

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS

Programa de Pós-Graduação em Agronomia



Dissertação

**Produção de amora-preta, sistemas de condução, doses de
torta de mamona e concentrações de cálcio e boro**

Letícia Vanni Ferreira

Pelotas, 2012

LETÍCIA VANNI FERREIRA

Engenheira Agrônoma

Produção de amora-preta, sistemas de condução, doses de torta de mamona e concentrações de cálcio e boro

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências (área de conhecimento: Fruticultura de Clima Temperado).

Orientador:

Dr. Luis Eduardo Corrêa Antunes (Embrapa Clima Temperado)

Co-Orientador:

Dr. Leonardo Ferreira Dutra (Embrapa Clima Temperado)

Pelotas, 2012

Dados de catalogação na fonte:
(Marlene Cravo Castillo – CRB-10/744)

F383p Ferreira, Letícia Vanni

Produção de amora-preta, sistemas de condução, doses de torta de mamona e concentrações de cálcio e boro / Letícia Vanni Ferreira ; orientador Luís Eduardo Corrêa Antunes; co-orientador Leonardo Ferreira Dutra - Pelotas,2012.-113f.;; il..-Dissertação (Mestrado em Fruticultura de Clima Temperado) –Programa de Pós-Graduação Agronomia. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel . Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2012.

1.Rubus SP. 2.Adubação orgânica 3.Torta de mamona
4.Condução de plantas 5.Pós-colheita 6.Cálcio I.Antunes, Luis
Eduardo Corrêa(orientador) II.Título.

Banca examinadora:

Dr. Luis Eduardo Corrêa Antunes (Orientador)

Dr. Carlos Augusto Posser Silveira (Embrapa Clima Temperado)

Gilberto Putti (IF Bento Gonçalves)

Dr. Luciano Picolotto (Embrapa Clima Temperado)

Dr^a. Márcia Wulff Schuch (Universidade Federal de Pelotas)

A minha família, em especial aos meus pais Wolney João Ferreira e Liane
Natalina Vanni Ferreira, pelo
amor, apoio e incentivo.

Dedico

Rir das próprias quedas, aprender com os erros, abraçar forte, sorrir com a alma, amar sem razão, dedicar-se ao máximo, abstrair obstáculos, apaixonar-se todo dia, admirar o bom da vida, dar o melhor de si, superar-se a cada desafio, ajudar sem nada em troca, valorizar o que se tem, ser gentil, acreditar em si e no que há de melhor no mundo!

(Autor desconhecido)

AGRADECIMENTOS

A Deus pela vida, pelas oportunidades, pelo fortalecimento e amparo nos momentos mais difíceis, por guiar meus passos e jamais me desamparar.

Aos meus pais Wolney João Ferreira e Liane Natalina Vanni Ferreira e irmãs Camila, Júlia e Paula Vanni Ferreira pelo carinho, preocupação comigo, incentivo e apoio e por serem a base da minha vida.

Ao Deivid Willians Romeiro Porto por ter sido mais do que namorado durante meu mestrado, pelo companheirismo em todas os momentos, principalmente nos mais difíceis, por dividir sua vida comigo, por me dar todo o seu amor, carinho, por me tranquilizar, me fazer feliz, me dar força e apoio para seguir em frente.

A meu orientador Dr. Luis Eduardo Correa Antunes, pela orientação, confiança, compreensão, dedicação e ensinamentos.

Ao meu co-orientador Leonardo Dutra Farias pelo incentivo, boa vontade, atenção, apoio, torcida, disposição, colaboração e pelo seu entusiasmo contagiante.

Ao Dr. Roberto Pedroso de Oliveira, meu primeiro orientador, pelos ensinamentos e pela oportunidade de trabalho junto a seus projetos durante a minha iniciação científica.

A família Gomes, minha segunda família, a qual sempre me recebe de braços abertos, com muito carinho, pelo exemplo de amor e união.

Às minhas melhores amigas Paula Gomes Antunes, Rosséli Gomes Antunes, Rafaelli Gomes, Maylara Gomes, Daiana Finkenauer, Raquel Costa, Paula Oliveira, Eloísa Sampaio, Shanda Couto e Andiara Couto pelas adoráveis conversas, pelos maravilhosos momentos de que passamos juntas, enfim, por serem amigas no sentido pleno da palavra, por serem mais que amigas, irmãs de coração.

À minha vó Maria Biachi Vanni e meu avô do coração Dinarte Romeiro por serem pessoas tão especiais na minha vida e que me querem tanto bem.

Aos amigos Henrique Luche, Vagner Luis Camilotti, Rita Mirapalhete, Inajara Mirapalhete, Vanessa Flores Gularte, Carla Sigales de Vasconcelos, Gustavo Pigosso, Marina Dall'Onder, Jonas Tomasin, Tissiano Vendramin, Eloísa Sampaio, Bianca Antunes, André Peres, Ciane, Dienice Ana Bini, Fabiane Giacomelli, Jucelma Ventura, Paula Faggion pelo incentivo, amizade e pelos ótimos momentos de descontração.

Ao Roger Scapini, que sempre torceu por mim e é o anjo da minha vida e a sua mãe Odete Scapini e irmão Cleber Scapini por serem sempre tão amorosos comigo e vibrarem com minhas conquistas.

Aos colegas e amigos, Carine Cocco, Lucino Picolotto, Gisely Corrêa, Michel Aldrighi, Sarah Fiorelli, Sílvia Carpenedo, Gerson Kleinick Vignolo, Geniane Lopes Carvalho, Wagner Schellin Vieira da Silva, Marcelle Garcia, pela agradável convivência e auxílio na execução do projeto e por tornar mais doces e descontraídas as horas de trabalho. Agradecimento especial a Carine, Picolotto, Michel, Gerson, Gisely e Silvia pela disposição, dedicação e ensinamentos, serei sempre grata pelas valiosas trocas de idéias durante a análise dos dados e redação da dissertação.

À Fernanda Monte pela ajuda com o abstract da dissertação e pela amizade.

Aos professores e pesquisadores(as) José Carlos Fachinello, Luis Eduardo Corrêa Antunes, Márcia Wulff Schuch, Rosa Maria Vargas Castilhos, Flávio Herter, Leila Macias e Roberta Peil, pela transmissão de seus conhecimentos.

À Universidade Federal de Pelotas pela oportunidade de realizar o curso de Pós-Graduação em Agronomia na Área de concentração de Fruticultura de clima Temperado e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) pela concessão da bolsa de mestrado.

À Embrapa Clima Temperado pelo apoio à realização dos trabalhos desenvolvidos nesta pesquisa.

Aos funcionários, do Laboratório de Cultura de Tecidos da Embrapa Clima Temperado Antônio Fernando Pacheco Nino, Francisco Osmi Xavier da Silva, Francisco Carlos Dudjarck Vieira, os quais acompanham com carinho e afeto o meu crescimento profissional. Aos demais funcionários da Embrapa Clima Temperado, pelo apoio.

Aos estagiários e bolsistas dos Laboratórios de Melhoramento Genético Vegetal, Cultura de Tecidos e Fisiologia da Pós-Colheita da Embrapa Clima Temperado, pela amizade, incentivo e colaboração.

Aos pesquisadores Fernando Cantillano, Sérgio Delmar dos Anjos, José Pereira, Maria do Carmo Bassols Raseira, pela colaboração na realização desse trabalho.

Aos colegas e amigos de mestrado, agradeço pelo privilégio da convivência e desejo sucesso.

Aos meus amigos e colegas do curso de Agronomia pelos bons momentos compartilhados.

Aos membros da banca examinadora, Dr. Carlos Augusto Posser Silveira, Dr. Gilberto Putti, Dr. Luciano Picolotto e Dr^a. Márcia Wulff Schuch.

E por fim a todos que, de alguma forma, contribuíram para a conclusão deste trabalho e a todos os que me proporcionaram, de alguma maneira, crescimento pessoal e profissional.

RESUMO

FERREIRA, Letícia Vanni. **Produção e qualidade de amoreira-preta em diferentes sistemas de condução, doses de torta de mamona e concentrações de cálcio e boro.** 2012. 97f. Dissertação (Mestrado)- Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas-RS.

A amoreira-preta é uma espécie rústica e, apesar de ter sido introduzida no Brasil na década de 70, poucos trabalhos de manejo desta rosácea foram realizados. Objetivou-se com o presente trabalho avaliar a produção e qualidade de amoreiras-pretas, utilizando diferentes sistemas de condução, doses de torta de mamona como adubação e aplicações de cálcio em pré-colheita, visando a manutenção da fruta em pós-colheita. Os experimentos foram realizados na Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS e, as análises químicas, no Laboratório de Fisiologia da Pós-colheita da mesma, no período 2010 a 2012. No experimento 1, avaliou-se os sistemas de condução, o espaçamento utilizado foi de 0,50 x 3,0m, o delineamento experimental foi em blocos casualizados, em um fatorial 3x3: três sistemas de condução (sem tutor, espaldeira e 'Y') e três cultivares de amoreira-preta (Tupy, Guarani e Xavante). A cultivar Tupy apresentou maior produção e massa média de fruta em todos os sistemas de condução. O sistema em 'Y' possibilitou melhores resultados. No experimento 2, testou-se a aplicação de torta de mamona como adubação de base, utilizou-se a cultivar Tupy, com espaçamento de 0,70 x 3m. Os tratamentos foram: T1- testemunha; T2- 200; T3- 400; T4- 800; T5- 1.600 gramas de torta de mamona por planta. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso. As variáveis não foram influenciadas pelas doses de torta de mamona. No experimento 3, avaliou-se a aplicação de cálcio em pré-colheita, o delineamento experimental foi inteiramente casualizado. Em 2010 o experimento teve quatro repetições de oito frutas por repetição, num esquema fatorial 2x5x2, duas adubações com e sem torta de mamona; cinco de aplicações de cálcio (0, 1, 2, 3 e 4 aplicações), e dois períodos de armazenamento em câmara fria (0 e 3 dias). Em 2011, utilizou-se três repetições de dez frutas por parcela, e duplicou-se o número de aplicações de cálcio (0, 2, 4 e 8), matendo-se a mesma concentração por aplicação, e três períodos de armazenamento (0, 3 e 8 dias), num esquema fatorial 2x4x3. Durante o armazenamento ocorreu redução dos sólidos solúveis totais das amoras-pretas. Com o armazenamento ocorreram perdas significativas de massa das amoras-pretas. O tratamento que recebeu maior número de aplicações de cálcio apresentou menor perda de massa das frutas. As aplicações de cálcio não influenciaram na firmeza da fruta.

Palavras-chave: *Rubus* sp., adubação orgânica, torta de mamona, poda, condução de plantas, cálcio, pós-colheita.

ABSTRACT

FERREIRA, Leticia Vanni. **Production and quality of blackberry trees in different conduction systems, castor bean cake doses and calcium and boron concentration.** 2012. 97f. Dissertação (Mestrado)- Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas-RS.

The blackberry is a rustic specie and despite it has been introduced in Brazil in the 1970, there is few works about the cultural practices of this rosacea were conducted. The aim of this work was to evaluate production and quality of blackberries, using different trellis systems, castor bean pie as fertilization and calcium foliar applications in preharvest. The experiments were conducted at Embrapa Temperate Climate, Pelotas-RS and the chemical analyses, were made at Postharvest Physiology Laboratory of this institution, from 2010 to 2012. In the first experiment was evaluation the trellis systems type, spaced between row of 0.50 x 3.0m, where the experimental design was in randomized block, with a factorial design 3x3: being three conduction systems (free, trelli and 'Y') and three cultivars of blackberry (Tupy, Guarani and Xavante). The cultivar Tupy showed a higher production and fruit flesh average in all conduction systems. The system 'Y' showed better results. In the second experiment was castor bean pie applicated as a base fertilization. The cultivar was cultivar Tupy, using the row spacing as 0.70 x 3m. The treatments were: T1- pattern; T2- 200; T3- 400; T4- 800; T5- 1.600 grams of castor bean pie per plant. The experimental design was randomized blocks. The variables haven't been influenced by castor bean pie. In the third experiment was the calcium foliar application in preharvest. The experimental design was randomized. In 2010 the experiment had four repetitions with eight fruits per repetition, with a factorial design 2x5x2, with two fertilizations levels with and without castor bean pie; five calcium foliar applications x g L-1 (0, 1, 2, 3 and 4 applications), and two storage periods on cold chamber (0 and 3 days). In 2011, there were three repetitions with ten fruits per block, and were doubled the application number of calcium foliar (0, 2, 4 and 8), and it was kept the same concentration per application, and three storage times (0, 3 and 8 days), with a factorial design 2x4x3. During storage there was a reduction of SS of blackberries, and there were significant losses of blackberries mass. The treatment which received a larger number of calcium applications showed a smaller mass loss of fruit. The calcium applications didn't influence the fruit firmness.

