcA |
| 2880                                         | 0,13bcAB                                                   | 0,08bB  | 0,18cA  |
| 5760                                         | 0,09cA                                                     | 0,07bA  | 0,06dA  |
| CV (%) = 17,24                               | Média = 0,19                                               |         |         |
| Tonelada por hectare de 22/nov à 08/dez      |                                                            |         |         |
| 0                                            | 0,42aA                                                     | 0,42aA  | 0,42bA  |
| 720                                          | 0,44aA                                                     | 0,36abA | 0,42abA |
| 1440                                         | 0,43aA                                                     | 0,49aA  | 0,40bA  |
| 2880                                         | 0,35aB                                                     | 0,39abB | 0,58aA  |
| 5760                                         | 0,38aA                                                     | 0,26bA  | 0,37bA  |
| CV (%) = 19,45                               | Média = 0,41                                               |         |         |

\* Médias seguidas na coluna de letras minúsculas distintas indicam diferença significativa pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade;

\*\* Médias seguidas na linha de letras maiúsculas distintas indicam diferença significativa pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade;

Na segunda quinzena de dezembro inicia-se a colheita da segunda florada, porém com valores menos expressivos e frutos de menor tamanho e massa, decorrentes do depauperamento da planta com a primeira florada.

**Tabela 32** - Dados médios de produtividade ( $\text{t ha}^{-1}$ ) da amora-preta cv. Brazos, submetidas a concentrações e número de aplicações de Etefon em pré-poda de produção. Narandiba - SP, 2012.

| Concentração de Etefon ( $\text{mg.L}^{-1}$ ) | Produtividade ( $\text{t ha}^{-1}$ ) de 23/set à 04/out |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 0                                             | 2,55c                                                   |
| 720                                           | 2,87cd                                                  |
| 1440                                          | 3,09bc                                                  |
| 2880                                          | 3,23ab                                                  |
| 5760                                          | 3,53a                                                   |
| CV (%) = 10,02                                | Média = 3,05                                            |

Letras distintas indicam diferença significativa pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade.

A produtividade média dos tratamentos foi de  $9,34 \text{ t ha}^{-1}$ , conforme verificado na Tabela 33. A produtividade obtida foi maior que a encontrada por Antunes et al. (2010) ( $2,79 \text{ t ha}^{-1}$ ), em experimento no sistema agroecológico com o mesmo cultivar. Corroborando a cultivar Xavante, avaliada por Botelho et al. (2009) em Guarapuava, revelou produtividades de  $2,79$  à  $5,95 \text{ t ha}^{-1}$ , valores menores que as obtidas no presente trabalho.

**Tabela 33** - Dados médios da produtividade total ( $\text{t ha}^{-1}$ ) da amora-preta cv. Brazos, submetidas a concentrações e número de aplicações de Etefon em pré-poda de produção. Narandiba - SP, 2012.

| Concentração de Etefon ( $\text{mg.L}^{-1}$ ) | Número de Aplicações |         |         |
|-----------------------------------------------|----------------------|---------|---------|
|                                               | 1                    | 2       | 4       |
| Produtividade Total ( $\text{t ha}^{-1}$ )    |                      |         |         |
| 0                                             | 8,76bA               | 8,76abA | 8,76bA  |
| 720                                           | 9,40abA              | 9,63abA | 9,23bA  |
| 1440                                          | 10,08aA              | 9,10abA | 9,23bA  |
| 2880                                          | 9,24abB              | 8,43bB  | 11,05aA |
| 5760                                          | 8,86abB              | 9,95aA  | 9,57bAB |
| CV (%) = 6,54                                 | Média = 9,34         |         |         |

\* Médias seguidas na coluna de letras minúsculas distintas indicam diferença significativa pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade;

\*\* Médias seguidas na linha de letras maiúsculas distintas indicam diferença significativa pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade;

Os tratamento com maior produtividade foram as concentrações de 2880, 1440 e 5760  $\text{mg L}^{-1}$  de Etefon aplicadas em quatro doses, dose única e duas doses, com valores de 11,05, 10,08 e  $9,95 \text{ t ha}^{-1}$ , respectivamente.

Campagnolo e Pio (2012) obtiveram, na amora-preta cv Tupy, quando avaliadas a condução por diferentes podas, resultados de produtividades menores. Os melhores resultados alcançados pelos autores, foram com o sistema de poda convencional e com poda drástica de verão, como realizado no presente trabalho, revelando valores de 8,12 e 7,94 t ha<sup>-1</sup>.

Em termos de produtividade total os tratamentos não apresentam grandes discrepâncias entre si. Os resultados relevantes estão expressos principalmente, na delimitação da colheita em períodos de 15 dias, as quais revelaram a produtividade inicial maior daqueles cuja concentrações utilizadas foram mais altas.

#### **4.3.6. Qualidade dos frutos**

Na Tabela 34, encontram-se os resultados das análises químicas realizadas nas amoras-pretas cv. Brazos submetidas a diferentes concentrações e vezes de Etefon, aplicadas antes da poda de frutificação.

Verifica-se diferença significativa entre os tratamentos no teor de acidez titulável, com teores menores para as concentrações de Etefon de 1440mg L<sup>-1</sup> aplicada em dose única e 2880mg L<sup>-1</sup> aplicada em quatro doses, sendo obtidos valores de 1,645 e 1,698 % de ácido cítrico, respectivamente. Os maiores teores de acidez foram de 1,938 e 1,920% de ácido cítrico, obtidos de frutos cujas plantas foram submetidas a 1440 mg L<sup>-1</sup> de Etefon, aplicadas em duas vezes, 2880mg L<sup>-1</sup> de Etefon aplicadas em dose única, respectivamente. A média encontrada foi de 1,803% de ácido cítrico, notadamente maior que os valores encontrados por Antunes et al. (2003) e Granada et al. (2001), cujas valores com a cultivar Brazos foram de 1,3% de ácido cítrico e 1,43% de ácido isocítrico, respectivamente. Tal diferença se deve ao ponto de colheita, sendo neste trabalho feita com o total avermelhamento do fruto e, a influência do ambiente.

O teor de sólidos solúveis e o pH não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos. A média no teor de sólidos solúveis foi de 6,38°Brix, valor parecido com a obtida por Granada et al. (2001) de 6,80°Brix de amora cultivar Brazo.

A média no pH foi de 2,76, cujo valor foi menor que a obtida por Antunes et al. (2003) com valor de 3,39 em amoras cultivar Brazos e de 3,31 obtida por Mota (2006) em análise de suco de amora-preta elaborado em extrator caseiro, porém próximas as encontrados por Suzuki (2009) com valores de 2,91 na cultivar Tupy.

**Tabela 34** – Dados médios das características químicas de amora-preta cv. Brazos, submetidas à aplicação de diferentes concentrações e número de aplicações de Etefon em pré-poda de produção. Narandiba - SP, 2012.

| Sólidos Solúveis (°Brix)                     |                      |          |         |
|----------------------------------------------|----------------------|----------|---------|
| Concentração de Etefon (mg.L <sup>-1</sup> ) | Número de Aplicações |          |         |
|                                              | 1                    | 2        | 4       |
| 0                                            | 6,23aA               | 6,23aA   | 6,23aA  |
| 720                                          | 6,50aA               | 6,33aA   | 6,17aA  |
| 1440                                         | 6,27aA               | 6,87aA   | 6,83aA  |
| 2880                                         | 6,50aA               | 6,37aA   | 6,03aA  |
| 5760                                         | 6,47aA               | 6,20aA   | 6,50aA  |
| CV (%) = 5,50                                | Média = 6,38         |          |         |
| Acidez Titulável (% de ácido cítrico)        |                      |          |         |
| 0                                            | 1,833abA             | 1,833aA  | 1,833aA |
| 720                                          | 1,865abA             | 1,818aA  | 1,775aA |
| 1440                                         | 1,645cB              | 1,938aA  | 1,809aA |
| 2880                                         | 1,920aA              | 1,816aAB | 1,698aB |
| 5760                                         | 1,722bcA             | 1,829aA  | 1,707aA |
| CV (%) = 4,38                                | Média = 1,803        |          |         |
| pH                                           |                      |          |         |
| 0                                            | 2,76aA               | 2,76aA   | 2,76aA  |
| 720                                          | 2,79aA               | 2,80aA   | 2,73aA  |
| 1440                                         | 2,73aA               | 2,82aA   | 2,80aA  |
| 2880                                         | 2,78aA               | 2,77aA   | 2,73aA  |
| 5760                                         | 2,68aA               | 2,75aA   | 2,82aA  |
| CV (%) = 3,06                                | Média = 2,76         |          |         |

\* Médias seguidas na coluna de letras minúsculas distintas indicam diferença significativa pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade;

\*\* Médias seguidas na linha de letras maiúsculas distintas indicam diferença significativa pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade;

Na Tabela 35 encontram-se os valores obtidos da relação (sólidos solúveis/acidez titulável), sendo possível verificar diferenças significativas entre as concentrações de Etefon aplicadas antes da poda de frutificação.

Verifica-se que a testemunha apresenta o menor valor de 3,40 e o tratamento com aplicação de Etefon em concentração de 1440mg L<sup>-1</sup> foi a com maior valor, 3,71 na relação sólidos solúveis/acidez titulável. Granada et al. (2001) em trabalho com amoras da cultivar Brazos obteve valores de 4,74, maior que a obtida neste trabalho, cuja média encontrada foi de 3,55. Tal situação se deve a alta acidez titulável encontrada na fruta, proporcionando menor palatabilidade.

**Tabela 35** – Dados médios do índice de maturação (Ratio) de amora-preta cv. Brazos, submetida à aplicação de diferentes concentrações de Etefon em pré-poda de produção. Narandiba - SP, 2012.

| <b>Concentração de Etefon (mg.L<sup>-1</sup>)</b> | <b>Índice de Maturação</b> |
|---------------------------------------------------|----------------------------|
| 0                                                 | 3,40b                      |
| 720                                               | 3,48ab                     |
| 1440                                              | 3,71a                      |
| 2880                                              | 3,49ab                     |
| 5760                                              | 3,65ab                     |
| CV (%) = 5,89                                     | Média = 3,55               |

Letras distintas indicam diferença significativa pelo teste de Tukey, em nível de 1% de probabilidade.