Key-words: *Rubus* sp., organic fertilization, castor bean pie, pruning, plant conduction, calcium foliar, postharvest.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1- Representação esquemática do sistema de condução em espaldeira, ‘Y’ e sem tutor. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2012..... 41
- Figura 2- Sólidos solúveis totais (SS), pH, perda de peso (%), valor L e valor H de amoras-pretas cv. Tupy submetidas a diferentes aplicações de CaB e diferentes datas de avaliação (colheita e 4 dias de armazenamento) em 2010. Embrapa clima Temperado, Pelotas/RS, 2012.. 65
- Figura 3- Firmeza (N), perda de massa (%), valor L e valor H de amoras-pretas cv. Tupy submetidas a diferentes aplicações de CaB e diferentes datas de avaliação, em 2011. Embrapa Clima Temperado. Pelotas/RS, 2012..... 70

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1- Análise do solo de pré-plantio e interpretação dos resultados de acordo com as classes de fertilidade (CQFS-RS/SC, 2004) em amostra de solo coletada em 2008.. Embrapa Clima Temperado. Pelotas/RS, 2012.....42
- Tabela 2- Análise da torta de mamona. Embrapa Clima Temperado. Pelotas/RS, 2012..... 42
- Tabela 3- Produção por planta (PPP) e número médio de frutas por planta (NMF) em três cultivares de amoreira-preta avaliadas na safra 2010/2011. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2012..... 49
- Tabela 4- Massa média de frutas em três cultivares de amoreira-preta e três sistemas de condução, avaliadas na safra 2010/2011. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2012..... 50
- Tabela 5- Produção (PPP), número médio de frutas por planta (NMF) e massa média de fruta (MMF) em três cultivares de amoreira-preta avaliadas na safra 2011/2012. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2012.....51
- Tabela 6- Teor de Sólidos Solúveis Totais (SS) expressos em °Brix em três cultivares de amoreira-preta, submetidas a diferentes sistemas de condução, avaliados nas safras de 2010/2011 e 2011/2012. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2012.....54
- Tabela 7- Distribuição da produção de frutas de cultivares de amoreira-preta (g parcela⁻¹ ao longo do período de produção em diferentes sistemas de condução: Tupy sem tutor (TST), Tupy em espaldeira (TE), Tupy em Y (TY), Guarani sem tutor (GST), Guarani em espaldeira (GE), Guarani em Y (GY), Xavante sem tutor (XST), Xavante em espaldeira (XE), Xavante

em Y (XY) nas safras de 2010/2011 2011/2012 Embrapa Clima Temperado/RS, 2012.....	57
Tabela 8- Distribuição da produção média de frutas de amoreira-preta por parcela ao longo do período de produção nas safras de 2010/2011 2011/2012, em diferentes doses de torta de mamona. Embrapa Clima Temperado/RS, 2012.....	58
Tabela 9- Produção de frutas de amoreira-preta, número médio de frutas (NMF) e massa média de fruta (MMF) submetidas a diferentes doses de torta de mamona em pré-plantio, nas safras de 2010/2011 e 2011/2012 Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2012.....	59
Tabela 10- Teor de Sólidos Solúveis Totais (SS) expressos em °Brix em amoras-pretas 'Tupy', submetidas a diferentes doses de torta de mamona, na safra de 2011/2012. Embrapa Clima Temperado, RS, 2012.....	61
Tabela 11- Teores de matéria orgânica (M.O.), pH e índice SMP em função de diferentes doses de torta de mamona (DTM), no ano de 2011. Pelotas/RS. Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2012.....	61
Tabela 12- Teores de macronutrientes no solo, sob diferentes doses de torta de mamona (DTM), no ano de 2011. Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2012.....	62
Tabela 13- Teores de micronutrientes no solo em função de diferentes doses de torta de mamona, ano de 2011. Embrapa Clima Temperado. Pelotas/RS, 2012.....	62
Tabela 14- Teores de macro e micronutrientes em folhas de amoreira-preta 'Tupy' em função de diferentes doses de torta de mamona. Laboratório de Nutrição Vegetal. Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2012.....	63
Tabela 15- Teor de acidez total titulável (AT), relação sólidos solúveis totais/acidez total titulável (SS/AT) e valor H das frutas de amoreira-preta 'Tupy', submetidas a diferentes números de aplicações de CaB, em 2010. Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2012.....	67
Tabela 16- Teor de sólidos solúveis totais (SS), acidez total titulável (AT), relação sólidos solúveis totais e acidez total titulável (SS/AT) e pH das frutas de amoreira-preta 'Tupy', submetidas a diferentes números de aplicações de CaB, em 2011. Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2012.....	69

SUMÁRIO

RESUMO.....	10
ABSTRACT	11
LISTA DE FIGURAS.....	12
LISTA DE TABELAS	13
SUMÁRIO.....	15
1.INTRODUÇÃO	17
2. REVISÃO DE LITERATURA	20
2.1 Amoreira-preta	20
2.1.1 Caracterização botânica.....	22
2.1.2 Exigências edafoclimáticas e manejo.....	24
2.1.2.1 Solo	25
2.1.2.2 Clima	26
2.1.2.3 Poda.....	27
2.1.3 Preparo do solo e Adubação.....	28
2.1.3.1 Torta de Mamona	30
2.1.4 Cálcio	32
2.1.5 Pós-colheita.....	33
2.1.6 Cultivares	35
2.1.6.1 Tupy	37
2.1.6.2 Xavante	38
2.1.7.3 Guarani.....	38
2.1.7 Sistemas de Condução	39
3.MATERIAL E MÉTODOS	41

3.1 Experimento 1- Influência dos sistemas de condução na produção e qualidade de frutas de amoreira-preta.....	41
3.2 Experimento 2- Efeito da adubação de base com torta de mamona na produção de amoreira-preta Tupy.....	44
Massa média de frutas (g fruta ⁻¹):	46
Análise química foliar:	46
3.3 Experimento 3- Efeito da aplicação de cálcio em pré-colheita na qualidade pós-colheita em frutas de amora-preta da Cultivar Tupy.....	47
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	50
4.1 Experimento 1- Influência de diferentes sistemas de condução na produção e qualidade de frutas de amoreira-preta.....	50
4.2 Experimento 2- Efeito da adubação de pré-plantio com torta de mamona na produção de amoreira-preta.....	59
Produção, número de frutas por planta e massa média por fruta:	59
Análise química do solo	63
4.3 Experimento 3- Efeito da aplicação de cálcio em pré-colheita na qualidade pós-colheita em frutas de amora-preta da Cultivar Tupy.....	66
5. CONCLUSÃO.....	76
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	78
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	79
8. ANEXOS	92
9. APÊNDICES.....	99

1.INTRODUÇÃO

O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de frutas, superado apenas por China e Índia. Atualmente, os pólos de produção concentram-se nas regiões Nordeste, Sudeste e Sul do país (ANDRIGUETO e KOSOSKI, 2005; TEIXEIRA, 2008). A fruticultura brasileira oportuniza o cultivo de muitas espécies, pois há disponibilidade de imensas áreas com condições adequadas para o cultivo de frutíferas tanto de clima temperado quanto de tropicais (FRUTICULTURA, 2003).

Segundo Antunes (2004), a população brasileira nos últimos anos busca uma alimentação mais saudável, aumentando o consumo de frutas frescas, entre elas, as de clima temperado. Estas frutíferas abrangem muitas espécies, incluindo as pequenas frutas, nas quais o interesse do mercado consumidor mundial vem aumentando por apresentarem propriedades antioxidantes e substâncias capazes de combater os radicais livres, e beneficiar a saúde (FACHINELLO et al., 1994; ANTUNES et al., 2003; ANTUNES et al., 2007, SALGADO, 2008).

Esse grupo de frutas no qual estão incluídos a framboesa, o mirtilo e a amoreira-preta é chamado, nos Estados Unidos, de *berries* (SILVA, 2007). Das mais promissoras, a amoreira-preta vem despertando interesse dos produtores locais pela qualidade de suas frutas e rusticidade (DUARTE FILHO et al., 2001; ANTUNES et al., 2006).

Em termos de produção mundial há 20.035 hectares cultivados com amoreira-preta, com um aumento de 45% da área plantada nos últimos 12 anos. Na América do Sul a área plantada é de 1.597ha (CLARK, 2006). No Brasil, onde é plantada principalmente a cultivar Tupy há, aproximadamente, 250ha com uma produção de 780 toneladas, das quais cerca de 15% são exportadas. A maior parte da produção é processada e utilizada para consumo no mercado interno. O Chile possuía área de 450ha em 2005, com uma produção total de 3.879 toneladas e essa área

plantada aumentou 50% de 1995 a 2005. (STRIK et al., 2007). Em 2005, havia 2.528 hectares produzindo amora-preta no sistema orgânico, sendo 1.550ha na Costa Rica, 893ha na América do Sul, 73ha na América do Norte e 11ha na Europa (STRIK et al., 2008).

A produção e o consumo da amora-preta e outras pequenas frutas têm aumentado nos últimos 15 anos em todo o mundo (CAMINITI, 2008), inclusive no Brasil, onde têm apresentado sensível crescimento de área cultivada, especialmente no Rio Grande do Sul (principal produtor brasileiro), mas que também possui elevado potencial nos demais estados de características climáticas semelhantes (ANTUNES et al., 2010).

O interesse na cultura, assim como a sua produção, tem despertado a atenção dos produtores, principalmente em relação à produção para o mercado *in natura*, sendo vários os fatores que contribuíram para este aumento, incluindo o lançamento de cultivares mais adaptadas e sem espinhos, com maior vida de prateleira, de melhor qualidade de frutas; o aumento dos esforços de marketing, no sentido de promover benefícios à saúde; melhoria das tecnologias de manejo, além do desenvolvimento de melhores técnicas pós-colheita e que permitem a expansão do mercado *in natura* (CLARK, 2008).

Embora as áreas com plantios de amoreira-preta tenham aumentado significativamente em todo o mundo, muitas regiões produtoras têm enfrentado limitações a essa expansão. Algumas causas são a falta e/ou o alto custo da mão-de-obra; falta de áreas próprias para o plantio e o alto custo destas áreas; necessidade de cultivares com melhor sabor para o mercado *in natura* e melhor adaptadas a diferentes regiões (STRIK et al., 2008). Ainda assim, espera-se que a produção e o consumo de amora-preta aumentem, havendo projeções de crescimento em muitas regiões do mundo de mais de 100% até 2015. Esta expansão se deve principalmente à expansão dos mercados, além dos tradicionais, Europa e Estados Unidos e outros que estão surgindo, como Japão, China, Índia e Coreia (CAMINITI, 2008).

Para obter uma maior produção, alguns aspectos devem ser levados em consideração, como a prática de adubação e manejo da planta.

Objetivo

Esse trabalho foi realizado com os seguintes objetivos:

- 1) Avaliar o efeito de diferentes sistemas de condução sobre a produção e a qualidade das amoras-pretas;
- 2) Avaliar o efeito de doses de torta de mamona como adubação de base;
- 3) Avaliar o efeito de aplicações de cálcio e boro em pré-colheita na pós-colheita de amora-preta, nas condições edafoclimáticas da região de Pelotas/RS.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Amoreira-preta

Segundo Poling (1996), na América do Norte, antes da chegada dos colonizadores, havia poucas espécies distintas de amoreira-preta. Mas com a colonização, derrubada e eliminação de matas, as amoras espalharam-se, dando oportunidade para diferentes espécies crescerem lado a lado. Abelhas e outros insetos se incumbiram da troca de pólen e os pássaros da disseminação das sementes pelo país, observando-se um amplo "programa" natural de melhoramento.

A amora-preta ("blackberry") pertence ao gênero *Rubus* que, segundo Ying et al. (1990) contém, aproximadamente, 740 espécies, divididas segundo alguns autores, entre 12 e 15 subgêneros (JENNINGS, 1988, citado por DAUBENY, 1996). Em geral, as plantas têm hastes bianuais, as quais necessitam de um período de dormência antes de frutificar. A espécie *R. procerus* é uma exceção, pois tem hastes semi-perenes que frutificam por diversos anos, antes de morrer. Algumas amoras-pretas frutificam nas hastes primárias (RASEIRA; SANTOS; BARBIERI, 2004).

Em geral, as cultivares de amoreira-preta de hábito ereto e semi-ereto são utilizadas para o consumo *in natura* e as cultivares rasteiras para o processamento. Atualmente a área plantada no mundo está representada por 50% de cultivares semi-eretas, 25% eretas e 25% rasteiras (STRIK et al., 2007).