Em trabalho desenvolvido por Granada et al. (2001), a comparação das características físico-químicas entre os cultivares Brazos, Guarani e Tupy, demonstra uma maior acidez da cultivar Brazos em comparação as outras, com maior acidez titulável e menores valores de sólidos solúveis e relação °Briz/acidez. No presente trabalho, a influência do ambiente, tal como o ponto de colheita escolhida, resultaram em menor doçura da fruta, porém conforme apresentado, os tratamentos utilizados não promoveram alterações na característica da fruta, diferindo-os da testemunha. Logo, é necessário um ponto de colheita ideal, na qual sejam adequadas a palatabilidade da fruta e permita a conservação do mesmo, de forma a se inserir as condições de logística e de armazenamento disponíveis.

#### 4.4. CONCLUSÃO

Nas condições do experimento, a utilização de Etefon na dose de 5760 mg.L<sup>-1</sup> subdividida em duas aplicações promoveu a antecipação da colheita comparativamente aos outros tratamentos. A antecipação da colheita para o mês de setembro em 45 dias das regiões tradicionais favoreceu a obtenção de preços de até R\$ 18,00 kg<sup>-1</sup> em setembro durante a safra 2012.

A concentração de 2880 mg.L<sup>-1</sup> aplicada em quatro vezes ofereceu uma maior produtividade, devido ao maior massa médio e alto número de frutos, porém a rentabilidade pelo pico de colheita mais tardio reduz a rentabilidade da cultura, se comparados com aqueles colhidas antecipadamente.

## 5. ANÁLISE ECONÔMICA, CUSTO DE PRODUÇÃO E RENTABILIDADE DA AMORA-PRETA CV BRAZOS

### RESUMO

A amoreira-preta é uma frutífera rústica, considerada opção para a agricultura familiar, devido ao rápido retorno econômico e facilidade de introdução em pequenas propriedades. A produção se concentra nos meses de novembro a fevereiro, período na qual a maior oferta do produto e menor preço do mesmo. Há escassez de dados econômicos da cultura, dificultando a tomada de decisão por parte do produtor. Logo, o presente trabalho, objetivou-se avaliar o custo de produção e rentabilidade da cultura da amoreira-preta cv Brazos na região de Presidente Prudente – SP tendo em vista a alta demanda de diversificação da produção em empreendimentos agropecuários de pequeno porte. Para este estudo, foram coletados dados no ano de 2013, de fruticultores do município de Nanduba – SP, na qual cultivam a amora-preta cv Brazos com cinco anos de idade e conduzidas em espaldeira vertical com espaçamento de 0,8 m entre plantas x 3,5 m entre linhas e densidade de 3571 plantas ha<sup>-1</sup>. Utilizou-se o conceito de custo operacional total (COT) e cinco indicadores de rentabilidade. Com base no estudo dos custos de produção e da rentabilidade obtidas, sob essas condições de cultivo, conclui-se a obtenção de altos índices de lucratividade e custos de produção e manutenção não tão elevados para a região. Sendo considerada uma opção rentável para a agricultura familiar. Com base no estudo dos custos de produção e da rentabilidade obtidas, sob essas condições de cultivo, conclui-se a obtenção de altos índices de lucratividade e custos de produção e manutenção baixos para a região, principalmente devido às técnicas de antecipação da colheita, oferecendo a possibilidade de comercialização por valores de até R\$ 35,00 kg<sup>-1</sup> em setembro (safra 2011). Sendo considerada uma opção rentável para a agricultura familiar pela possibilidade de retorno em até duas safras.

## 5.1. INTRODUÇÃO

A amoreira-preta faz parte de um grande grupo de plantas do gênero *Rubus*. Este gênero pertence à família Rosaceae, na qual existem outros gêneros de importância como *Malus*, *Prunus*, *Pyrus* dentre outros para a fruticultura brasileira (ANTUNES, 2002).

É considerada como uma planta rústica na qual apresenta frutas de alta qualidade nutricional e valor econômico significativo, cujo cultivo vem crescendo nos estados do Rio Grande do Sul e de São Paulo. Em Minas Gerais, suas qualidades agronômicas vêm sendo trabalhadas como uma das opções para a pequena propriedade agrícola (ANTUNES, 2002).

A área cultivada com amora-preta no país corresponde a aproximadamente 250 hectares, com incremento de 5% ao ano e com produção em torno de 780 toneladas, sendo que 15% deste total são exportados (ANTUNES et al., 2003).

As amoreiras desenvolvem-se bem em solos drenados e medianamente ácidos com pH em torno de 5,5 a 6,5 e são cultivadas em regiões com invernos amenos (a partir de 200 horas frio) até regiões com frios extremos (mais de 1.000 horas frio com temperaturas inferiores a 7,2°C). A altitude e, conseqüentemente, as modificações na temperatura média do ar, alteram o ciclo da amora-preta e, principalmente, a época da floração. Algumas observações mostraram que o início da floração pode ser retardado de oito a dez dias a cada 300 m de aumento da altitude (PAGOT et al., 2007). Importante ressaltar que não somente as condições edafoclimáticas interferem na produtividade das plantas, mas também o manejo destas plantas, principalmente a forma de condução de plantas jovens, a qual pode afetar negativamente o potencial produtivo das mesmas se conduzidas erroneamente (WILLIANSO e NESMITH, 2007).

Os frutos podem ser comercializados *in natura* ou industrializados (congelados, enlatados, processados na forma de polpa para utilização em produtos lácteos, sucos e geléias). Quando vendidos *in natura* apresentam curta vida pós-colheita devido ao fato de possuírem elevada atividade respiratória (MOTA, 2007).

É considerada planta de baixos custos de implantação e manutenção, porém estudos referentes à análise econômica da amora-preta são escassos. Logo, o presente trabalho, tem como objetivo avaliar o custo de produção e rentabilidade da cultura da amoreira-preta na região de Presidente Prudente – SP tendo em vista a alta demanda de diversificação da produção em empreendimentos agropecuários de pequeno porte.

## **5.2. MATERIAL E MÉTODOS**

### **5.2.1. Fonte de dados e caracterização da região de estudo**

O estudo foi desenvolvido com fruticultores do município de Narandiba – SP, em área comercial com plantas de amora-preta cv Brazos com cinco anos de idade. Está situado a uma latitude 22°22'30"S Sul e a uma longitude 51°31'17"Oeste, estando a uma altitude de 420 metros. O clima local é do tipo Cwa, conforme classificação de Köppen, onde é caracterizado por verões chuvosos e invernos com baixa pluviosidade e com temperatura média anual de 22,9°C e pluviosidade anual de 1317,2 mm.

A região do Oeste Paulista é caracterizada pela predominância de Latossolos Vermelho distrófico de textura média a argilosa, com relevo médio à plano e suave ondulado.

### **5.2.2. Condução das plantas**

O produtor apresenta duas áreas de produção com plantas de um e cinco anos de idade, sendo a última com comercialização de quatro safras. As plantas foram propagadas por estacas cv. Brazos, em espaçamento 3,5 x 0,8m, sustentadas em espadeira vertical de 1,4m de altura com 5 fios de arame e mourões a cada 8m, sendo a densidade de 3571 plantas ha<sup>-1</sup>.

Na instalação da lavoura foi feita um preparo do solo com gradagem, aração, subsolagem, calagem, adubação e perfuração de mourões à hora máquina (HM) de um trator de 75cv. 4x2. Sendo utilizado o mesmo equipamento para as demais operações mecanizadas.

No primeiro ano, se tem a instalação das plantas, sem a obtenção de produção. A partir do segundo ano, faz-se a condução das plantas com podas de formação e produção, aplicação de regulador vegetal (15% de Etefon) e desfolhante (20% sulfato de amônio + 5% sulfato de cobre) e os tratos culturais inerentes a cultura, como: controle de formigas, capinas para o controle de plantas daninhas e eliminação de brotações indesejáveis, além do tutoramento das plantas no sistema de condução. E ainda, utiliza-se irrigação com carreta tanque, durante os períodos secos e cuja necessidade de formação das brotações iniciais.

A partir do 2º ano utiliza-se adubação em duas etapas, 50g de torta de mamona/planta e 30g de Yoorin Master planta<sup>-1</sup>, após a poda de limpeza e 30g de torta de mamona/planta no primeiro mês de colheita.

### 5.2.3. Estrutura do custo de produção

O custo de formação foi baseado na estrutura do custo operacional total (COT) utilizada pelo Instituto de Economia Agrícola (IEA), proposta por Matsunaga et al. (1976). O custo operacional efetivo (COE) compõe-se dos seguintes itens: operações mecanizadas, operações manuais e insumos. Já o custo operacional total (COT) corresponde à soma das: operações mecanizadas, operações manuais, insumos, outras despesas, juros de custeio e a remuneração da terra.

**a) Operações mecanizadas:** o valor horário das operações mecanizadas foi baseado no referencial do AGRIANUAL (2012), que inclui no custo horário de máquinas, os gastos com combustíveis, reparos e manutenção, óleo lubrificante, garagem e tratorista. Para as despesas com reparos e manutenção dos implementos, foi considerada uma taxa que variou de 5 a 10% sobre o valor do equipamento novo.

**b) Operações manuais:** foi levantada a quantidade de mão-de-obra nas diversas atividades da cultura, assim, obtido o número de homens/dia (HD) para executá-la. Para mão-de-obra comum, foi estabelecida a diária de R\$30,00, referente ao mês de maio de 2013.

**c) Insumos:** os preços médios foram coletados na região, em maio de 2013, e multiplicados pelas quantidades dos insumos utilizados.

**d) Outras despesas:** considerada a taxa de 5% do COE, referentes aos custos administrativos, mão-de-obra administrativa, viagens, contabilidade e luz/telefone.

**e) Juros de custeio:** foi considerada a taxa de 8,75% a.a. (taxa de crédito rural) sobre a metade das despesas com operações e insumos.

**f) Remuneração da terra:** para a remuneração da terra, foi considerado o valor do arrendamento da terra na região (valor de R\$300,00/ano/ha, referente ao mês de novembro de 2012).