A amoreira-preta é uma frutífera de clima temperado, nativa da Ásia, Europa, América do Norte e América do Sul, a qual cresce bem em regiões com clima frio no inverno (VIZZOTTO, 2007). Esta frutífera teve seu cultivo comercial iniciado na Europa, no século XVII. Nos Estados Unidos, sua exportação comercial começou em 1850 e 1860 (ADECA, 2005). São plantas de fácil cultivo, sendo que várias delas produzem frutas consideradas de excelente sabor e ótimas para o consumo, existindo atualmente muitos cultivos comerciais em diversos países do mundo (MANICA, 2000).

No Brasil, existem espécies nativas do gênero *Rubus*, mas a pesquisa com amora-preta só teve início em 1972, sendo que apenas em 1974 foi implantada a primeira coleção na cidade de Canguçu/RS (RASEIRA, 1984; ATTILIO et al., 2009).

A fruta tem evidenciado seus mais altos índices de produção nos últimos anos e uma série de fatores têm contribuído para este fato, tais como: cultivares melhoradas (melhor adaptabilidade da planta); melhoria da tecnologia no manejo; maior interesse na fruta pelo consumidor devido ao marketing, no qual inclui principalmente a promoção de benefícios a saúde (CLARK, 2006).

As amoras apresentam uma forma característica gerada a partir do agrupamento de vários e minúsculos frutos que se unem formando uma polpa rica em água, açúcar e vitamina C. Esta fruta é geralmente consumida *in natura*, mas também utilizada em tortas, sorvetes compotas, geléias doces cristalizados e outros (MACHADO, 2007). É comercializada em bandejas de 120 a 150 gramas, quando destinada ao mercado *in natura*, já para a utilização da fruta na forma processada, ela pode ser congelada para facilitar o armazenamento (SANÁBIO, 2009).

A procura pela fruta no mercado consumidor mostra que há grandes possibilidades para a produção de amora-preta no Brasil, principalmente nos estados do Sul, em São Paulo e no sul de Minas Gerais, regiões cujas condições climáticas favorecem o cultivo desse tipo de fruta (ANTUNES, 2002). No Rio Grande do Sul, a amoreira-preta é uma das espécies que tem apresentado sensível crescimento da área cultivada nos últimos anos e tem elevado potencial para os demais estados de características climáticas semelhantes (ANTUNES, 2002; ANTUNES, 2005; HOFFMANN et al., 2005).

Por se tratar de uma frutífera caducifólia de clima temperado, as principais regiões produtoras de amora-preta encontram-se no Rio Grande do Sul. No entanto, novos plantios vêm sendo instalados em regiões subtropicais, a exemplo do planalto

de Caldas, Minas Gerais, e nas terras altas da serra da Mantiqueira mineira e paulista (GONÇALVES et al., 2011).

Devido ao baixo custo de produção, graças a sua rusticidade que reflete, por exemplo, na reduzida necessidade de aplicação de defensivos agrícolas, essa frutífera é uma opção para a agricultura familiar e comercialização local de seus frutos, além do potencial na inserção do ecoturismo regional visando à agregação de valores ao produto (ANTUNES, 2002; ATTILIO et al., 2009). É um cultivo de retorno rápido, pois já no segundo ano entra em produção, e dá ao pequeno produtor opções de renda, destinando seu produto ao mercado *in natura*, indústria de produtos lácteos e congelados, e fabricação de geléias (ANTUNES et al., 2004). A produtividade pode alcançar até 10.000kg ha ano⁻¹ sob condições adequadas de cultivo (ANTUNES et al., 2000).

De acordo com Antunes (1999), a amora-preta apresenta na sua composição substâncias benéficas à saúde, dentre elas o ácido elágico. Segundo Wang et al. (1994), o ácido elágico (C₁₄H₆O₈) foi encontrado em morango (*Fragaria* spp), groselha preta (*Ribes nigrum*), amoreira-preta (*Rubus* subgênero *Eubatus*), framboesa (*Rubus* subgênero *Idaeobatus*), entre outras espécies. Foi demonstrado que o ácido elágico possui funções anti-mutagênica, anticancerígena e além de ser um potente inibidor da indução química do câncer [OKUDA et al. (1985), MAAS et al. (1992) citados por WANG et al. (1994); MAAS et al., (1991 a)].

O ácido elágico e alguns elagitaninos têm mostrado propriedades inibidoras contra replicação do vírus HIV transmissor da AIDS [ASANAKA et al. (1988), TAKE et al. (1989), citados por MAAS et al., (1991 a)]. Os estudos de Asanaka et al (1988) com ratos sugerem que o elagitanino oenotherin B pode ser usado via oral para inibir o HIV e o vírus da herpes (MAAS et al., 1991b). A ingestão destas substâncias potencializadoras pelo nosso sistema imunológico contribui para reduzir o risco de enfermidades degenerativas, cardiovasculares e inclusive o câncer. Além do mais é um ótimo diurético (RETANA e ARAYA, 2005).

2.1.1 Caracterização botânica

A amoreira-preta faz parte do grupo de plantas do gênero *Rubus*. Esse gênero pertence à família *Rosaceae* (OLIVEIRA et. al., 2008). O gênero *Rubus* forma um

grupo diverso e bastante difundido, para o qual se estima existir entre 400 e 500 espécies de framboeseira e amoreira-preta (ANTUNES, 2002). Esta frutífera é uma planta arbustiva, e em geral apresenta hastes bianuais, que podem ter espinhos ou não, sendo este último um caráter genético recessivo, tais hastes necessitam de um período de dormência antes da frutificação (ANDRADE et al., 2007; RASEIRA et al., 2007). A maioria das cultivares de amoreira-preta apresenta auto-polinização, mas o rendimento e a qualidade tendem a melhorar com a polinização cruzada (DICKERSON, 2000).

Caracterizações do gênero *Rubus* são difíceis de serem realizadas devido à diversidade do hábito de crescimento das plantas e distribuição das espécies. Muitas delas têm sistema radicular perene e ramos bianuais (ANTUNES, 2002). A espécie *Rubus procerus* é uma exceção, pois tem hastes semi-perenes que frutificam por diversos anos antes de morrer. O hábito de crescimento das hastes varia de ereta a prostrada (RASEIRA et al., 2004).

As cultivares eretas, quando manejadas adequadamente, com a realização de despontas periódicas no verão podem ser cultivadas sem sustentação, porém respondem melhor quando se utiliza algum tipo de sustentação. Já as rasteiras e semi-eretas necessitam ser conduzidas com sistema de sustentação (FERNANDEZ; BALLINGTON, 1999). Geralmente são recomendadas cultivares eretas por exigirem menor mão-de-obra e menor custo de implantação (WHITWORTH, 2007). As cultivares eretas geralmente apresentam espinhos, o que exige do operador, durante a colheita, muito cuidado com sua integridade física e com a qualidade do fruto (PEREIRA et al., 2009).

As flores da amoreira-preta apresentam cinco pétalas e cinco sépalas, muitos estames e carpelos dispostos ao redor de um receptáculo em forma cônica, seu fruto verdadeiro é denominado de mini drupa ou drupete, no qual existe uma pequena semente, sendo que a sua junção forma o que é chamado de fruto agregado (RASEIRA et al., 2007; POLING, 1996).

A amoreira-preta é uma planta arbustiva que produz frutos agregados, de coloração escura e sabor ácido a doce-ácido, com cerca de 4 a 7 gramas (ANDRADE et al., 2007). São plantas que produzem em ramos de ano, sendo eliminados após a colheita. Enquanto alguns ramos estão produzindo, outras hastes emergem e crescem, renovando o material para a próxima produção (SHOEMAKER, 1978; FACHINELLO et al., 1994).

2.1.2 Exigências edafoclimáticas e manejo

A amoreira-preta é uma planta rústica, de fácil manejo, de baixo custo de implantação e manutenção do pomar quando comparado a outras frutíferas. Adapta-se bem as regiões de clima temperado e de altitudes superiores a 1.000 metros (PIO, et al., 2008). A exposição solar é um fator a ser levado em consideração: deve-se preferir à orientação norte-sul devido à maior incidência de radiação solar, favorecendo o desenvolvimento e a sanidade do pomar (CARVALHO, 2009).

Por se tratar de uma frutífera caducifólia de clima temperado, as principais regiões produtoras de amora-preta encontram-se no Rio Grande do Sul. No entanto, novos plantios vêm sendo instalados em regiões subtropicais, a exemplo do planalto de Caldas, Minas Gerais, e nas terras altas da serra da Mantiqueira mineira e paulista (GONÇALVES et al., 2011).

De acordo com Pagot et al. (2007) para implantação de um pomar de amoreira-preta, o espaçamento utilizado pode variar de 0,30 a 0,70m entre plantas e de 2,5 a 3,0m entre as linhas. O espaçamento entre plantas pode ser diminuído de acordo com a cultivar. A densidade de plantio varia conforme a região de produção e da cultivar utilizada (STRIK et al., 2007). Também a escolha do sistema de condução é importante para evitar o contato da fruta com o solo e devido às características de crescimento desta planta, normalmente, se utiliza um sistema de suporte às plantas, que pode ser em espaldeira simples ou dupla (PIO et al., 2008; ANTUNES, 2002). A condução facilita os tratos culturais e a colheita.

Antunes (2000) relata que as cultivares Tupy e Guarani estão dentre as cultivares que mais se adaptam às condições edafoclimáticas do Planalto de Poços de Caldas/MG, com produções superiores a 16 toneladas por hectare.

De acordo com Pereira et al. (2008) na região de São Mateus do Sul/PR, pode-se recomendar o cultivo das cultivares Tupy e Xavante de amoreira-preta, sendo a 'Tupy' mais produtiva.

Segundo Botelho (2009) a cultivar Xavante apresenta boa adaptabilidade para a região de Guarapuava/PR, com brotação regular entre a segunda quinzena de agosto e final de setembro, floração entre início de outubro e meados de novembro e colheita de final de novembro até o final de janeiro.

Attílio (2009) relata que a amora-preta 'Tupy', na região da Selvíria/MS apresenta um grande intervalo de colheita, sendo que a produção ocorre na entressafra das demais regiões produtoras, sendo seu cultivo viável economicamente.

O cultivo de amoreira-preta é permanente e a vida econômica de culturas bem trabalhadas varia de doze a quinze anos (SANTOS, et al., 2009).

2.1.2.1 Solo

Em geral os solos ligeiramente ácidos são os mais apropriados à cultura, com um pH em torno de 5,5 a 6,5 (PIO et al., 2007). A amoreira-preta desenvolve-se bem em solos bem drenados, com boa capacidade de retenção de água e bom teor de matéria orgânica. Geralmente, utiliza-se estrume animal aplicado ao solo no outono ou esterco de galinha em quantidades que variam entre duas a três toneladas por hectare (DICKERSON, 2000).

Segundo Silveira, et al. (2007), pouco se sabe sobre as necessidades nutricionais da amoreira-preta, havendo poucas informações referentes as práticas de adubação mineral, assim como as respostas a aplicação de nutrientes. A sintomatologia foliar e a aparência das plantas são a ferramenta mais utilizada para diagnosticar uma possível necessidade de nutrientes na planta, logo, se faz necessária a análise de solo antes do plantio, assim como análise foliar em pomares já instalados (FREIRE, 2004).

De acordo com Antunes e Raseira (2004) a análise foliar é um método preventivo, para identificar e corrigir problemas nutricionais ocultos, antes que o crescimento das plantas e a produção de frutas sejam comprometidos. Deve ser coletada a sexta folha totalmente expandida com o pedicelo, contada a partir do ápice, as quais devem ser coletadas dos ramos do ano anterior, na segunda quinzena de novembro. A amostra deve ser constituída de 80 a 100 folhas. Em pomares com mais de 100 plantas, porém homogêneas, deve-se coletar quatro

folhas por planta em 25 plantas distribuídas aleatoriamente e representativas da área. A amostra deve ser acondicionada em saco de papel comum perfurado e enviada ao laboratório o mais rapidamente possível.

2.1.2.2 Clima

Os fatores climáticos são importantes para definir as regiões de cultivo da amora-preta no Brasil. Exercem maior ou menor influência, segundo a fase de desenvolvimento da planta. A amoreira-preta se adapta bem em regiões com temperaturas moderadas no verão, sem intensidade luminosa elevada, chuva adequada, mas sem excesso durante o período de frutificação, e temperaturas baixas no inverno, suficientes para atender à necessidade de frio (WREGGE; HERTER, 2004).

Segundo Pagot (2007) as amoras são cultivadas desde regiões com invernos amenos (a partir de 200 horas de frio) até regiões com frios extremos (mais de 1000 horas de 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 de floração. Algumas observações mostram que o início da floração retarda de oito a dez dias a cada 300m de aumento da altitude.

O frio é extremamente importante durante o período de dormência, para que ocorra um bom percentual de brotações na planta; logo, se este ocorrer fora desta fase pode causar danos às gemas, flores e frutos (WREGGE; HERTER, 2007).

O mais adequado para um bom desempenho produtivo da cultura é a ocorrência de temperaturas abaixo de 7,2°C nas épocas mais frias do ano. Isto varia em função da espécie, cultivar e temperatura adequada mesmo nas épocas mais quentes. Sob estas condições a implantação da cultura é mais recomendada para regiões como Estado do Rio Grande do Sul e para as regiões de Santa Catarina, Paraná, São Paulo e Minas Gerais (SILVEIRA, 2007).

Sendo a planta exigente em frio, os aspectos fenológicos da amoreira-preta podem variar de ano para ano, em função desta exigência em frio ter sido ou não satisfeita.

A amplitude térmica, associada a baixas temperaturas contribui para uma melhor coloração e equilíbrio de acidez e açúcar, importantes para o sabor da fruta consumido *in natura* (WREGGE; HERTER, 2007).

2.1.2.3 Poda

A poda da amoreira-preta é realizada em dois momentos, um no verão, momento em que se eliminam hastes que produziram e encurtam-se as novas hastes emergidas do solo, e outro no inverno, onde se reduz as hastes laterais (GONÇALVES et al., 2011).

A poda escalonada no inverno seria uma opção para aumentar a amplitude de colheita da amoreira-preta, igualmente registrado com a figueira, que, segundo DALASTRA et al. (2009), possibilitou o escalonamento da safra no oeste do Paraná. Outra opção seria a poda fora de época visando à produção extemporânea da amora-preta em condições subtropicais, no entanto, a produção induzida pela poda de verão não promoveu resultados satisfatórios (ANTUNES et al., 2006).

Segundo Raseira et al. (1984) no verão consiste em uma poda de limpeza e retirada de ramos produtivos do ano, além de um desponte das hastes a uma altura de até 1,20m. Na poda de inverno, retira-se os de ramos secundários e os ramos laterais devem ser despontados.

De acordo com Pagot (2007), no primeiro ano, as hastes das mudas devem ser raleadas, deixando apenas quatro hastes por planta, considerada uma boa densidade para a primeira produção. No outono ou inverno, essas quatro hastes são tutoradas nos arames e despontadas a 20cm acima do mesmo. Na primavera seguinte, essas hastes florescem e produzem a primeira colheita, que ocorre de novembro a janeiro.

O mesmo autor relata que ainda na primavera, emergem do solo novas hastes que crescem ultrapassando os arames de sustentação e, então, devem ser despontadas (poda de verão) a 30cm acima do arame, com o objetivo de forçar a emissão de ramos laterais, que produzirão no próximo ano. Logo após a colheita, as quatro primeiras hastes devem ser podadas ao nível do solo e retiradas do pomar,

deixando espaço para as hastes novas despontadas se desenvolverem até o final do verão, início do outono.

A poda de inverno é realizada, encurtando todos os galhos laterais a 30-40cm, com o objetivo de organizar o espaço na linha e distribuir melhor a frutificação. Junto com essa poda de inverno, realiza-se uma seleção das hastes mais vigorosas, eliminando-se o excesso. O recomendado é deixar, no máximo, três hastes produtivas por metro linear (PAGOT, 2007).

De acordo com Pereira (2008) a poda de verão aumenta a radiação solar no interior da planta, melhorando a qualidade das frutas (cor, tamanho, sólidos solúveis e sabor).

Segundo Pereira et al. (2006) a poda de pós-colheita também serve de estímulo à brotação e ao desenvolvimento de novas hastes. Por essa razão a mesma deve ser realizada logo após o término da colheita, do contrário, quando a mesma for prorrogada, pode haver diminuição no estande de hastes e conseqüente queda de produtividade.

2.1.3 Preparo do solo e Adubação

Recomenda-se a subsolagem total da área, com gradagem e incorporação de calcário e fertilizante a 30cm de profundidade, objetivando corrigir a acidez e a fertilidade do solo (adubação pré-plantio). As quantidades dos insumos devem ser definidas de acordo com a análise do solo. A adubação orgânica, recomendada para solos da região de Vacaria/RS, tem variado entre 8 e 10t ha⁻¹ de esterco de aves ou 20t de esterco bovino, bem curtidos, ou incorporados na linha três meses antes do plantio. O plantio de aveia preta no ano anterior, com o objetivo de proteção do solo e aumento do teor de matéria orgânica, também é recomendado (PAGOT, 2007).

De acordo com Antunes e Raseira (2004), as plantas manifestam sintomas de deficiência de um ou mais nutrientes somente sob extremas condições edáficas. As deficiências são capazes de reduzir o crescimento, a produção e a qualidade das frutas, bem como tornar as plantas mais suscetíveis às doenças. Quando se encontra em fase bem adiantada, uma deficiência nutricional é difícil de ser diagnosticada visualmente.

Algumas sintomatologias podem ser facilmente confundidas com outras causadas por viroses e por outros patógenos ou mesmo por distúrbios abióticos, como por exemplo, herbicidas. Além disso, raramente um problema nutricional é causado somente por um nutriente. Por exemplo, quando o pH do solo é muito alto podem aparecer sintomatologias carenciais devido ao ferro, ao manganês ou ao zinco. Ao contrário, quando o mesmo estiver muito baixo, o fósforo torna-se indisponível e o alumínio e o manganês podem ser tóxicos. Assim, uma diagnose confiável é difícil de ser feita somente pela observação visual da sintomatologia. (ANTUNES; RASEIRA, 2004).

Segundo os mesmos autores, um programa de adubação para amoreira-preta não deve estar embasado somente na sintomatologia foliar e na aparência das plantas, já que a ocorrência de sintomas carenciais, indica a existência de uma severa restrição no fornecimento de nutrientes, estando tanto o crescimento das plantas, como a produção e a qualidade dos frutos, seriamente comprometidos.

Segundo Dickerson (2000), pode-se incorporar em pré-plantio, adubo orgânico tipo cama de aviário a taxas de 4 a 6t ha⁻¹. Já para Freire (2004), deve-se aplicar 10t ha⁻¹ de cama de aviário. O mesmo autor recomenda que no primeiro ano, não se aplique nitrogênio (N), mas Strik (2008) recomenda a aplicação de 25 a 45kg ha⁻¹ de N no primeiro ano.

Segundo Neilsen e Neilsen (1997), o fósforo (P) é o macronutriente primário que tem menor efeito sobre a produção de frutíferas. Para este elemento, segundo Dickerson, (2000), deve ser aplicado a uma taxa de 57-90kg ha⁻¹. Porém, conforme CQFS-RS/SC, (2004), em pomar com espaçamento 0,5 x 3m, se recomenda aplicar anualmente de 0 e 86kg ha⁻¹ de P₂O₅. Portanto, devido a essas grandes variações nas recomendações de adubação, há a necessidade de gerar-se informações para cada região ou condição edafoclimática particular.

Segundo Grandall (1995), o N é o nutriente utilizado em maior quantidade pela amoreira-preta. Conforme Galletta e Hilmelrick (1990); Papp et al., (1984), este elemento influencia diretamente na produção.

De acordo com Severino et al. (2005) a vantagem do uso de adubo orgânico em relação a aplicação de fertilizantes é a liberação gradual dos nutrientes a medida que são demandados para o crescimento da planta. Se os nutrientes forem imediatamente disponibilizados no solo, como ocorre com os fertilizantes químicos

solúveis, podem ser perdidos por volatilização (principalmente o N), fixação (P) ou lixiviação (principalmente o K).

Por outro lado, a mineralização de alguns materiais orgânicos pode ser excessivamente lenta, como ocorre com o bagaço de cana, de forma que os nutrientes não são disponibilizados em quantidade suficiente e o crescimento da planta é limitado por carência nutricional (SEVERINO et al., 2005). No entanto, outros materiais têm a mineralização rápida, como por exemplo, a torta de mamona. Segundo Severino et al. (2005) a velocidade de mineralização da torta de mamona, medida pela respiração microbiana, é cerca de seis vezes mais rápida que a de esterco bovino e quatorze vezes mais rápida que o bagaço de cana, o que muitas vezes é buscado nos adubos orgânicos.

O potássio (K) é considerado um nutriente utilizado em grandes quantidades pela amoreira-preta (GRANDALL, 1995; FREIRE, 2004; NELSON; MARTIN, 1986), sendo que apenas o N é maior absorvido. Segundo Nelson e Martin (1986), o aumento da adubação com K pode aumentar os rendimentos da amoreira-preta.

Em fruticultura, alguns nutrientes estão relacionados com a qualidade do fruto, como por exemplo, o cálcio. Segundo Kluge et al. (1997) o papel do cálcio nos tecidos das frutas é conferir resistência a elas, pois encontra-se associado com as substâncias pécticas na lamela média e, de um modo geral, com as membranas celulares (enlaces com os fosfolipídios).

A tendência pela produção de produtos ecologicamente coerentes é forte frente à sociedade, no entanto, há falta de informações científicas e técnicas nas adequações do sistema produtivo convencional para o orgânico na maioria das espécies cultivadas (DALASTRA et al., 2009; CAMPAGNOLO et al., 2010), principalmente para a amoreira-preta.

2.1.3.1 Torta de Mamona

A mamona (*Ricinus Communis* L.) é um arbusto e dos seus frutos se obtém um óleo com importantes propriedades utilizado como insumo industrial (LIMA et al., 2007; COSTA et al., 2009). A torta de mamona é o principal subproduto da cadeia produtiva da mamona, produzida a partir da extração do óleo das sementes desta

oleaginosa. Trata-se de produto com elevado teor de proteínas, produzido na proporção aproximada de 1,2 toneladas para cada tonelada de óleo extraída (ZUCHI et al., 2007).

O Brasil é o terceiro maior produtor de mamona. Na safra 2004/2005 produziu aproximadamente 210 mil toneladas do produto. A cada tonelada de semente de mamona processada são geradas cerca de 530Kg de torta mamona. Visto a produção de mamona em 2005, calcula-se que tenham sido produzidas aproximadamente 111 mil toneladas de torta (LIMA et al., 2006).

Devido a não ser aconselhada a aplicação total do nitrogênio necessário à cultura no plantio, além da aplicação parcelada deste nutriente, pode-se utilizar adubação orgânica para que o nitrogênio seja disponibilizado lentamente para as plantas. Entre as fontes orgânicas de nutrientes, principalmente de nitrogênio, destaca-se a torta produzida a partir do processamento da mamona para extração de óleo para produção de biodiesel. Em todo o mundo, seu uso predominantemente tem sido como adubo orgânico (ZUCHI et al., 2007).

Segundo Costa et al. (2009) a torta de mamona reage de forma positiva no crescimento, denotando-se que esse adubo é eficaz para as plantas e viáveis tanto para o setor econômico e, em especial, para o ambiental.

A torta de mamona tem sido utilizada como adubo desde meados do século passado em diversos países, sendo que na Índia 85% do total do composto produzido são aplicados atualmente na agricultura (KONNUR; SUBBARAO, 2004).

Além de ser uma excelente fonte de nitrogênio, cuja liberação não é tão rápida quanto a de fertilizantes químicos, e nem tão lenta quanto a de esterco animal, apresenta ainda propriedade inseticida e nematicida (ZUCHI et al., 2007).

De acordo com Costa et al. (2009) e Severino et al. (2005) a torta de mamona apresenta principalmente os nutrientes nitrogênio (4,60%), fósforo (3,0%) e potássio (0,96%). A mineralização da torta de mamona também é mais rápida do que alguns materiais vegetais como bagaço de cana. A alta decomposição ocorre devido aos altos teores de nitrogênio, fósforo e potássio presentes na torta (SEVERINO et al., 2004).

Em comparação com outros fertilizantes orgânicos nitrogenados a torta de mamona apresenta a maior quantidade de nitrogênio, na proporção de 37,7kg t⁻¹ enquanto esterco bovino, esterco misto e torta de algodão apresentam, respectivamente, 3kg t⁻¹, 5kg t⁻¹ e 31,3kg t⁻¹ (BELTRÃO, 2002).

A torta de mamona, produzida a partir da extração do óleo das sementes, além de fornecer N, P e K, favorece na melhoria das propriedades físicas e químicas do solo, atuando no aumento da capacidade de armazenamento de água, aeração, e outros (SEVERINO et al., 2004; SEVERINO et al., 2006).