As depreciações foram calculadas utilizando-se o método linear. Considerou-se 10 anos como vida útil total da amoreira.

Os dados de produção foram utilizados para estimar os custos com a colheita, embalagem (1,5kg de fruta/embalagem) o índice de lucratividade. As colheitas foram realizadas no período de setembro a dezembro e são comercializadas na Ceagesp – SP, tendo um frete de R\$1,30/cx.

Utilizou-se o preço médio de venda das frutas nos meses de setembro, outubro e novembro referentes à comercialização das safras 2010, 2011 e 2012, dos valores correspondentes ao preço comercializado no Ceasa – RS, que é considerado referência a Ceagesp, pelo mesmo não haver cotação do preço da amora-preta.

Considerou-se, para fins de cálculo do custo de produção, a distribuição da produção ao longo dos meses: 35% (setembro), 40% (outubro) e 25% da produção (novembro e dezembro). As produtividades obtidas pelos produtores da região, sob as condições de cultivo utilizadas e descritas, foram de 5,0 t ha<sup>-1</sup> (2º ano), 7,5 t ha<sup>-1</sup> (3ºano) e 10,0 t ha<sup>-1</sup>(a partir do 4ºano).

Fez-se ainda, junto ao Ceagesp, um levantamento dos dados de quantidade de amora-preta comercializadas por mês no período de 2007 à 2012.

Os indicadores da análise de viabilidade econômica descritos abaixo foram calculados de acordo com Martin et al. (1998):

- a) Receita bruta = Produtividade x Preço médio de venda**
- b) Receita líquida = Receita bruta - COT**
- c) Margem bruta = Receita bruta - COT / COT \* 100**
- d) Índice de lucratividade = Lucro operacional / Receita bruta \* 100**
- e) Preço de equilíbrio = COT / Produtividade**

Assim como em Miqueletto et al. (2000), em função de se aplicar especificamente a uma propriedade, os resultados do trabalho devem ser considerados com a devida atenção, pois, em qualquer atividade econômica, podem-se ter produtividades variando de acordo com o sistema de cultivo e com o gerenciamento adotado.

### 5.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 5.3.1. Mercado da amora-preta

Na Figura 1, encontram-se os dados de quantidade de amora-preta comercializados na Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo (Ceagesp). Verificam-se valores crescentes do produto comercializado no entreposto, com aumento mais acentuados do ano de 2008 a 2009 e 2011 a 2012, com acréscimos de 41 e 18% de aumento, respectivamente. Já a Figura 2, representa a oscilação da quantidade comercializada durante os anos de 2007 a 2012.

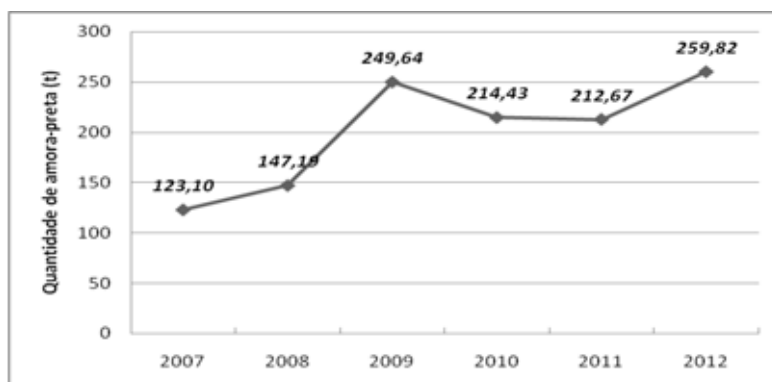


**Figura 1** – Evolução da quantidade de amora-preta comercializada no Ceagesp/SP. 2013.

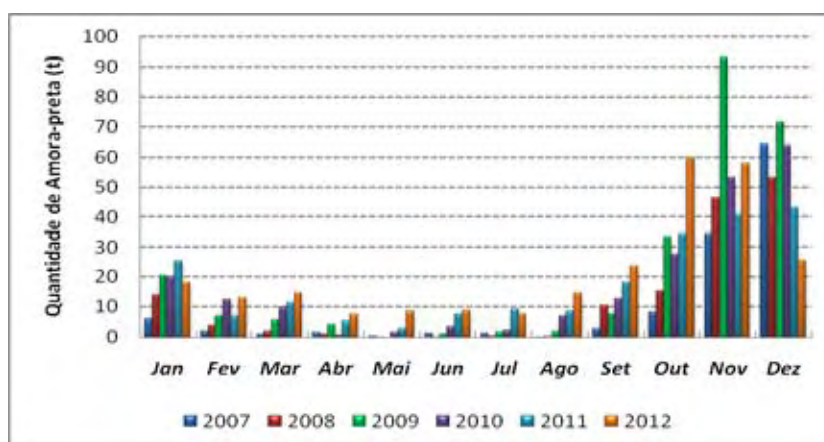


**Figura 2** – Quantidades de amora-preta comercializadas por mês nos anos de 2007 a 2012 no Ceagesp/SP. 2013.

A produção está concentrada principalmente nos meses de novembro e dezembro, sendo em alguns anos estendida, com produção precoce, para os meses de outubro, ou mais longa, no mês de janeiro. Nota-se ainda uma baixa oferta de frutos comercializados de amora nos meses de abril a julho, sendo a ocorrência devido à importação de amora chilena.

A Figura 3 demonstra a oscilação de preços ao decorrer dos anos e diferenças entre um ano e outro. Há um maior preço para a amora, nos meses de julho a outubro, sendo verificada uma menor oferta do produto no mercado. Tal situação favorece os produtores cujo interesse em alcançar a produção antecipada, permite a comercialização fora da época de produção do sul do país, que se inicia a partir de outubro e se estende até fevereiro.

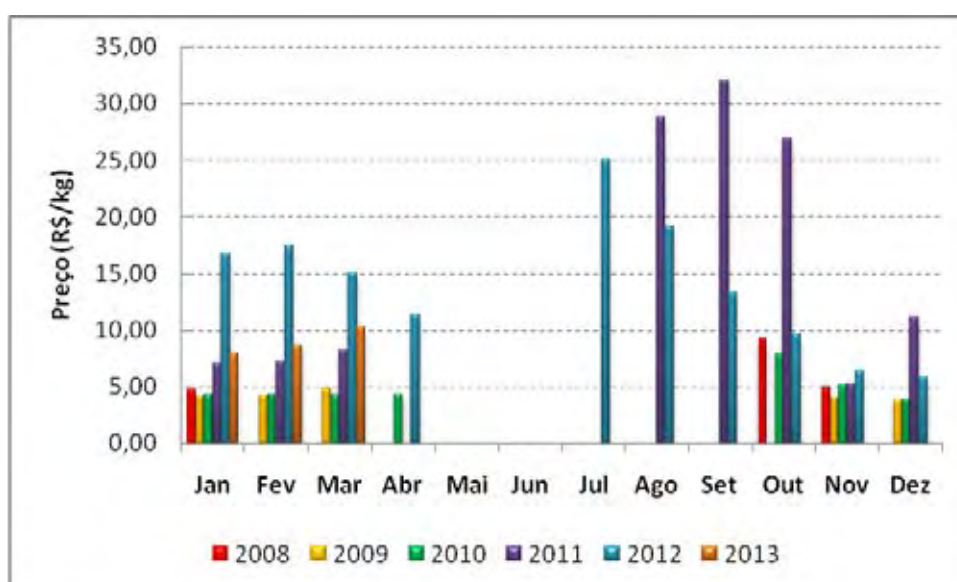


**Figura 3** – Oscilação de preços da amora-preta comercializada na CEASA/RS, no período de 2008 à 2013. 2013.

Destacam-se os anos de 2011 e 2012, com oscilações acentuadas nos preços comercializados, principalmente pelo levantamento de preços do produto nos meses de julho a setembro. A obtenção de frutos nessa época em regiões tropicais permite, aos mesmos, uma lucratividade maior e oferecimento de produto ao público por maior período. Além disso, a amora-preta é afetada pelas condições climáticas ao decorrer do seu desenvolvimento, afetando diretamente no ciclo produtivo e por sua vez, seu período de colheita, antecipando, atrasando ou limitando a um curto período. Na Figura 4, encontram-se destacados os preços obtidos nas safras

2011/2012 e 2012/2013, com apresentação do máximo, mínimo e mais freqüente preço de comercialização.

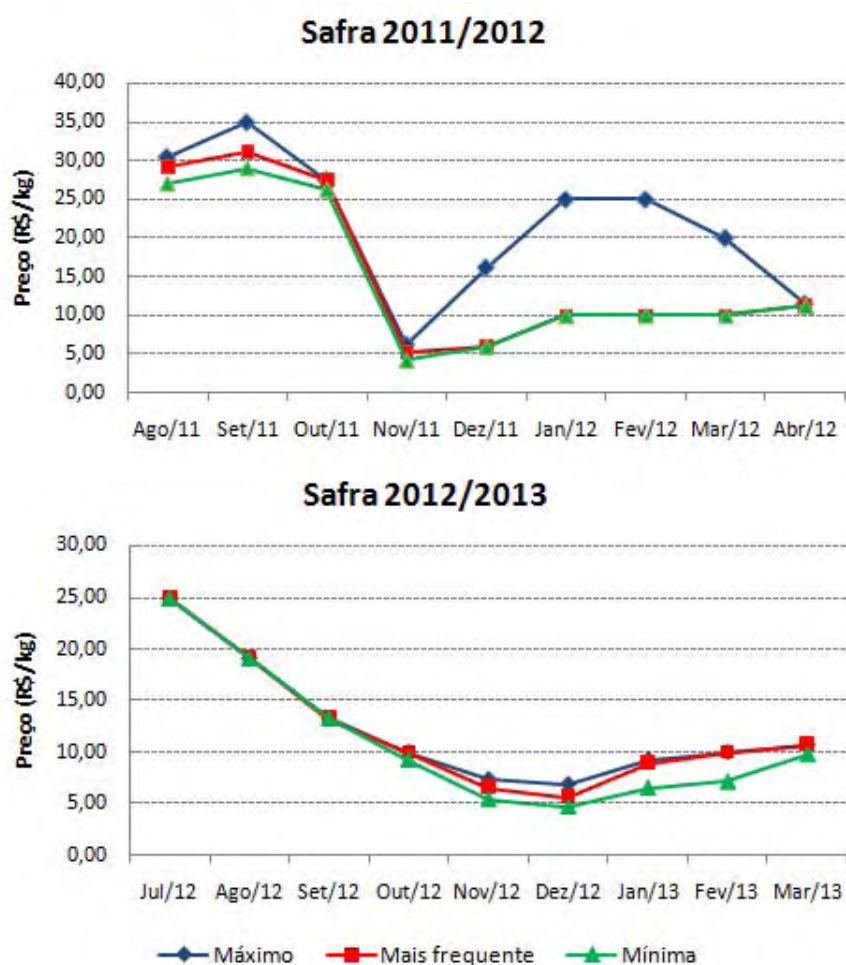


**Figura 4** – Oscilação de preços máximo, mínimo e mais freqüente da amora-preta comercializada na CEASA/RS, durante as safras 2011/2012 e 2012/2013. 2013.

A formação dos preços do produto irá depender de dois fatores principais, disponibilidade e qualidade do produto. Esses fatores por sua vez, são dependentes da forma de produção, tais como o cultivar, sistema de cultivo, tecnologias empregadas, tratamentos culturais além, da embalagem e da distância de deslocamento ao centro comerciante.

Pela Figura 4, pode se observar que os preços mais freqüentemente utilizados, são próximos ao preço mínimo. Na safra 12/13 não houve grandes diferenças entre o preço máximo e mínimo praticado, ao contrário do que ocorreu durante a safra 11/12, onde o preço máximo foi muito aquém dos preços mais praticados. Nesse último caso, a safra 11/12, pode ter sido afetada

pelas condições de inverno rigorosas que atingiram todo o Brasil, alterando a qualidade final do fruto e prejudicando a produção e/ou promovendo o atraso do início da colheita.

### 5.3.2. Custo de produção e indicadores de rentabilidade

O valor do investimento inicial para a construção do sistema de espaldeira vertical em 1 ha, praticada pelo produtor foi de R\$ 4.504,63 (Tabela 36). As despesas com mourões representaram 63,53% do custo total do investimento. A depreciação do sistema de espaldeira empregado, estimado em um tempo de 10 anos, foi de R\$ 450,46 a.a..

**Tabela 36** – Descrição das operações e dos materiais empregados para a construção de 1 hectare de espaldeira vertical na sustentação da amoreira-preta, espaçamento de 3,5 x 0,8 m, com densidade plantio de 3571 plantas ha<sup>-1</sup>. Narandiba - SP, 2013.

| DESCRIÇÃO                        | ESPECIF.  | V. unit. | Qtd.  | Total           | %            |
|----------------------------------|-----------|----------|-------|-----------------|--------------|
| <b>A - Operações mecanizadas</b> |           |          |       |                 |              |
| Abertura para mourões            | HM        | 50,17    | 4,5   | 225,77          | 5,01         |
| Distribuição de mourões          | HM        | 48,43    | 2,0   | 96,86           | 2,15         |
| <b>Subtotal A</b>                |           |          |       | <b>322,63</b>   | <b>7,16</b>  |
| <b>B - Operações manuais</b>     |           |          |       |                 |              |
| Instalação de mourões            | HD        | 30,00    | 15,0  | 450,00          | 9,99         |
| Instalação de arame              | HD        | 30,00    | 5,0   | 150,00          | 3,33         |
| <b>Subtotal B</b>                |           |          |       | <b>600,00</b>   | <b>13,32</b> |
| <b>C - Insumos</b>               |           |          |       |                 |              |
| Mourões                          | R\$/unid. | 7,95     | 360,0 | 2.862,00        | 63,53        |
| Arame                            | R\$/m     | 0,30     | 2400  | 720,00          | 15,98        |
| <b>Subtotal C</b>                |           |          |       | <b>3.582,00</b> | <b>79,52</b> |
| <b>Total</b>                     |           |          |       | <b>4.504,63</b> |              |

HD = número de homens dia<sup>-1</sup>

HM = horas máquina<sup>-1</sup>

O maior custo no 1º ano é decorrente dos insumos (Tabela 37) com 35,48 e 25,26% do COT oriundas da obtenção de mudas e compra de fertilizantes (Yoorin Master e adubo orgânico), respectivamente.

Esse primeiro ano corresponde à fase improdutiva da planta, na qual se tem a instalação do pomar e condução inicial das mudas, sendo o COT de R\$ 10.570,74. A depreciação do pomar, considerando um tempo de 10 anos, é de R\$ 1.057,07 a.a..

**Tabela 37** - Estimativa do custo de formação por hectare da amora-preta na densidade de 3571 plantas/ha (espaçamento 3,5 m x 0,8m). Narandiba - SP, 2013.

| DESCRIÇÃO                                 | ESPECIF.    | V. unit. | Qtd. | Total (R\$)      | %            |
|-------------------------------------------|-------------|----------|------|------------------|--------------|
| <b>A - Operações mecanizadas</b>          |             |          |      |                  |              |
| <i>A1 - Preparo do solo</i>               |             |          |      |                  |              |
| Gradagem                                  | HM          | 58,11    | 1,0  | 58,11            | 0,55         |
| Aração                                    | HM          | 51,67    | 3,0  | 155,01           | 1,47         |
| Subsolagem                                | HM          | 54,67    | 1,0  | 54,67            | 0,52         |
| Calagem                                   | HM          | 48,43    | 1,5  | 72,65            | 0,69         |
| <i>A2 - Implantação</i>                   |             |          |      |                  |              |
| Distribuição de mudas                     | HM          | 48,43    | 2,0  | 96,86            | 0,92         |
| <i>A3 - Tratos culturais</i>              |             |          |      |                  |              |
| Transporte de adubos                      | HM          | 48,43    | 1,5  | 72,65            | 0,69         |
| Roçagem (3x)                              | HM          | 50,94    | 1,5  | 76,41            | 0,72         |
| Irrigação (4x)                            | HM          | 48,96    | 4,0  | 195,84           | 1,85         |
| Subtotal A                                |             |          |      | 782,19           | 7,40         |
| <b>B - Operações manuais</b>              |             |          |      |                  |              |
| <i>B1 - Preparo do solo</i>               |             |          |      |                  |              |
| Calagem e adubação em cova                | HD          | 30,00    | 2,0  | 60,00            | 0,57         |
| <i>B2 - Implantação</i>                   |             |          |      |                  |              |
| Abertura de cova                          | HD          | 30,00    | 2,0  | 40,00            | 0,38         |
| Plantio                                   | HD          | 30,00    | 3,0  | 120,00           | 1,14         |
| Replantio                                 | HD          | 30,00    | 0,2  | 6,00             | 0,06         |
| <i>B3 - Tratos culturais</i>              |             |          |      |                  |              |
| Tutoramento                               | HD          | 30,00    | 15,0 | 450,00           | 4,26         |
| Alceamento                                | HD          | 30,00    | 10,0 | 300,00           | 2,84         |
| Retirada de brotações                     | HD          | 30,00    | 5,0  | 150,00           | 1,42         |
| Desponte                                  | HD          | 30,00    | 1,0  | 30,00            | 0,28         |
| Capina manual (3x)                        | HD          | 30,00    | 5,0  | 150,00           | 1,42         |
| Aplicação de formicida                    | HD          | 30,00    | 2,0  | 60,00            | 0,57         |
| Subtotal B                                |             |          |      | 1.366,00         | 12,92        |
| <b>C - Insumos</b>                        |             |          |      |                  |              |
| <i>C1 - Fertilizantes</i>                 |             |          |      |                  |              |
| Calcário                                  | R\$/t       | 200,00   | 1,0  | 200,00           | 1,89         |
| Yoorin Master 60S                         | R\$/t       | 1.325,00 | 1,2  | 1.590,00         | 15,04        |
| Adubo orgânico                            | R\$/t       | 900,00   | 1,2  | 1.080,00         | 10,22        |
| <i>C2 - Fitossanitários</i>               |             |          |      |                  |              |
| Formicida                                 | R\$/frasco  | 7,40     | 3,0  | 22,20            | 0,21         |
| <i>C3 - Mudas e materiais</i>             |             |          |      |                  |              |
| Mudas de amora                            | R\$/unidade | 1,00     | 3750 | 3.750,00         | 35,48        |
| <i>C5- Outros</i>                         |             |          |      |                  |              |
| Material para condução do parreiral       |             | 600,00   | 1,0  | 600,00           | 5,68         |
| Subtotal C                                |             |          |      | 7.242,20         | 68,51        |
| <b>Custo Operacional Efetivo (C.O.E.)</b> |             |          |      | <b>9.390,39</b>  | <b>88,83</b> |
| Outras despesas (5%)                      |             |          |      | 469,52           | 4,44         |
| Juros de custeio (8,75%aa)                |             |          |      | 410,83           | 3,89         |
| Remuneração da terra                      |             |          |      | 300,00           | 2,84         |
| <b>Custo Operacional Total (C.O.T.)</b>   |             |          |      | <b>10.570,74</b> |              |

**Tabela 38** - Estimativa do custo de produção por hectare da amora-preta na densidade de 3571 plantas/ha (espaçamento 3,5 m x 0,8m). Narendiba - SP, 2013.