Investigações experimentais conduzidas na Índia por Narayanasuamy et Al. (2006), Kacha et al. (2007), Yadav et al. (2007), Patil et al. (2008) e Bodake e Rana (2009) tiveram por objetivo atestar os efeitos fertilizantes da torta de mamona, respectivamente, em cultivos de amora, pimentão verde, sorgo forrageiro, e na sucessão girassol-milho. No entanto, existe ainda pouca informação científica sobre seus efeitos no solo, tampouco os possíveis efeitos residuais de sua aplicação (SILVA, 2010).

2.1.4 Cálcio

O amaciamento dos tecidos é uma das principais transformações no amadurecimento de frutas, tendo relação direta com os componentes químicos das paredes celulares. Quando os grupos carboxílicos ácidos encontram-se ligados ao cálcio, formam o pectato de cálcio, que é insolúvel e também designado como protopectina, predominante em frutas imaturas (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Com o amadurecimento, há liberação de cálcio e solubilização de protopectina das paredes celulares, possivelmente por ação enzimática (KLUGE et al., 1997). Com a evolução da maturação das frutas, ocorre liberação do cálcio e solubilização do polímero péctico, contribuindo para o amaciamento das frutas (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

O cálcio pode ser considerado um 'cimento' da parede celular e sua função envolve ativação de enzimas fosfatases e a regulação do pH citosólico. A presença do cálcio nas membranas reduz a permeabilidade destas, decrescendo o processo respiratório. Outra razão para o decréscimo da respiração, em função do cálcio, é o aumento da estabilidade das membranas pela estimulação da síntese de proteínas (KLUGE et al., 1997).

A utilização de cálcio, com objetivo de manter a vida útil tem mostrado bons resultados em pré ou pós-colheita. Cicco et al. (2007) trabalhando com kiwi,

Brackmann et al. (2010) com maçãs da cultivar Fuji, Natale et al. (2005) com goiabeira e Silva et al. (2008) com manga, demonstraram os efeitos diferenciais da aplicação do cálcio. No entanto, poucos resultados descrevem os efeitos do cálcio aplicado em pré-colheita de amora-preta. Somente foi verificado por Tosun et al. (2008) que não ocorrem mudanças marcantes nos conteúdos de cálcio durante o desenvolvimento das frutas de amora-preta.

2.1.5 Pós-colheita

O conhecimento da fisiologia de pós-colheita das frutas é de grande importância para que se tenha subsídios técnicos, os quais visem à ampliação do tempo de armazenamento sem, contudo, alterar suas características físicas, organolépticas e nutricionais (ABREU et al., 1998), e, especialmente, no caso da amora-preta, pela fragilidade de suas frutas (ANTUNES; FILHO; SOUZA, 2003).

A amora-preta é altamente perecível com alta taxa respiratória e elevada produção de etileno, apresentando curta vida pós-colheita (MORRIS et al., 1981). Porém a produção de etileno em amoras varia conforme a cultivar (BURDON; SEXTON, 1993).

Morris et al. (1981) mencionam que, devido à estrutura frágil e alta taxa respiratória de frutas de amoreira-preta, sua vida pós-colheita é relativamente curta, o que também é corroborado por Hardenbug et al. (1986), citado por Perkins-Veazie et al. (1997). Estes mesmos autores citam Clark (1992) quando relatam que a firmeza da fruta colhida influencia na vida de prateleira, haja visto que estas frutas podem ser facilmente danificadas no manuseio, facilitando a infecção por patógenos.

A textura sofre alterações durante o amadurecimento e armazenagem da fruta, sendo o amolecimento a alteração mais marcante e pode ser resultante de dois processos: perda excessiva de água e modificações na lamela média e parede celular devidas à atividade enzimática, (KLUGE; NACHTIGAL, 1997; WILLS, 1981). Em morango, framboesa e amora-preta a firmeza é o principal fator para determinar a qualidade da fruta e a sua vida de prateleira (GARCÍA; MARTINO; ZARITZKY, 1998).

A recomendação usual de armazenamento refrigerado em relação à amora-preta é de dois a três dias, quando mantidas a 0° C (PERKINS-VEAZIE et al., 1993; PERKINS-VEAZIE; COLLINS, 1996).

Na conservação de frutas em pós-colheita, várias técnicas podem ser utilizadas, tais como armazenamento em atmosfera modificada (AM) pelo uso de filmes e ceras, armazenamento em atmosfera controlada (AC), armazenamento sob baixa temperatura, através da utilização de reguladores de crescimento e uso de irradiação (CARVALHO, 1994).

O armazenamento a frio retarda os processos fisiológicos como a respiração e a produção de calor vital, que levam à senescência das frutas. A redução da intensidade respiratória reduz as perdas de aroma, sabor, cor, textura e outros atributos de qualidade do produto armazenado (FILGUEIRAS et al., 1996).

O conhecimento da fisiologia pós-colheita de uma fruta é de grande importância para que se tenha subsídio técnico que vise à ampliação do tempo de armazenamento, sem alteração de qualidade (ANTUNES et al., 2006). Por se tratar de frutas frágeis (ANTUNES et al. 2003) e extremamente perecíveis são necessários cuidados adicionais quando destinados ao consumo *in natura*, a fim de preservar as características sensoriais e nutricionais da fruta até o seu consumo final (SCHAKER; ANTONIOLLI, 2009).

A rápida perda de qualidade pós-colheita limita a comercialização da amora-preta no mercado de frutas frescas (CIA, 2007). Portanto, é de grande importância a utilização de técnicas que ampliem o tempo de armazenamento, sem, contudo, alterar suas características físicas, organolépticas e nutricionais (ABREU et al., 1998). Sendo assim, para que estas características sejam preservadas, o pré-resfriamento é a primeira etapa a ser realizada no manejo pós-colheita.

O método recomendado para pequenas frutas, como amora-preta, é o pré-resfriamento por ar forçado, pois estas não suportam o pré-resfriamento com água, uma vez que, a imersão das frutas em soluções aquosas pode comprometer a integridade dos tecidos de proteção dos mesmos, aumentando a atividade respiratória e a perda de água por transpiração. É recomendado ar forçado a 5°C durante 4 horas (COUTINHO et al., 2004).

As condições recomendáveis de armazenamento refrigerado para amora-preta são: 0,6 a 0°C e 90 a 95% UR durante dois a três dias; e 1 a 0°C e 90% UR durante

cinco a sete dias e de 0°C e 85% a 90% UR durante uma a duas semanas (THOMPSON, 1998).

Apesar da refrigeração ser uma prática eficiente para redução das perdas pós-colheita, o armazenamento sob atmosfera modificada ou controlada pode proporcionar melhores benefícios, quando usados adequadamente. Para o armazenamento de amora-preta sob atmosfera modificada, é recomendado de 10 a 20% de CO₂ e 5 a 10% de O₂ para reduzir podridões e perda de firmeza da polpa (KADER, 1997).

2.1.6 Cultivares

As primeiras cultivares introduzidas no Brasil foram Brazos, Comanche e Cherokee, oriundas da Universidade do Arkansas nos Estados Unidos (RASEIRA et al., 1984; RASEIRA et al., 1992).

Em 1975 foi dado início ao primeiro programa brasileiro de melhoramento genético com o plantio de sementes produzidas por mais de cinquenta cruzamentos efetuados na Universidade de Arkansas, que originaram mais de 12.000 seedlings, e que deram origem as primeiras cultivares brasileiras, que são: Ébano, em 1981 (BASSOLS; MOORE, 1981) e Negrita, em 1983 (RASEIRA et al., 1992). Em 1988, foram lançadas Tupy e Guarani (SANTOS; RASEIRA, 1988), em 1992 a cultivar Caingangue (RASEIRA et al., 1992), e em 2004, 'Xavante'.

Vários autores destacam a importância de se conhecer detalhadamente o comportamento vegetativo e produtivo de diferentes cultivares evitando generalizações (WU et al., 2010; FERNANDEZ et al., 2010; GIONGO et al., 2008).

A grande maioria das cultivares de amoreira-preta não se desenvolvem bem em locais com inverno ameno, sendo assim indicadas para estas regiões cultivares cuja necessidade de horas de frio seja baixa (MARTINS; PEDRO JÚNIOR, 1999).

Algumas cultivares de amoreira-preta como: Tupy, Guarani, Brazos, Ébano, Xavante, entre outras, são cultivares já testadas e adaptadas às condições do Sul do Brasil (RASEIRA et al., 2004). A cultivar mais plantada no Brasil é a Tupy (com espinhos); a cultivar Xavante (sem espinhos) tem apresentado um aumento considerável na área plantada (PEREIRA, 2008).

As cultivares eretas, quando manejadas adequadamente com a realização de despontas periódicas no verão, podem ser cultivadas sem sustentação, porém respondem melhor quando se utiliza algum tipo de sustentação. Já as rasteiras e semi-eretas necessitam ser conduzidas com sistema de sustentação (FERNANDEZ; BALLINGTON, 1999). Geralmente são recomendadas cultivares eretas por exigirem menor mão-de-obra e menor custo de implantação (WHITWORTH, 2007). As cultivares eretas, geralmente, apresentam espinhos em suas principais cultivares, o que exige do operador, durante a colheita, muito cuidado com sua integridade física e com a qualidade da fruta.

Em geral, as cultivares de amoreira-preta de hábito ereto e semi-ereto são utilizadas para o consumo *in natura*, e as cultivares rasteiras para o processamento. Atualmente a área plantada no mundo está representada por 50% de cultivares semi-eretas, 25% eretas e 25% rasteiras (STRIK et al., 2007).

De modo geral, as primeiras cultivares sem espinhos dos programas de melhoramento genético descenderam da hibridação de várias espécies, porém, a maioria das cultivares mais antigas se originaram de mutações dos tipos com espinho. Os objetivos dos programas de melhoramento são produtividade, qualidade, época de maturação, plantas eretas, hastes sem espinhos, produção em hastes primárias, firmeza de frutos, conservação pós-colheita e perfilhamento (RASEIRA et al. 2004).

Segundo Antunes (2002) trabalhos de melhoramento genético de amora-preta devem ser realizados visando o desenvolvimento de cultivares sem espinho, com alta produtividade, maior massa de frutas e resistência pós-colheita.

As cultivares que não possuem espinhos apresentam maior facilidade de manejo durante as práticas de colheita e seus tratamentos culturais e, além disso, estas são mais vigorosas que as cultivares de amoreira-preta com espinhos (HULL, 1975), pois a produção de frutas a campo é dependente, em parte, do número, comprimento das hastes e número de gemas (TAKEDA, 2002).

Porém, as com espinhos apresentam sabor mais agradável, sendo as cultivares sem espinho, em geral, mais ácidas.

As cultivares utilizadas nesta pesquisa foram Tupy, Xavante e Guarani, uma breve descrição das mesmas será realizada a seguir:

2.1.6.1 Tupy

Resultado do cruzamento entre as cultivares 'Uruguai' x 'Comanche', realizado na Embrapa Clima Temperado em 1982, os "seedlings" foram avaliados no campo experimental, sendo que a seleção C.4.82.5 deu origem à cultivar 'Tupy', a qual foi lançada em 1988. A mesma apresenta plantas de porte ereto, com espinhos. É recomendada para o consumo '*in natura*' pelo fato de apresentar baixa acidez (SANTOS; RASEIRA, 1988).

Nas condições de Pelotas/RS a Tupy floresce em setembro e outubro e a colheita pode se estender do final de novembro a início de janeiro (RASEIRA, et al., 2007). Esta cultivar pode atingir uma produção de 3,6kg planta⁻¹, suas frutas são grandes, têm massa média de aproximadamente 7g, coloração preta e uniforme, consistência firme e sua semente é pequena (VIZZOTTO, 2009).

Atualmente, 'Tupy' é a cultivar de amoreira-preta mais plantada no Brasil, ocupando posição de destaque também no México, onde é produzida principalmente para exportação aos Estados Unidos (PEREIRA, 2008). É a cultivar mais plantada no Brasil devido às características peculiares de suas frutas, pelo bom equilíbrio que apresenta entre o açúcar e a acidez, pela sua rusticidade, hábito de crescimento ereto, alto vigor e desempenho produtivo (GONÇALVEZ et al., 2011).

Caracteriza-se por apresentar hastes de hábito prostrado e com espinhos (RASEIRA, et al., 2004), tem crescimento vigoroso, principalmente quando há bom suprimento de água e nutrientes, além da utilização de sustentação (ZAVALA, 2006).

Através de estudos com a cultivar Tupy sob as condições de Selvíria/MS, Attilio et al. (2009) utilizando uma densidade de plantio de 3.333 plantas ha⁻¹ e um sistema de condução em T com espaçamento 3,0 x 1,0m, obtiveram ainda no primeiro ano um rendimento de 3.000kg ha⁻¹.