| DESCRIÇÃO                        | ESPECIF. | V. unit. | Produção Crescente |             |       |       |             |       | Produção Estável |             |       |
|----------------------------------|----------|----------|--------------------|-------------|-------|-------|-------------|-------|------------------|-------------|-------|
|                                  |          |          | Ano 2              |             |       | Ano 3 |             |       | Ano 4 ao 10      |             |       |
|                                  |          |          | Qtd.               | Total (R\$) | %     | Qtd.  | Total (R\$) | %     | Qtd.             | Total (R\$) | %     |
| A - Operações mecanizadas        |          |          |                    |             |       |       |             |       |                  |             |       |
| A1 - Tratos culturais            |          |          |                    |             |       |       |             |       |                  |             |       |
| Pulverizações (5x)               | HM       | 68,28    | 2,5                | 170,70      | 1,24  | 2,5   | 170,70      | 1,01  | 2,5              | 170,70      | 0,76  |
| Transporte de adubos             | HM       | 48,43    | 1,0                | 48,43       | 0,35  | 1,0   | 48,43       | 0,29  | 1,0              | 48,43       | 0,22  |
| Rocagem (3x)                     | HM       | 50,94    | 3,0                | 152,82      | 1,11  | 3,0   | 152,82      | 0,90  | 3,0              | 152,82      | 0,68  |
| Irrigação (4x)                   | HM       | 48,96    | 4,0                | 195,84      | 1,42  | 4,0   | 195,84      | 1,16  | 4,0              | 195,84      | 0,88  |
| Subtotal A                       |          |          |                    | 567,79      | 4,12  |       | 567,79      | 3,35  |                  | 567,79      | 2,54  |
| B - Operações manuais            |          |          |                    |             |       |       |             |       |                  |             |       |
| B1 - Tratos culturais            |          |          |                    |             |       |       |             |       |                  |             |       |
| Poda de formação                 | HD       | 30,00    | 15,0               | 450,00      | 3,27  | 15,0  | 450,00      | 2,66  | 15,0             | 450,00      | 2,01  |
| Tutoramento                      | HD       | 30,00    | 15,0               | 450,00      | 3,27  | 15,0  | 450,00      | 3,27  | 15,0             | 450,00      | 2,01  |
| Alceamento                       | HD       | 30,00    | 10,0               | 300,00      | 2,18  | 10,0  | 300,00      | 1,77  | 10,0             | 300,00      | 1,34  |
| Retirada de brotações            | HD       | 30,00    | 5,0                | 150,00      | 1,09  | 5,0   | 150,00      | 0,89  | 5,0              | 150,00      | 0,67  |
| Poda de produção                 | HD       | 30,00    | 8,0                | 240,00      | 1,74  | 8,0   | 240,00      | 1,42  | 8,0              | 240,00      | 1,07  |
| Desponte                         | HD       | 30,00    | 1,0                | 30,00       | 0,22  | 1,0   | 30,00       | 0,18  | 1,0              | 30,00       | 0,13  |
| Capina manual (3x)               | HD       | 30,00    | 5,0                | 150,00      | 1,09  | 5,0   | 150,00      | 0,89  | 5,0              | 150,00      | 0,67  |
| Aplicação de formicida           | HD       | 30,00    | 2,0                | 60,00       | 0,44  | 2,0   | 60,00       | 0,35  | 2,0              | 60,00       | 0,27  |
| B2 - Colheita                    |          |          |                    |             |       |       |             |       |                  |             |       |
| Colheita (20x)                   | HD       | 30,00    | 35,0               | 1.050,00    | 7,62  | 45,0  | 1.350,00    | 7,98  | 50,0             | 1.500,00    | 6,70  |
| Acondicionamento em caixas (20x) | HD       | 30,00    | 20,0               | 600,00      | 4,35  | 30,0  | 900,00      | 5,32  | 40,0             | 1.200,00    | 5,36  |
| Subtotal B                       |          |          |                    | 3.480,00    | 25,26 |       | 4.080,00    | 24,11 |                  | 4.530,00    | 20,25 |

**Tabela 38b** - Estimativa do custo de produção por hectare da amora-preta na densidade de 3571 plantas/ha (espaçamento 3,5 m x 0,8m). Narendiba - SP, 2013.

| DESCRIÇÃO                           | ESPECIF.   | V. unit. | Produção Crescente |             |       |        |             |       | Produção Estável |             |       |
|-------------------------------------|------------|----------|--------------------|-------------|-------|--------|-------------|-------|------------------|-------------|-------|
|                                     |            |          | Ano 2              |             |       | Ano 3  |             |       | Ano 4 ao 10      |             |       |
|                                     |            |          | Qtd.               | Total (R\$) | %     | Qtd.   | Total (R\$) | %     | Qtd.             | Total (R\$) | %     |
| C - Insumos                         |            |          |                    |             |       |        |             |       |                  |             |       |
| C1 - Fertilizantes                  |            |          |                    |             |       |        |             |       |                  |             |       |
| Yoorin Master 60S                   | R\$/t      | 1.325,00 | 0,1                | 132,50      | 0,64  | 0,1    | 132,50      | 0,55  | 0,1              | 132,50      | 0,44  |
| Adubo orgânico                      | R\$/t      | 900,00   | 0,2                | 180,00      | 0,87  | 0,2    | 180,00      | 0,74  | 0,2              | 180,00      | 0,59  |
| C2 - Fitossanitários                |            |          |                    |             |       |        |             |       |                  |             |       |
| Ethephon 240g/l                     | R\$/litro  | 90,00    | 1,5                | 135,00      | 0,65  | 1,5    | 135,00      | 0,56  | 1,5              | 135,00      | 0,45  |
| Sulfato de amônio                   | R\$/kg     | 0,94     | 20,0               | 18,80       | 0,09  | 20,0   | 18,80       | 0,08  | 20,0             | 18,80       | 0,06  |
| Sulfato de cobre                    | R\$/kg     | 8,80     | 5,0                | 44,00       | 0,21  | 5,0    | 44,00       | 0,18  | 5,0              | 44,00       | 0,15  |
| Formicida                           | R\$/frasco | 7,40     | 3,0                | 22,20       | 0,11  | 3,0    | 22,20       | 0,09  | 3,0              | 22,20       | 0,07  |
| C4 - Colheita                       |            |          |                    |             |       |        |             |       |                  |             |       |
| Embalagens                          | R\$/unid   | 1,70     | 3334,0             | 5.667,80    | 27,32 | 5000,0 | 8.500,00    | 34,97 | 6667,0           | 11.333,90   | 37,44 |
| Refrigeração                        |            | 2.600,00 | 1,0                | 2.600,00    | 12,53 | 0,1    | 260,00      | 1,07  | 0,1              | 260,00      | 0,86  |
| Transporte                          | R\$/cx     | 1,30     | 3334,0             | 4.334,20    | 20,89 | 5000,0 | 6.500,00    | 26,74 | 6667,0           | 8.667,10    | 28,63 |
| C5- Outros                          |            |          |                    |             |       |        |             |       |                  |             |       |
| Material para condução do parreiral |            | 130,00   | 1,0                | 130,00      | 0,63  | 1,0    | 130,00      | 0,00  | 1,0              | 130,00      | 0,43  |
| Subtotal C                          |            |          |                    | 13.264,50   | 63,95 |        | 15.922,50   | 65,51 |                  | 20.923,50   | 69,13 |
| Custo Operacional Efetivo (C.O.E.)  |            |          |                    | 17.312,29   | 83,46 |        | 20.570,29   | 84,63 |                  | 26.021,29   | 85,97 |
| Outras despesas (5%)                |            |          |                    |             |       |        |             |       |                  |             |       |
| Juros de custeio (8,75%aa)          |            |          |                    | 865,61      | 4,17  |        | 1.028,51    | 4,23  |                  | 1.301,06    | 4,30  |
| Remuneração da terra                |            |          |                    | 757,41      | 3,65  |        | 899,95      | 3,70  |                  | 1.138,43    | 3,76  |
| Depreciação da terra                |            |          |                    | 300,00      | 1,45  |        | 300,00      | 1,23  |                  | 300,00      | 0,99  |
| Depreciação do pomar                |            |          |                    | 1.057,07    | 5,10  |        | 1.057,07    | 4,35  |                  | 1.057,07    | 3,49  |
| Depreciação da espaldeira           |            |          |                    | 450,46      | 2,17  |        | 450,46      | 1,85  |                  | 450,46      | 1,49  |
| Custo Operacional Total (C.O.T.)    |            |          |                    | 20.742,85   |       |        | 24.306,28   |       |                  | 30.268,32   |       |

As despesas com insumos, a partir do 2º ano é o maior contribuinte no COT, apresentando 63,95, 65,51 e 69,13% do COT nos respectivos 2º, 3º e 4º ano (Tabela 38 e 38b). No 2º ano, os maiores gastos são com embalagem (27,32%), transporte para a comercialização na Ceagesp (20,89%) e da compra de um refrigerador (12,53%). Os gastos com refrigeração nos anos seguintes correspondem ao consumo de energia e depreciação do refrigerador.

Seguem-se a mesma tendência, o 3º e 4º ano, apresentando as maiores despesas a embalagem (34,97 e 37,44%) e transporte (26,74 e 28,63%), oriundos do acréscimo em produção.

Depois dos insumos, o custo com mão-de-obra, principalmente durante o longo período de colheita, estendida de setembro a início de dezembro, é o item de maior acréscimo dentre as operações manuais.

**Tabela 39** – Indicadores de rentabilidade por períodos de colheita na cultura da amora-preta por hectare na densidade de 3571 plantas/ha (espaçamento 3,5 m x 0,8m). Narandiba - SP, 2013.

| <b>DESCRIÇÃO</b>             | <b>Colheita no mês de Setembro</b>               |               |                           |
|------------------------------|--------------------------------------------------|---------------|---------------------------|
|                              | <b>2º ano</b>                                    | <b>3º ano</b> | <b>A partir do 4º ano</b> |
| Preço de Venda (R\$/Kg)      | 20,00                                            | 32,00         | 13,32                     |
| Produtividade (Kg/ha)        | 1.750                                            | 2.625         | 3.500                     |
| Receita Bruta (R\$/ha)       | 35.000,00                                        | 84.000,00     | 46.620,00                 |
|                              | <b>Colheita no mês de Outubro</b>                |               |                           |
|                              |                                                  |               |                           |
| Preço de Venda (R\$/Kg)      | 7,86                                             | 26,88         | 9,64                      |
| Produtividade (Kg/ha)        | 2.000                                            | 3.000         | 4.000                     |
| Receita Bruta (R\$/ha)       | 15.720,00                                        | 80.640,00     | 38.560,00                 |
|                              | <b>Colheita nos meses de Novembro e Dezembro</b> |               |                           |
|                              |                                                  |               |                           |
| Preço de Venda (R\$/Kg)      | 5,12                                             | 5,24          | 6,37                      |
| Produtividade (Kg/ha)        | 1.250                                            | 1.875         | 2.500                     |
| Receita Bruta (R\$/ha)       | 6.400,00                                         | 9.825,00      | 15.925,00                 |
| Receita Bruta Total (R\$/ha) | 57.120,00                                        | 174.465,00    | 101.105,00                |
| C.O.T. (R\$/ha)              | 20.742,85                                        | 24.306,28     | 30.268,32                 |
| Receita Líquida (R\$/ha)     | 36.377,15                                        | 150.158,72    | 70.836,68                 |
| Margem Bruta (%)             | 175,37                                           | 617,78        | 234,03                    |
| Índice de Lucratividade (%)  | 103,93                                           | 178,76        | 151,94                    |
| Preço de Equilíbrio (R\$/Kg) | 0,24                                             | 0,31          | 0,33                      |

Considerando os preços de venda obtidos em pesquisa no Ceasa – RS referentes às safras dos respectivos anos de produção e as produtividades obtidas pelos fruticultores da região de Presidente Prudente, os indicadores de rentabilidade mostraram que a cultura da amora é rentável em setembro e outubro, na qual a receita bruta supera o COT, devido à baixa oferta do produto nesse período, nas safras de 2010 a 2012, correspondentes aos anos de produção do local de

pesquisa. Por essa razão a receita bruta final, correspondentes ao total atingido nos meses de setembro a dezembro, apresenta valores altos, fornecendo um índice de lucratividade acima de 100%.

**Tabela 40** – Resultado acumulado na produção da amora-preta por hectare na densidade de 3571 plantas/ha (espaçamento 3,5 m x 0,8m). Narandiba - SP, 2013.

| DESCRIÇÃO                    | 1º ano     | 2º ano    | 3º ano     | A partir do 4º ano |
|------------------------------|------------|-----------|------------|--------------------|
| Custo Total (R\$/ha/ano)     | 15.075,37  | 20.742,85 | 24.306,28  | 30.268,32          |
| Receita (R\$/ha/ano)         |            | 57.120,00 | 174.465,00 | 101.105,00         |
| Resultado Acumulado (R\$/ha) | -15.075,37 | 21.301,78 | 171.460,50 | 242.297,18         |

O resultado acumulado do custo e receita da amora-preta visualizada na Tabela 40, permite determinar o pagamento do custo de implantação da cultura a partir do 2º ano, considerando produção de 5 ton ha<sup>-1</sup> no primeiro ano de produção e preço referente a safra 2010, considerando principalmente a obtenção de produção nos meses de setembro e outubro; períodos fora da época de safra usual e por isso, com maiores preços.

Doná et al. (2011) e Atílio (2009), encontraram valores de implantação de 1,01 e 1,03 vezes menores em trabalhos de custo de produção de amora cv Tupy, na região de Ourinhos – SP e Ilha Solteira -SP, respectivamente. Ainda segundo esses autores, para o 2º ano, Doná et al. apresenta um custo de 1,97 vezes maior que a encontrada no presente trabalho. Porém, Atílio apresenta valores de 3,20 vezes menores. Tais discrepâncias podem ser oriundas dos diferentes sistemas de condução utilizados, das tecnologias empregada e conseqüentemente, da produtividade obtida.

A rentabilidade apresentada por Atílio (2009), fora o mais próximo para o segundo ano que o presente trabalho, apresentado um índice de lucratividade de 78,44%. As diferenças com o mesmo se referem à menor produtividade alcançada e comercialização local, referindo um preço menor ao produto.

Para o 3º e 4º ano, Doná et al. (2011) apresentam custos de 2,07 e 2,46 vezes maiores, correspondentes a gastos de 80% do COT em comercialização (embalagem, transporte e taxa de comercialização). A localização e os efeitos promovidos pela localidade afetam diretamente a produção em decorrência das diversidades climáticas sobre o desenvolvimento da cultura, mas também podem promover ou dificultar a logística de comercialização. Os resultados são expressos em maior custo, e logo, em menor lucratividade.

Para os fruticultores do oeste Paulista, a amora-preta é considerada uma opção rentável e de rápido retorno econômico, considerando a utilização de técnicas para a antecipação da colheita e uma logística que imprima condições adequadas de escoamento da produção, considerando a alta perecibilidade da fruta e a longa distância dos grandes centros urbanos. A produtividade obtida e os preços alcançados com a comercialização no Ceagesp, tem proporcionado condições favoráveis de sobrevivência do produtor, tendo em consideração a opção de obtenção de renda em períodos não usuais de outras frutícolas.

Um fator limitante é a fragilidade da fruta, conferindo limitações de fornecimento de frutos de qualidade ao consumidor final; uma opção é o processamento da fruta, agregando valor à mesma e permitindo o armazenamento do produto, porém são necessários mais estudos referentes ao processamento e rentabilidade do processo.

#### **5.4. CONCLUSÃO**

Com base no estudo dos custos de produção e da rentabilidade obtidas, sob essas condições de cultivo, conclui-se a obtenção de altos índices de lucratividade e custos de produção e manutenção baixos para a região, principalmente devido às técnicas de antecipação da colheita, oferecendo a possibilidade de comercialização por valores de até R\$ 35,00 kg<sup>-1</sup> em setembro (safra 2011). Sendo considerada uma opção rentável para a agricultura familiar pela possibilidade de retorno em até duas safras.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de reguladores vegetais sob condições tropicais, proporciona a antecipação da colheita em cerca de 40 dias das regiões produtoras tradicionais, possibilitando retorno econômico com duas safras colhidas. Porém verifica-se uma produtividade aquém, em decorrência das condições climáticas e tratos culturais diferenciados. Uma alternativa a ser estudada é o investimento em adubação e irrigação em amoreiras sob condições climáticas mais amenas.

Outro ponto a ser considerado é a introdução da amora-preta em programas governamentais de merenda escolar, a qual possibilitaria ao produtor um mercado garantido, antes da safra ser colhida. As inúmeras possibilidades de uso e consumo, além de estudos na área da saúde têm promovido a fruta e tornado uma boa alternativa em pequenas propriedades. Há a necessidade de estudos em material genético para as regiões tropicais, considerando-se a acidez da cultivar trabalhada e a necessidade de palatabilidade para o consumo *in natura* ou processamento do mesmo.

## 7. REFERÊNCIAS

- AGRIANUAL 2012. **Anuário estatístico da agricultura Brasileira**. FNP South America, São Paulo. 2012.
- ALBUQUERQUE, J. A. S.; MEDINA, V. A. D. Indução de floração em mangueira cv. Tommy Atkins com nitrato de amônio. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 11., 1991, Petrolina. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 13, p. 5-93, 1991.
- ANDERSEN, P. C.; CROCKER, T. E. **Blackberry and raspberry**. Gainesville: Department of Horticultural Sciences, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida University of Florida, p. 8, 2008. Disponível em: <[http://edis.ifas.ufl.edu/document\\_hs104](http://edis.ifas.ufl.edu/document_hs104)>. Acesso em: 10 mar 2013.
- ANDREI, E. (Ed). **Compêndio de defensivos agrícolas**. 6. ed. São Paulo: Andrei, p. 672, 1999.
- ANTUNES, L. E. C. **Aspectos fenológicos, propagação e conservação pós-colheita de frutas de amoreira-preta (Rubus spp) no sul de Minas Gerais**. 1999. 129 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1999. Cap. 2.
- ANTUNES, L.E.C.; CHALFUN, N. N. J.; REGINA, M. de A.; HOFFMANN, A. Blossom and ripening periods of blackberry varieties in Brazil. **Journal American Pomological Society**, Virginia, v.54, n.4, p.164-168, 2000.
- ANTUNES, L. E. C. Amora-preta: nova opção de cultivo no Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 32, n. 1, p. 151-158, 2002.
- ANTUNES, L.E.C.; DUARTE FILHO, J. SOUZA, C.M. de Conservação pós-colheita de frutos de amoreira-preta. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.38, n. 3, p. 413-419, 2003.
- ANTUNES, L.E.C. **Aspectos técnicos da cultura da amora-preta**. Editada por Luis Eduardo Côrrea Antunes, Maria do Carmo Bassols Raseira – Pelotas: Embrapa Clima Temperado, p. 54, 2004.

ANTUNES, L. E. C.; RASEIRA, M. C. B. Aspectos técnicos da cultura da amora-preta. **Documentos Embrapa Clima Temperado**, Pelotas, n. 122, p. 54, 2004.

ANTUNES, L.E.C.; TREVISAN, R.; GONÇALVES, E.D.; FRANZON, R.C. Produção extempôramea de amora-preta. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.28, n.3, p. 430-434, 2006.

ANTUNES, L. E. C.; GONÇALVES, E. D.; TREVISAN, R. Fenologia e produção de cultivares de amoreira-preta em sistema agroecológico. **Ciência Rural**, Santa Maria, v 40, n 9, p 1929-1933, 2010.

ARAÚJO, P.F.; RODRIGUES, R.S.; MACHADO, A.R.; SANTOS, V.S.; SILVA, J.A. **Estabilidade de antocianinas e ácido ascórbico em néctar de amora-preta (*Rubus spp.*) submetido a armazenamento congelado**. X Encontro da pós-graduação da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Pelotas, novembro de 2008.

ATTÍLIO, L.B. **Avaliação fenológica, produtividade, curva de crescimento, qualidade dos frutos e custos de produção de amoreira-preta cv. Tupy**. 2009. 75 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista ‘Julio de Mesquita Filho’, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Ilha Solteira, 2009.

BARCIA, M.T.; JACQUES, A.C.; PERTUZATTI, P.B.; ZAMBIAZI, R.C. Determinação de ácido ascórbico e tocoferóis em frutas por CLAE. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 31, n. 2, p. 381-390, 2010.

BARROS, P. G.; CUNHA, G. A. P.; REINHARDT, D. H.; FONSECA, N.; BARBOSA, N. M. L. Efeito do nitrato de potássio na floração e frutificação de mangueira (*Mangifera indica* L.) cv. Tommy Atkins no Sudeste da Bahia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 14, p. 188-194, 1996.

BASSOLS, M. do C. M.; MOORE, J.N. ‘Ébano’ thornless blackberry. **Hortscience**, Alexandria, v.16, n.5, p. 686-687, 1981.