No Rio Grande do Sul, as maiores produções de amoreira-preta encontram-se nos municípios de Vacaria, Campestre da Serra e Ipê, onde a cultivar Tupy responde por 70% da área cultivada, com produção a partir do dia 20 de novembro (HOFFMANN et al., 2005). Em São Paulo, a produção concentra-se na região de Jundiaí e em Minas Gerais no Sul (Planalto de Poços de Caldas) e Zona da Mata (Barbacena) (ANTUNES et al., 2000).

2.1.6.2 Xavante

Esta cultivar, lançada em 2004 pela Embrapa Clima Temperado em conjunto com a Universidade de Arkansas, é resultante de sementes coletadas em Clarksville/AR, EUA, de uma população resultante de cruzamento entre as seleções A-1620 e A-1507, sendo, portanto, a segunda geração deste cruzamento.

As hastes da 'Xavante' são vigorosas e eretas possibilitando seu cultivo sem sustentação, além de não apresentar espinhos (RASEIRA, et al., 2004), característica importante pois torna o manejo da cultura mais simples e menos oneroso. Tem baixa necessidade em frio (em torno de 200 horas) e boa produção (PEREIRA, 2008).

Para as condições do sul do Brasil, a floração inicia em setembro e estende-se até outubro. A maturação é precoce e a colheita inicia em meados de novembro. As frutas têm forma alongada, sabor doce-ácido, predominando a acidez, com teor de sólidos solúveis em torno de 8º Brix. O tamanho das frutas é bom, com massa média próxima a 6g (ANTUNES; RASEIRA, 2004) e produtividade boa (ANTUNES et al., 2004).

2.1.7.3 Guarani

Foi selecionada no Brasil a partir de cruzamento realizado nos EUA (Arkansas) entre as cultivares 'Lawton' x ('Darrow' x 'Brazos') x ('Shaffer Tree' x 'Brazos'), sob o número 799-8. Planta de porte ereto, com espinhos, vigorosa, produz frutas de coloração preta, massa média de 5g, firme, película resistente e aroma atrativo. Durante quatro anos de avaliação, na região de Pelotas/RS, produziu 3,6g planta ano⁻¹. É recomendada para o consumo '*in natura*' e industrialização (SANTOS; RASEIRA, 1988).

A cultivar 'Guarani' floresce durante todo mês de setembro e primeira dezena de outubro, com período de colheita estendendo-se pelo mês de dezembro (ANTUNES; RASEIRA, 1988).

2.1.7 Sistemas de Condução

Recomenda-se utilizar um sistema de condução, pois quando a planta está em plena produção, alcança elevada massa nos ramos, o que causa tombamento e quebra de galhos, além de dificultar os tratos culturais. (ZAPATA et al., 2002).

O tipo de tutoramento utilizado pode alterar a distribuição da radiação solar e a ventilação em torno das plantas (ANDRIOLO, 1999), influenciando na umidade relativa e na concentração de gás carbônico atmosférico entre e dentro das fileiras (GEISENBERG; STEWART, 1986), contribuindo desta maneira para a produção de frutas de maior massa e de melhor qualidade. (MUNIZ et al., 2011). Também a forma de condução das plantas jovens (WILLIANSON; NESMITH, 2007), se não realizada corretamente, resulta na formação de plantas debilitadas e com baixa produção.

Historicamente, o aumento do rendimento das culturas tem-se constituído numa das metas mais perseguidas pela pesquisa, na busca da modernização e da maior eficiência do processo de produção agrícola (PEREIRA, 2008). Isso ressalta a grande importância de se escolher e adotar um sistema de condução que permita melhor aeração entre as plantas e melhor aproveitamento da luminosidade, contribuindo para o crescimento e o desenvolvimento da planta, havendo equilíbrio entre a parte vegetativa e a produtiva, produzindo frutas de maior massa e qualidade, e aumentando o rendimento da cultura (MUNIZ et al., 2011).

O sistema de condução deve ser utilizado para a maioria das cultivares de amoreira-preta, devido a seu hábito de crescimento rasteiro ou semi-ereto, evitando o contato da fruta com o solo, normalmente a prática é realizada com espaldeira dupla (ANTUNES, 2002). Os sistemas de condução apresentam custos elevados no Brasil e ainda existem poucas informações referentes à cultura.

O sistema de suporte adotado varia com o tipo de material disponível na propriedade (ANTUNES; RASEIRA, 2004). O sistema de condução mais utilizado para a amoreira é em forma de T, onde são implantados mourões (eucalipto tratado) na linha de plantio a cada 8m de distância, com dimensões de 0,15m (diâmetro) x 1,80m (altura), que deverão ser enterrados em torno de 0,5m. Nas cabeceiras das linhas, normalmente são utilizados mourões com 1,60m de altura e 0,15m de

diâmetro, colocados em posição inclinada. As travessas que formarão o T são fixadas em uma altura de 1,0 a 1,20m do solo, por onde passam dois arames paralelos de 40 a 50cm distantes um do outro. Quando as brotações das plantas, emitidas junto ao solo ultrapassarem os arames, devem ser amarradas. Esse tutoramento é fundamental para evitar danos pelo vento e facilitar a colheita das frutas (PAGOT et al., 2007).

A definição do sistema de condução, bem como outros fatores como densidades de plantio e, aliados as características de cada cultivar de amoreira-preta utilizada são informações importantes que auxiliarão os produtores na escolha do sistema de produção mais adequado à realidade da propriedade (RASEIRA et al., 2007).

Pereira (2008) utilizou condução e a amarração em forma de “V”, juntamente ao desponte das hastes, objetivando facilitar o manejo de amora-preta ‘Tupy’ e ‘Guarani’, principalmente a colheita. O autor relata que esse sistema de condução se mostrou uma boa alternativa, com resultados satisfatórios, pois proporciona maior facilidade e agilidade no momento da colheita, principalmente para cultivares que apresentam espinhos, pois facilita o acesso do colhedor tanto à parte interna quanto externa das plantas.

De acordo com Pereira et al. (2006), a amarração e o desponte das hastes é de extrema importância por facilitar os demais tratamentos culturais, principalmente a colheita. Quando bem conduzido, proporciona facilidade e agilidade no momento da colheita, principalmente para cultivares que apresentam espinhos, pois facilita o acesso do colhedor tanto à parte interna quanto externa das plantas.

Segundo Fachinello et al. (1996) o sistema em espaldeira não permite altas produtividades, pois limita a expansão da copa, porém facilita a realização dos tratamentos culturais, aumenta a ventilação e possibilita a penetração dos raios solares, o que melhora a qualidade das frutas. No sistema livre as plantas são sustentadas pelo seu próprio tronco.

Attílio (2009) relata que o investimento inicial em materiais para implantação e construção da espaldeira em um ha foi de R\$5945,40. As despesas com mourões de eucalipto tratado representam 81,6% do total, sendo o tempo estimado para depreciação da espaldeira de dez anos, totalizando R\$545,54 de depreciação anual.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos a campo implantados em outubro de 2008, foram conduzidos na área experimental pertencente à Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS (coordenadas geográficas: 31°40'47"S e 52°26'24"W; 60m de altitude). O clima da região é classificado segundo Köppen como subtropical mesotérmico-úmido (Cfb), sem estação seca e invernos moderados. O solo no local dos experimentos é classificado como Argissolo vermelho eutrófico típico.

3.1 Experimento 1- Influência dos sistemas de condução na produção e qualidade de frutas de amoreira-preta

A área experimental foi preparada em julho de 2008, de acordo com as recomendações preconizadas para a cultura (ANTUNES; RASEIRA, 2004). Na implantação do pomar, foi realizada adubação de base na cova com torta de mamona na dose de 800g por planta (5333 kg ha^{-1}). Posteriormente foi colocado o plástico preto (mulching) de cobertura do canteiro para proteger e favorecer o desenvolvimento inicial das plantas. As mudas foram adquiridas do laboratório de cultura de tecidos da Empresa Agrícola Theodósio de Capão do Leão/RS, tendo sido plantadas em setembro de 2008. As cultivares utilizadas foram Tupy, Guarani e Xavante, com espaçamento de 0,50 x 3,0m, conduzidas em quatro linhas.

De acordo com a recomendação da análise de solo do Manual de Adubação e Calagem para os estados do RS e SC (2004) não há necessidade de aplicar nitrogênio no primeiro ano de cultivo, devendo-se aplicar a partir do segundo ano de cultivo 20 g planta^{-1} de nitrogênio (200 Kg ha^{-1} de N). Entretanto, como incorporou-se torta de mamona, as plantas receberam 227 kg ha^{-1} de N na implantação.

A adubação de manutenção foi realizada apenas em 2011, em duas aplicações de N no início do período vegetativo (23 de setembro e 10 de outubro). O fertilizante utilizado foi o sulfato de amônio, o qual contém 20% de N, na dose de 80g planta⁻¹ (16 g planta⁻¹ de N), dividida em aplicações de 40g planta⁻¹ no início da brotação. O desenvolvimento das plantas estava lento e as mesmas estavam se desenvolvendo pouco devido a ter-se aplicado apenas N e na metade da dose recomendada (faltou outra aplicação de 80g planta⁻¹ em pós-colheita. De 2008 a 2011, ocorreu déficit de 223,2kg há⁻¹ de P₂O₅, 70,5kg há⁻¹ de K₂O e de 400kg ha⁻¹ de N.

Em 16/01/2009 foi realizada a primeira poda e amarrio ou não das hastes de acordo com o sistema de condução, em 16 de janeiro. Os sistemas de condução utilizados foram: espaldeira ou 'T', 'Y' e sem tutor. No inverno foi feita outra poda, em 10 de agosto. Esta, nos sistemas em 'Y' e espaldeira, consistiu na retirada de algumas hastes, na realização da condução e amarrio das demais sobre os fios de arame, despontando-as 10cm acima do último fio.

Em janeiro de 2010, foi realizada poda de pós-colheita, a qual consistiu em eliminar os ramos senescentes que já haviam produzido, visando a renovação dos mesmos ao final desta estação.

A poda de inverno foi realizada no período de 19 a 20 de agosto de 2010, realizada de acordo com os sistemas de condução. Nos sistemas em espaldeira e 'Y' foi feita a condução e amarrio dos novos ramos que brotaram.

O sistema em 'Y' foi utilizado para elevar as plantas, as quais foram podadas deixando-se quatro ramos principais conduzidos em fios na horizontal distantes 50cm, fazendo os ramos formarem um ângulo de aproximadamente 45° próximo ao solo. O ápice de cada planta foi podado na altura do último fio posicionado a 1m do solo.

No sistema em espaldeira ou 'T' os ramos principais foram conduzidos na vertical através de três fios na horizontal distantes 25cm e a uma altura de 1m do solo.

No sistema de condução sem tutor os ramos foram podados a uma altura de 50cm do solo e desenvolvendo-se sem sistema de sustentação (Figura 1). Nos três sistemas de condução foram deixados quatro ramos principais. Em todos os sistemas, os ramos secundários foram reduzidos a 50cm e os mal posicionados foram eliminados através da poda.

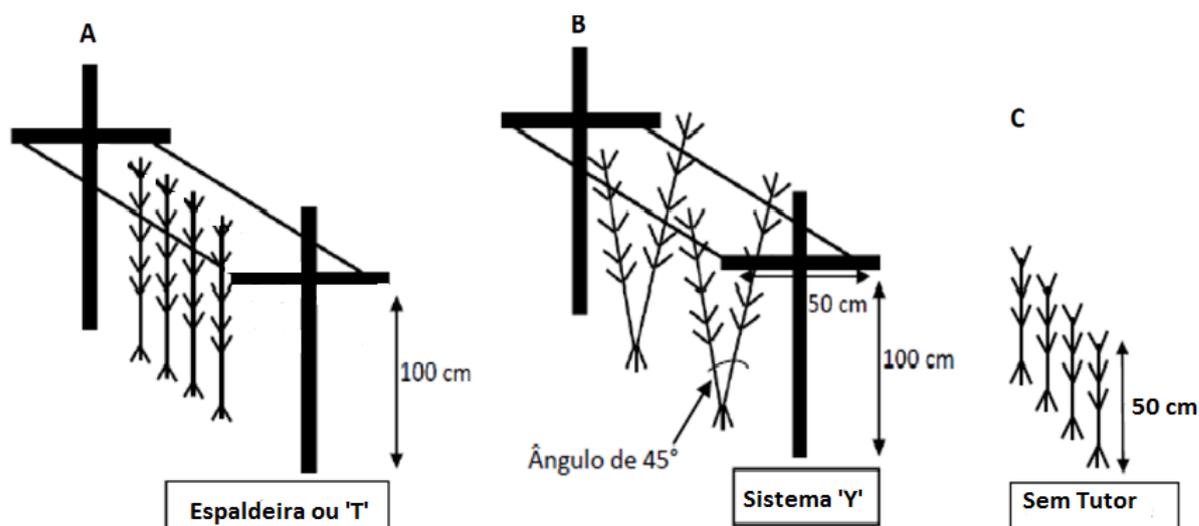


Figura 1: Representação esquemática do sistema de condução em espaldeira, 'Y' e sem tutor. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2012.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados em parcelas subdivididas, em um fatorial 3x3: Três sistemas de condução (espaldeira, 'Y' e sem tutor) e três cultivares de amoreira-preta (Tupy, Guarani e Xavante). Cada tratamento teve quatro repetições com seis plantas por parcela, sendo o tamanho da parcela de 9m² e o comprimento da linha de 27m.