BONDAD, N. D.; LISANGAN, E. Flowering in mango induced with potassium nitrate. **HortScience**, Alexandria, v. 14, p. 527-528, 1979.

BONNAIRE, A. RIEDER, G. Cianamida Hidrogenada. Aconex9: 21-22. 1985.

BOTELHO, R. V.; PIRES, E. J. P.; TERRA, M. M. Influência do ácido giberélico na fertilidade de gemas e no crescimento dos ramos de videiras cv. Rubi. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.10, n. 4, p. 439-443, out-dez, 2004.

BOTELHO, R.V.; PAVANELLO, A.P.; BROETO, D.; SCISLOSKI, S. de F.; BALDISSERA, T.C. Fenologia e produção da amoreira-preta sem espinhos cv. Xavante na região de Guarapuava-PR. **Scientia Agraria**, Curitiba, v.10, n.3, p. 209-214, 2009.

BROETO, D.; BOTELHO, R.V.; PAVANELLO, A.P.; SANTOS, R.P. Cultivo orgânico de amora-preta cv. Xavante em Guarapuava – PR. **Revista Brasileira de Agroecologia**, cruz Alta, v.4, n.2, 2009.

CALDEIRA, M. L. Indução química de florescimento em manga. IN: SIMPÓSIO SOBRE MANGICULTURA, 2, Jaboticabal, 1989. **Anais**. Jaboticabal: FUNEP, p. 157-163, 1989.

CAMPAGNOLO, M. A.; PIO, R. Poda drástica para a produção de amora-preta em regiões subtropicais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v 47, n 7, p 934-938, 2012.

CASTRO, P. R. C. **Manual de fisiologia vegetal: teoria e prática**. São Paulo: Agronômica Ceres, p. 650, 2005.

CASTRO, P. R. C.; VIEIRA, E. L. **Aplicações de reguladores vegetais na agricultura tropical**. Guaíba: Livraria e Editora Agropecuária, p. 588, 2001.

CATI. Distribuição geográfica de área cultivada e número de produtores, 2007/08, São Paulo. **Levantamento censitário das unidades de produção agropecuária do Estado de São Paulo**. Disponível em: <<http://www.cati.sp.gov.br/projetolupa/mapaculturas/AmoraPreta.php>>. Acesso em: 20 fev 2013.

CIA, P.; BRON, I.R.; VALENTINI, S.R.T.; PIO, R.; CHAGAS, E.A. Atmosfera modificada e refrigeração pra conservação pós-colheita da amora-preta. **Bioscience Journal**, Uberlândia, MG, v. 23, n. 3, p. 11-16, 2007.

CITADIN, I.; BASSANI, M.H.; DANNER, M.A.; MAZARO, S.M.; GOUVÊA, A. de. Uso de cianamida hidrogenada e óleo mineral na floração, brotação e produção do pessegueiro “Chiripá”. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n.1, p. 32-35, 2006.

DAVIES, P. J. **Plant hormones: biosynthesis, signal transduction, action**. 3. ed. New York: Kluwer Academic Publishers, 2004. 750 p.

DIAS, J. P. T. **Propagação de amoreira-preta (*Rubus spp.*) via brotação de estacas radiciais e enraizamento com a utilização de reguladores vegetais**. 2011. 82 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista ‘Julio de Mesquita Filho’, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, 2011.

DOMINGUES, M. C. S.; RODRIGUES, J. D. Redução de sementes do tangor 'Murcote' com a aplicação de biorreguladores durante o florescimento. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 3, p. 758-764, 2007.

DICKERSON, G. W. Minor small fruit crops or New Mexico gardens. **Cooperative extension Service College of Agriculture and Home Economics**: New Mexico State University, p. 2, 2003. Disponível em: < [http://aces.nmsu.edu/pubs/\\_h/h-326.html](http://aces.nmsu.edu/pubs/_h/h-326.html)>. Acesso em: 08 jan 2013.

EMBRAPA. Cultivo da videira. Disponível em: [http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/CultivodaVideira\\_2ed/manejo\\_cac hos.html](http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/CultivodaVideira_2ed/manejo_cac hos.html). Acesso em: 04/08/2011.

FACHINELLO, J.C.; HOFFMANN, A.; SANTOS, A.M. dos. Amoreira-preta, framboesa e mirtilo: pequenos frutos para o sul do Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 13, 1994, Salvador. **Resumos...** Salvador: Sociedade Brasileira de Fruticultura, v.3, p.989-990, 1994.

FACHINELLO, J.C. Situazione e prospettive della frutticoltura temperata in Brasile. **Rivista de Frutticoltura**, Bologna, n. 3, p. 39-44, 1998.

FINCH-SAVAGE, W. E.; LEUBNER-METZGER, G. Seed dormancy and the control of germination. **New Phytologist**, Lancaster, v. 171, p. 501-523, 2006.

FRACARO, A. A. **Efeito de vezescrescentes de ethephon em videira 'Rubi' (*Vitis vinifera* L.), cultivada na região Noroeste do Estado de São Paulo.** 2000. 88f. Dissertação (Mestrado em Sistema de Produção) - Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2000.

GIONGO, L.; ZUIN, N.; MATTINI, F. Dal Trentino uno sguardito internazionale su fragola e piccolo frutti: analisi e prospettive del mercato fresco. **Rivista di Frutticoltura**, Bologna, v.65, n. 4, p. 43-48, 2006.

GRANADA, G. L.; VENDRUSCOLO, J. L.; TREPTOW, R. O. Caracterização Química e Sensorial de Sucos Clarificados de Amora-Preta (*Rubus* spp. L.) **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.7, n. 2, p. 143-147, 2001.

HAMINIUK, C. W. I. **Comportamento reológico e fracionamento péctico das polpas integrais de Araçá (*Psidium cattleianum* sabine) e amora-preta (*Rubus* spp.).** Universidade Federal do Paraná, Brasil. p. 85, 2005. (Mestrado em Tecnologia de Alimentos).

HOFFMANN, A.; PAGOT, E.; POLTRONIERI, E.; SANHUEZA, R. M. V. Pequenas frutas na região de Vacaria, RS: um breve histórico. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE PEQUENAS FRUTAS, 3., 2005, Vacaria. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2005. p. 11 - 14. (Documentos, 53).

ISMAEL, R.V. Aspectos técnicos e comerciais das frutas vermelhas com ênfase ao agro-turismo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 20., 2008, Vitória. **Palestra...** p. 1-12.

KUROZAWA, C. ABC do Globo Rural. Disponível em: <<http://globoruraltv.globo.com/GRural/0,27062,LTP0-4373-4-L-A,00.html>>. Acesso em: 13 set 2012.

JEPSON R.G.; CRAIG J.C. **The American heritage science dictionary.** North America: Houghton Mifflin Company, 2005. p. 704.

JONG, M.; MARIANI, C.; VRIEZEN, W. H. The role of auxin and gibberellin in tomato fruit set. **Journal of Experimental Botany**, Lancaster, v. 60, p. 1523-1532, 2009.

LAMAS, F.M. Estudo comparativo entre cloreto de mepiquat e cloreto de chlormequat aplicados no algodoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.36, p.265-272, 2001.

LEÃO, P. C. S. Cultivo da videira: manejo de cachos e reguladores de crescimento. **Embrapa Semiárido**. Disponível em: [http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/CultivodaVideira\\_2ed/manejo\\_cachos.html](http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/CultivodaVideira_2ed/manejo_cachos.html). Acesso em: 1 mai 2013.

LORENZI, H. et al. **Frutas brasileiras e exóticas cultivadas (de consumo in natura)**. São Paulo: Instituto Plantarum de estudos da Flora, p. 640, 2006.

MAAS, J. L.; GALLETTA, G. J.; STONER, G. D. Ellagic acid, an anticarcinogen in fruits, especially in strawberry: a review. **HortScience**, Alexandria, v. 26, p. 10-14. 1991.

MAIA, J. D. G. Cultivo da videira Niágara rosada em regiões tropicais do Brasil: poda e quebra de dormência. **Embrapa Uva e Vinho**. Disponível em: <http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/sprod/UvaNiagaraRosadaRegioesTropicais/poda.htm>. Acesso em: 01 mai 2013.

MARTIN, N. B. et al. Sistema integrado de custos agropecuários - Custagri. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 28, n. 1, p. 7-28, 1998.

MARTINS, F.C.; JÚNIOR, M.J.P. Influência do espaçamento na produtividade da amora-preta cv. “Ébano”, em Jundiaí-SP. **Bragantia**, Campinas, v. 58, n.2, p. 317-321, 1999.

MATSUNAGA, M. et al. Metodologia de custo utilizada pelo IEA. **Agricultura em São Paulo**. São Paulo, v.23, n.1, p.123-39, 1976.

MIQUELETTTO, D.F.; CARDOSO, J.L.; MARTIN, N.B. Avaliação econômica da produção comercial de uva niagara: uma aplicação do software CUSTAGRI 1.0. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.30, n.11, p. 7-15, 2000.

MOORE, J. N.; BROWN, E.; SISTRUNK, W. A. ‘Cherokee’ blackberry. **Hortscience**, Alexandria, v. 9, n. 3, p. 246, jun, 1974.

MOORE, J. N.; SKIRVIN, R. M. Blackberry management. In: GALLETTA, G. J.; HIMELRICK, D. G.; CHANDLER, L. (Ed.) **Small fruit crop management**. New Jersey: Prentice – Hall, chap. 5, p. 214-243, 1989.

MOTA, R.V. Caracterização física e química de geléia de amora-preta. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 3, p.3003-308, 2006.

NUÑEZ-ELIZEA, R.; CALDEIRA, M. L. Adelanto de la floración e cosecha em mango 'Haden' com aspersões de nitrato de amônio. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 9., 1987, Campinas. **Anais...** Campinas: SBF, 1987. v. 2, p. 7-561.

OMRAN, R.G. Peroxide levels and the activities of catalase, peroxidase and indoleacetic acid oxidase during and after chilling of cucumber seedings. **Plant Physiology**, Rockville, v.65, p.407-408, 1980.

PAGOT, E.; HOFFMANN, A. Produção de pequenas frutas no Brasil. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE PEQUENAS FRUTAS, 1, 2003, Vacaria. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003. p. 31 - 32. (Documentos, 37).

PAL, R. N.; CHADKA, K. L.; RAO, M. R. K. Effect of different plant growth regulators and other chemicals on flowering behaviour of mango. **Indian Journal Horticultural**, New Delhi, v. 41, p. 8-15, 1984.

PASCALE, A.J.; DAMARIO, E.A. **Bioclimatología agrícola y agroclimatología**. Buenos Aires: Editorial Facultad de Agronomía, 2004. p.550.

PERUZZO, E.L.; DALBÓ, M.A.; PICCOLI, P.S. Amora-preta: variedades e propagação. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v.8, n.3, p.53-55, 1995.

POLTRONIERI, E. **Alternativas para o mercado interno de pequenas frutas**. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE PEQUENAS FRUTAS, 1., 2003, Vacaria, RS. **Anais...**Bento Gonçalves, RS: Embrapa Uva e Vinho, p.37-40, 2003. (Documentos, 37)

RASEIRA, M.C. Amora-Preta: uma nova opção. **Toda Fruta**, São Paulo, v. 1, n. 3, p. 33-34, 1986.

RASEIRA, A.; SANTOS, A.M. dos; RASEIRA, M. do C. B. Caingangue, nova cultivar de amora-preta para consumo *in natura*. **Horti Sul**, Pelotas, v.2, n.3, p11-12, 1992.

RASEIRA, M. C. B. et al. Aspectos técnicos da cultura da framboeseira. **Documentos Embrapa Clima Temperado**, Pelotas, n. 120, p. 24, 2004.

SANTANA, J. R. F.; CUNHA, G. A. P.; FONSECA, N.; SOUTO, R. F. Efeito de indutores florais sobre o florescimento, frutificação e rendimento das cvs. de manga Van Dyke, Haden e Tommy Atkins no Norte de Minas Gerais II: nitrato de potássio. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 14, n. 3, p. 289-296, 1997.

SANTOS, A.M. dos; RASEIRA, M. do C. B. **Lançamento de cultivares de amora-preta**. Pelotas: EMBRAPA – CNPFT, 1988.

SANTOS, A.M.; RASEIRA, M.C.B.; MADAIL, J.C.M. **Amora-preta**. 2. ed. Brasília: Embrapa, 1997. 61 p. (Coleção Plantar, 33).

SEGANTINI, D. M.; LEONEL, S.; RIPARDO, A. K. S.; AURICCHIO, M. G. R. Uso de reguladores de crescimento para a superação da dormência e sua influência na brotação, no florescimento e na produção de amoreira-preta. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, Volume Especial, E. 275-280, 2011.

SILVEIRA, T. M. T.; RASEIRA, M. C.; COUTO, M.; EINHARDT, P. **Necessidade em horas de acúmulo de frio em três cultivares de amoreira-preta**. [s.l.:s.n.,2007]. Disponível em: <[http://www.ufpel.tche.br/cic/2007/cd/pdf/CA/CA\\_01512.pdf](http://www.ufpel.tche.br/cic/2007/cd/pdf/CA/CA_01512.pdf)>. Acesso em: 28 jul. 2011.

SHULMAN, Y.; NIR, G.; LAVEE, S. Oxidative processes in bud dormancy and the use of hydrogen cyanamide in breaking dormancy. **Acta Horticulturae**, Wageningen, v.179, p.141-148, 1986.

SUZUKI, E.T. **Conservação pós-colheita de amora-preta cv. Tupi colhida em diferentes estádios de maturação**. 2009. Dissertação (Graduação em Agronomia) – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista ‘Júlio de Mesquita Filho’, UNESP, Ilha Solteira.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 3ed., Porto Alegre: Artmed, 2004.

TOMLIN, C. **The pesticide manual: incorporating the agrochemicals handbook**. Surrey: British Crop Prot. Publish, p. 1341, 1994.

VALENTE, J. P.; DONADIO, L. C. Mango flower induction by KNO<sub>3</sub> and ethephon spraying. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TROPICAL FRUITS, 1., 1993, Vitória. **Abstracts...** Vitória: EMCAPA, 1993. p. 51.

VIZZOTO, M. **Amora-preta: uma fruta antioxidante**. Artigo de Divulgação na Mídia Embrapa Clima Temperado, 2008.

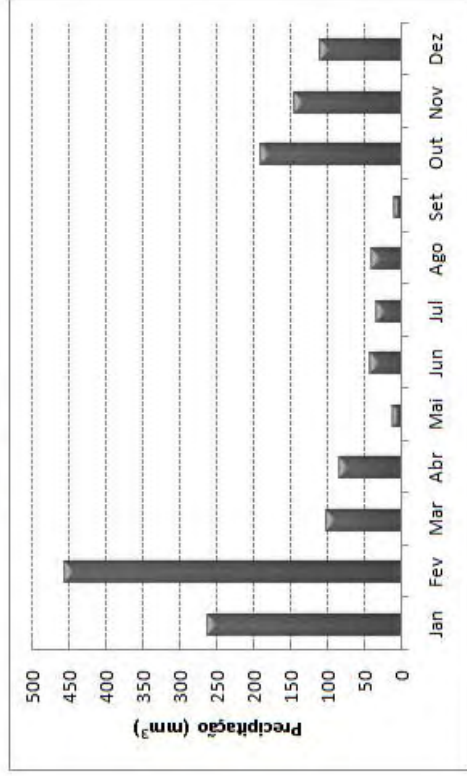
WREGE, M.S.; HERTER, F.G. Condições de clima. In: ANTUNES, L.E.C.; RASEIRA, M. do C.B. **Aspectos técnicos da cultura da amora-preta**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. p. 54.

WILLIANSO, J. G.; NESMITH, D. S. Evaluation of flower bud removal treatment on growth of young blueberry plants. **Hortscience**, v. 42, n. 3, p. 571-573, 2007.

YIN, T.; QUINN, J. A. Tests of mechanistic modelo f one hormone regulating both sexes in *Cucumi sativus* (Curcubitaceae). **American Journal of Botany**, Saint Louis, v. 82, p. 1537-1546, 1995.

## **ANEXO**

Ano de 2011



Ano de 2012

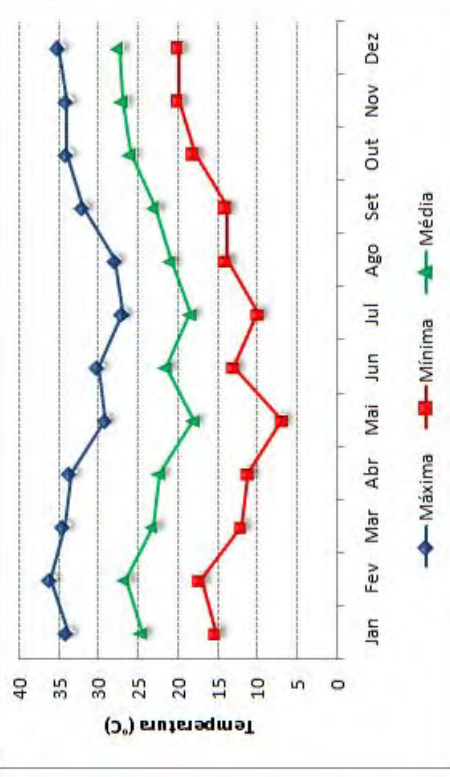
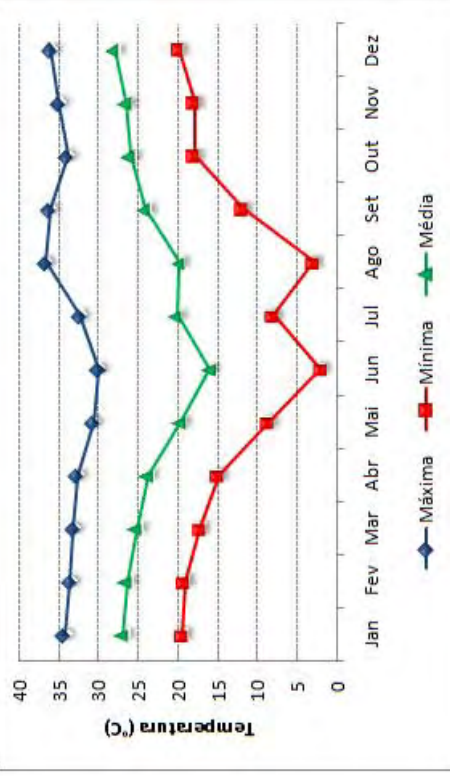
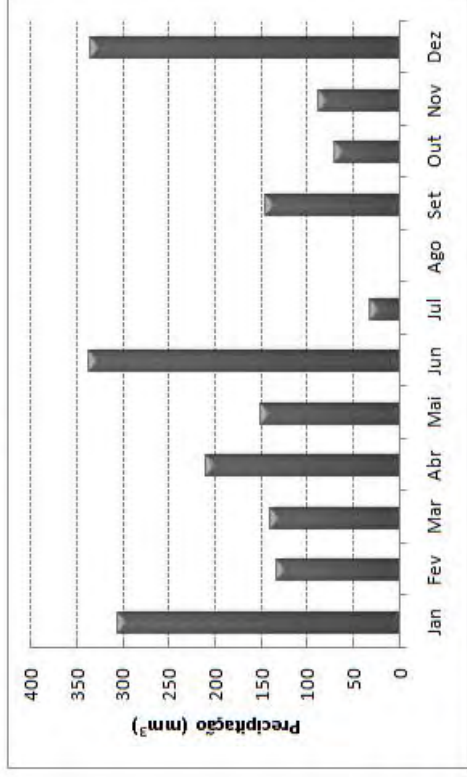


Figura 5 – Índice pluviométrico, temperaturas máxima, média e mínima do local do experimento. Narendiba – SP, 2013.



**Figura 6** – Antes e depois de poda de limpeza da amoreira-preta com condução de quatro ramos principais por planta. Narandiba - SP, 2012.



**Figura 7** – Antes e depois de poda de produção de amoreira-preta com condução de ramos secundários em comprimento de 30 cm. Narandiba – SP, 2012.



**Figura 8** – Brotação, botão floral, flor e frutos de amora-preta cv. Brazos. Narandiba – SP, 2012.