As variáveis avaliadas foram: produção de frutas (g planta⁻¹), número médio de frutas por planta e massa média de fruta (g fruta⁻¹). Avaliou-se também o teor de sólidos solúveis totais expresso em °Brix com auxílio de um refratômetro manual com escala de 0 a 32°Brix. Os resultados foram corrigidos para temperatura de 20°C. Para esta análise, foram utilizadas 20 frutas de cada parcela experimental, coletadas na última semana de dezembro.

A colheita de frutas teve início em 2 de dezembro de 2010, sendo considerada madura toda fruta com 100% da epiderme de colocação preta. A colheita se estendeu até 18 de janeiro de 2011. As frutas foram colhidas de uma a duas vezes por semana, no período da manhã, sendo contadas e pesadas em balança.

Na safra seguinte a colheita começou em 24 de novembro de 2011, estendendo-se até 11 de janeiro de 2012.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, quando o efeito de tratamento foi significativo, realizou-se o teste de Tukey ao nível de 5% de

probabilidade de erro. As análises estatísticas foram realizadas com o emprego do programa SISVAR versão 5.1 (FERREIRA, 2008).

3.2 Experimento 2- Efeito da adubação de base com torta de mamona na produção de amoreira-preta Tupy

A área experimental foi preparada em julho de 2008, de acordo com as recomendações preconizadas para a cultura (ANTUNES; RASEIRA, 2004). O solo da área experimental foi preparado por aração e gradagem e posteriormente foram preparados os camalhões com 1m de largura e x 17,5m de comprimento e 3m de espaçamento entre linhas.

Foi realizada análise do solo de pré-plantio (Tabela 1) e análise da torta de mamona antes da implantação do experimento (Tabela 2).

Tabela 1- Análise do solo de pré-plantio e interpretação dos resultados de acordo com as classes de fertilidade (CQFS-RS/SC, 2004) em amostra de solo coletada em 2008. Laboratório de Nutrição Vegetal. Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2012.

pH água	SMP	M.O. %	Argila %	K	P mg/dm ³	Na	B Cmolc/dm ³	Al	CTC*
5,8	6,6	1,2	17	120	7,1	6	0,3	0,0	10,21
M		B	4	A	B				M

MB-muito baixo; B-baixo; M-médio; A-alto; MA-muito alto.

Tabela 2- Análise da torta de mamona. Laboratório de Nutrição Vegetal. Embrapa Clima Temperado. Pelotas/RS, 2012.

Amostra Número	Identificação	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn	Cu	B
				%							
					Mg kg ⁻¹						
80.513	Amostra	4,25	0,69	0,74	2,06	2,28	10540	470	102	30	16

Nos camalhões foram abertas covas, com espaçamento de 0,7m, onde aplicou-se e incorporou-se as doses de torta de mamona.

Os tratamentos com torta de mamona determinados foram: T1: testemunha; T2: 200g (952,4kg ha⁻¹); T3: 400g (2000kg ha⁻¹); T4: 800g (3809,5kg ha⁻¹); T5: 1.600g planta⁻¹ de torta de mamona (7.619kg ha⁻¹ de torta), no plantio.

De acordo com a composição da torta de mamona, T2 recebeu 40,5kg ha⁻¹ de N, 6,6kg ha⁻¹ de P, 7,0Kg ha⁻¹ de K e 19,6kg ha⁻¹ de Ca. T3: 85,0 kg ha⁻¹ de N, 13,8Kg ha⁻¹ de P, 14,8Kg ha⁻¹ de K e 41,8Kg ha⁻¹ de Ca. T4: 161,9Kg ha⁻¹ de N, 23,3Kg ha⁻¹ de P, 28,2Kg ha⁻¹ de K e 78,5Kg ha⁻¹ de K. T5: 323,8Kg ha⁻¹ de N, 52,6Kg ha⁻¹ de P, 56,4Kg ha⁻¹ de K e 157,0Kg ha⁻¹ de Ca.

Posteriormente foi colocado o plástico preto (mulching) de cobertura do canteiro para proteger e favorecer o desenvolvimento inicial das plantas. As mudas da cultivar Tupy foram adquiridas do laboratório de cultura de tecidos da Empresa Agrícola Theodósio, Capão do Leão/RS. O espaçamento utilizado foi de 0,70cm entre plantas por 3m entre linhas. Cada tratamento teve cinco repetições com cinco plantas por parcela, sendo o tamanho da parcela de 10,5m², gerando um total de 25 plantas por linha ou 125 plantas ao todo, em uma densidade de 4.761,9 plantas ha⁻¹.

Durante o período de crescimento e produção de frutas, não foram realizadas adubações complementares no experimento.

De acordo com a análise de solo realizada no ano de 2008, os teores de matéria orgânica e fósforo apresentavam-se baixos e o potássio alto (Tabela 1).

As podas foram realizadas no inverno e verão. A poda de inverno foi realizada no período de 19 a 20 de agosto de 2010 e 30 de agosto de 2011, feita com a finalidade de encurtar os ramos principais a aproximadamente 50cm do solo e os laterais a 40cm do principal. Já a poda de verão foi realizada no final de janeiro de 2010 e dia 24 de janeiro de 2011, consistindo em eliminar os ramos que já haviam produzido, visando à renovação dos ramos no final desta estação.

A colheita de frutas na safra de 2010 teve início no dia 02 de dezembro de 2010 e se estendeu até 18 de janeiro de 2011. Na safra do ano seguinte, a colheita iniciou em 24 de novembro de 2011 e encerrou dia 11 de janeiro de 2012. As frutas foram colhidas uma vez por semana, no período da manhã, contadas no primeiro ano e estimadas no ano seguinte, pesadas em balança analítica, sendo considerada madura toda fruta com 100% da epiderme de colocação preta.

Avaliações:

Produção de frutas por planta (g planta⁻¹):

A produção de frutas foi avaliada pela coleta dos dados de colheita total da parcela, composta por cinco plantas. As frutas colhidas foram submetidas à

pesagem da massa total. Assim, com a razão da massa pelo número de frutas obteve-se a massa média de frutas. Essas avaliações foram realizadas em todas as colheitas. Os resultados foram expressos em gramas de massa fresca de frutas por planta.

Número médio de frutas:

O número de frutas foi obtido pela de contagem na safra de 2010/2011. Já na safra seguinte, como a produção foi ainda maior optou-se pelo método de estimativa, através da razão da massa da parcela pela massa média por fruta.

Massa média de frutas (g fruta⁻¹):

A massa média de frutas foi obtida através da pesagem (gramas) de 30 frutas de cada tratamento e repetição, após cada colheita. A massa de 30 frutas de cada parcela era dividida por 30, obtendo-se a massa média de frutas por parcela. Dividindo-se a massa média de frutas por parcela por cinco plantas, obteve-se a massa média de frutas por planta.

Sólidos solúveis totais (SS):

Foram determinados por refratometria, realizada com um refratômetro digital, com correção automática de temperatura para 20°C, expressando-se o resultado em ° Brix.

Análise química foliar:

Foi coletada a sexta folha totalmente expandida com o pedicelo, contada a partir do ápice e pertencentes a ramos do ano anterior. A amostra foi constituída de 100 folhas. Foram coletadas quatro folhas por planta em 25 plantas distribuídas aleatoriamente e representativas da área. A coleta foi realizada em junho de 2010, sendo as folhas colocadas em sacos de papel e secas em estufa para posterior análise de macro e micronutrientes no Laboratório de Nutrição Vegetal da Embrapa Clima Temperado. Foram analisados os seguintes nutrientes: N, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn e Cu.

Análise química de solo:

As coletas de solo foram realizadas em 08 de novembro de 2011, com três subamostras em cada unidade experimental. As amostras foram analisadas no Laboratório de Nutrição Vegetal da Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, onde foram analisados os teores de matéria orgânica (M.O.), pH em água, índice SMP, Al, P, K, Ca, Mg, Na, S, B, Cu, Fe, Zn, Mn.

Análise Estatística:

O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, com cinco doses de torta de mamona (0, 200, 400, 800 e 1600g planta⁻¹). As avaliações foram realizadas nas safras 2010/2011 e 2011/2012 e as variáveis avaliadas foram: produção total de frutas (g planta⁻¹), número médio de frutas por planta e massa média de frutas (g fruta⁻¹).

Os dados foram submetidos a análise de variância pelo teste F e quando o efeito do fator quantitativo relativo às doses de adubação foi significativo analisou-se estatisticamente, por meio de regressão. As análises estatísticas foram realizadas com o emprego do programa SISVAR versão 5.1 (FERREIRA, 2008).

3.3 Experimento 3- Efeito da aplicação de cálcio em pré-colheita na qualidade pós-colheita em frutas de amora-preta da Cultivar Tupy

O experimento foi conduzido no campo experimental pertencente a Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS durante os anos de 2010 e 2011 e as análises químicas foram realizadas no Laboratório de Fisiologia da Pós-colheita da mesma instituição.

Em 2010 utilizaram-se oito frutas por parcela com quatro repetições, em um esquema fatorial 2x5x2, sendo duas adubações: sem e com torta de mamona (1600 g planta⁻¹); cinco aplicações de cálcio, na forma de CaB, durante a floração: 0, 1, 2, 3 e 4 aplicações, e dois períodos de armazenamento em câmara fria: 0 e 4 dias. As amoras-pretas foram colhidas no dia 16 de dezembro de 2010.

Já no experimento de 2011, utilizaram-se três repetições de dez frutas por parcela, em um esquema fatorial 2x4x3, sendo duas adubações: sem e com torta de mamona ($1600 \text{ g planta}^{-1}$); duplicou-se o número de aplicações de CaB (0, 2, 4 e 8 aplicações) e três períodos de armazenamento (0, 3 e 8 dias de armazenamento) sendo obtido um esquema fatorial 2x4x3. As frutas foram colhidas no dia 19 de dezembro de 2011.

As aplicações de cálcio nos tratamentos em 2010 foram realizadas a partir do dia 27 de outubro, quando as plantas encontravam-se na fase de floração, seguida de 05/11/2010, 13/11/2010 e 18/11/2010. Para 2011, a primeira aplicação foi feita em 27/10/2011, seguida de outras aplicações, 31/10/2011, 03/11/2011, 07/11/2011, 10/11/2011, 14/11/2011, 17/11/2011 e 21/11/2011. Foi utilizado fertilizante foliar líquido contendo 19% de Cálcio e 2% de Boro em sua composição (CaB). A aplicação foi realizada por meio de pulverizador costal de compressão prévia, da marca Guarani, série plástico, com capacidade para 4,7 litros, de baixa pressão, sendo adicionado volume de 2ml de fertilizante, e 2ml de espalhante adesivo (Assist) por litro de calda.

As amoras completamente maduras, ou seja, com 100% da epiderme na coloração característica (preta), foram colhidas nas primeiras horas da manhã, sendo as mesmas acondicionadas diretamente em bandejas de polietileno transparente com dimensões internas de 112x112x75mm e dimensões externas de 153x149x86mm, sendo posteriormente levadas ao laboratório e pesadas em balança digital. Em seguida, as bandejas com as frutas foram armazenadas em câmara fria (temperatura de $0^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa de $96\% \pm 1$) e mantidas no escuro.

O delineamento experimental utilizado nos dois anos de experimento foi inteiramente casualizado em esquema fatorial, sendo que em 2010 as avaliações foram realizadas com quatro repetições com unidade experimental de oito frutas e em 2011 três repetições com unidade experimental de dez frutas por parcela.

Foram avaliadas as seguintes variáveis:

a) Perda de massa das frutas: obtida pela diferença entre a massa inicial das frutas menos a massa ao final do período de armazenamento, sendo os resultados expressos em percentagem (%);

b) Coloração da epiderme: medida com duas leituras em lados opostos na região equatorial das frutas, realizadas através de colorímetro (Minolta Chromometer

Modelo CR 300, D65, Osaka, Japan) padronizado com calibração placa set CR-A47 contra um fundo branco. Com leituras das coordenadas L^* , a^* e b^* , com os resultados expressos em Luminosidade (L^*) e ângulo de cor (h°), calculado pela fórmula $h = \tan^{-1} (b^*/a^*)$;

c) pH: determinado com o uso do pHmetro micronal, modelo B-271, utilizando-se uma amostra de suco puro de cada repetição;

d) Sólidos solúveis (SS): expressos em °Brix com auxílio de um refratômetro digital com auto-compensação de temperatura segundo a metodologia de Carvalho et al. (1990);

e) Acidez total titulável (AT): determinada por titulometria de neutralização, com a diluição de 10ml de suco puro em 90ml de água destilada e titulação com uma solução de NaOH 0,1N, até que o suco atingisse pH 8,1, expressando o resultado em % de ácido cítrico, segundo a metodologia de MANZINO et al. (1987);

f) Firmeza da fruta: determinada empregando um teste de compressão através de um texturômetro (Texture Analyzer, TA.XT plus®, Stable Micro Technologies Texture Systems) com *probe* de 2mm, penetração de 50% e velocidade de 1mm s^{-1} . Foram analisadas duas amoras de cada tratamento na caracterização e após 3 dias de armazenagem. Os resultados foram expressos em Newton (N) (SEVERO, et al. 2011). Esta avaliação foi realizada apenas no experimento de 2011.

Os dados foram submetidos a análise de variância pelo teste F sendo que as médias dos tratamentos para os fatores qualitativos foram comparadas pelo teste de Tukey ($P < 0,05$) e para o fator quantitativo foi feito o teste de regressão. As análises estatísticas foram realizadas com o emprego do programa SISVAR versão 5.1 (FERREIRA, 2008).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Experimento 1- Influência de diferentes sistemas de condução na produção e qualidade de frutas de amoreira-preta

Safra 2010/2011:

Para a variável massa média de fruta verificou-se interação significativa entre os fatores estudados.

A produção de frutas diferiu significativamente entre as cultivares avaliadas, sendo que a maior produção foi observada em plantas de 'Tupy', com 1262,1g planta⁻¹, sendo 5,08 e 20,38% maior que a cultivar Guarani e Xavante, respectivamente (Tabela 3). No entanto, o desempenho da 'Tupy' foi inferior ao obtido por ANTUNES et al. (2000) os quais verificaram que em manejo convencional nas condições do Sul de Minas Gerais, produção de 4,7kg planta⁻¹ para 'Guarani' e 3,6kg planta⁻¹ para 'Tupy'. Já Broetto et al. (2009) estudando o cultivo orgânico de amoreira-preta, obtiveram produção de 741,48g planta⁻¹, em Guarapuava/PR, para a cultivar 'Xavante'. Já Botelho et al. (2009), no mesmo município e com a mesma cultivar, obtiveram 1458,46g planta⁻¹ em sistema convencional.

De acordo com Raseira et al. (2007) a diferença apresentada pelas cultivares pode ser devido a fatores intrínsecos relacionados à própria adaptação, como a exigência em frio e as variações climáticas locais ou ainda pela densidade de plantio empregada.

Tabela 3: Produção por planta (PPP) e número médio de frutas por planta (NMF) em três cultivares de amoreira-preta avaliadas na safra 2010/2011. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2012.

	PPP	NMF
Cultivar	(g.planta⁻¹)	
Tupy	1262,1 a	257,5 b
Guarani	1197,9 ab	379,6 a
Xavante	1004,9 b	229,3 b
Sistema de condução		
Livre	945,7 b	204,1 b
Espaladeira	1217,8 a	320,6 a
Y	1357,4 a	341,7 a
CV %	16,9	17,7

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

A variável número médio de frutas apresentou desempenho semelhante à massa média, onde o menor número de frutas foi observado nas plantas conduzidas no sistema livre, com 204,1 frutas por planta, diferindo significativamente das plantas conduzidas em espaladeira e 'Y' (Tabela 3). Verificou-se que as plantas de 'Guarani' se destacaram com 379,6 frutas planta⁻¹, sendo 47,42% superior às plantas de 'Tupy' e 65,55% superiores as plantas de 'Xavante'. Em relação aos sistemas de condução o desempenho foi oposto à massa média, onde o menor número de frutas foi observado nas plantas conduzidas no sistema sem tutor, com 204,1 frutas por planta, diferindo significativamente das plantas conduzidas em espaladeira e 'Y' (Tabela 3). A poda mais intensa nas plantas conduzidas sem tutor possivelmente prejudicou a produção e armazenamento de fotoassimilados para o desenvolvimento normal das frutas, afetando assim a diferenciação floral e conseqüentemente o número de frutas. Os sistemas 'Y' e espaladeira tiveram tal comportamento (maior número médio de frutas) provavelmente devido ao maior porte da planta, maior área foliar e ramos produtivos, sendo assim maior captação solar e fotossíntese (maior número de órgãos frutíferos).

Em relação à massa média de frutas houve interação entre os fatores cultivar e sistemas de condução, sendo o maior valor observado para esta variável nas plantas de 'Tupy' conduzidas no sistema 'Sem tutor' (5,47g), sendo que os sistemas de condução não diferiram entre si para esta cultivar. As plantas de 'Guarani' apresentaram os menores valores entre as cultivares estudadas, havendo

dependência do sistema de condução utilizado. Para esta cultivar o sistema mais eficiente foi o sistema 'sem tutor' onde se verificou massa média de frutas de 4,02g (Tabela 4). Já as plantas de 'Xavante' apresentaram médias superiores a 'Guarani' (exceto nas plantas sem tutor) e inferiores a 'Tupy' (exceto na condução em espaldeira), podendo a mesma ser classificada como de frutas com massa média intermediária dentre as cultivares estudadas (Tabela 4). Esse comportamento diferenciado das cultivares nos diferentes sistemas de condução sugere a adoção de manejo diferenciado para obtenção de frutas maiores principalmente quando a produção está voltada para o consumo *in natura*.

Em relação aos sistemas de condução, a maior massa média de frutas foi obtida onde as plantas foram conduzidas em sistema livre. As plantas conduzidas sem tutor, nas três cultivares avaliadas, apresentaram maior massa média que os demais sistemas de condução, no entanto com diferenças significativas somente na cultivar Guarani, a qual apresentou massa de 4,02g no sistema livre, sendo 36,07 e 25,63% superior aos sistemas em Espaldeira e 'Y', respectivamente. A Tupy apresentou massa de 5,47g quando conduzida de forma livre, sendo 6,22% e 0,91% superior aos sistemas em Espaldeira e 'Y', respectivamente (Tabela 4). Possivelmente o menor número de frutas no sistema livre reduziu os drenos e aumentou o fornecimento de fotoassimilados para as mesmas.

Tabela 4: Massa média de frutas em três cultivares de amoreira-preta e três sistemas de condução, avaliadas na safra 2010/2011. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2012.

Cultivar	Sistema de condução		
	Espaldeira	Ypsolon	Sem tutor
Guarani	2,57 b B	2,99 c B	4,02 b A
Tupy	5,13 a A	5,42 a A	5,47 a A
Xavante	4,50 a A	4,11 b A	4,58 b A
CV %	10,8		

Médias seguidas por letras distintas, maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Safra 2011/2012:

Na safra de 2011/2012 foram observados valores superiores à safra anterior, tanto em produção, como em número médio de frutas por planta e massa média de fruta à safra de 2010/2011.

Os fatores cultivar e sistema de condução proporcionaram diferenças significativas para as três variáveis analisadas: produção, número de frutas por planta e massa média de frutas. A produção diferiu significativamente entre as cultivares avaliadas, sendo que a maior produção e maior massa média de fruta foram observadas em plantas de 'Tupy', com 2098,0g planta⁻¹, sendo 0,15% superior a cultivar Guarani e 41,37% a Xavante. E massa média de fruta de 7,0g, sendo 47,14 e 14,28 3% superior a Guarani e Xavante, respectivamente (Tabela 5).

Tabela 5: Produção (PPP), número médio de frutas por planta (NMF) e massa média de fruta (MMF) em três cultivares de amoreira-preta avaliadas na safra 2011/2012. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2012.

	PPP (g.planta ⁻¹)	NMF	MMF (g.fruta ⁻¹)
Cultivar			
Tupy	2098,0 a	306,5 b	7,0 a
Guarani	2094,8 a	560,1 a	3,7 c
Xavante	1230,0 b	201,9 c	6,0 b
CV (%)	19,3	17,0	10,3
Sistema de condução			
Livre	1586,8 b	285,0 b	6,0 a
Espaldeira	1757,1 ab	374,7 a	5,3 b
Y	2078,9 a	408,7 a	5,5 ab
CV (%)	19,3	17,0	10,3

Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na coluna, diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

O melhor desempenho produtivo do presente trabalho está de acordo com o verificado por Pereira et al (2008) os quais observaram nas safras de 2006/07 e 2007/08, em São Mateus do Sul/PR, que a cultivar 'Tupy' apresentou maior produtividade que 'Xavante' sendo 33% mais produtiva. A maior produtividade verificada na safra 2006/07 se deve principalmente a maior densidade de hastes produzidas nesta safra, conforme também descrito por Grandall (1995), Raseira et al. (2004) e Nes et al. (2008). A maior quantidade de hastes da condição estrutural da planta pode suportar uma maior carga produtiva, favorecida principalmente pela maior área foliar fotossinteticamente ativa.

Já para a variável número médio de frutas observou-se que as plantas de 'Guarani' destacaram-se com 560,1 frutas planta⁻¹, 82,74% superior às plantas de 'Tupy' e 177,4% superior às plantas de 'Xavante' (Tabela 5).

O número de frutas na safra 2011/2012 foi inversamente proporcional à massa média de frutas para a cultivar Guarani, na qual foi observada a menor massa média por fruta, com 3,7g. Já as plantas da cultivar Tupy apresentam frutas com maior massa média, 7,0g, sendo este valor superior à safra 2010/2011 (Tabela 5).

Pereira et al. (2008), em São Mateus do Sul/PR obtiveram resultados semelhantes, em que a 'Tupy' foi superior a 'Xavante', apresentando massa média de 6,33g contra 4,60g da cv. Xavante. Essa diferença entre as duas cultivares já havia sido relatada por Raseira et al. (2004), quando descreveram as características das frutas de ambas as cultivares. Segundo os referidos autores, a massa média das frutas da cv. Tupy foi de 8 à 10g e da Xavante em torno de 6g.

Já Botelho et al. (2009) obtiveram massa média das frutas da amora-preta cv. Xavante em Guarapuava-PR de 5,1 e 4,7g, em 2005 e 2006, respectivamente. Peruzzo et al. (1995) verificaram em Videira/SC as seguintes massas médias: 'Tupy' (5,6g) e 'Guarani' (4,1g). Para a cultivar Guarani este resultado foi inferior aos obtidos em Guarapuava pela cv. Xavante. Esta diferença pode ser devido a problemas com a polinização, apesar de a amoreira-preta ser autofértil (BASSOLS; MOORE, 1981); com interferências ambientais, tais como vento e chuva na florada ou pela redução no número de drupetes, em função da presença de insetos, como coleópteros, que poderiam alimentar-se dos estigmas e estames, provocando redução no pegamento e da massa final da fruta.

Segundo dados de Antunes et al. (2000), em experimento que avaliaram diferentes cultivares de amora-preta, durante três safras em Caldas/MG, houve variação significativa na massa de frutas entre as safras, sendo que a 'Tupy' apresentou massa médio de frutas de 6,40g, valor próximo ao encontrado neste trabalho.

Na Itália, segundo Bounous (1996), as cultivares desenvolvidas no Brasil além de Tupy e Xavante, a Ébano apresentam frutas com massa média de 4 à 6g e a Guarani apresenta frutas menores que a Tupy.

De acordo com Pereira (2008), a diferença entre as massas de frutas verificadas pelos diferentes autores provavelmente se deve ao fato de serem valores observados em regiões distintas, sendo que as diferentes regiões conferem diferentes condições edafoclimáticas que estimulam o mesmo genótipo a responder de maneira proporcionalmente diferente. Além de aspectos de manejo, diferentes

sistemas de condução, poda, raleio, adubação, entre outras práticas, atuam diretamente no tamanho da fruta.

Em relação aos sistemas de condução, a maior massa média de frutas foi obtida no sistema onde as plantas foram conduzidas em 'Y', não diferindo de Espaladeira, mas diferindo das plantas do sistema livre. As plantas conduzidas sem tutor apresentaram maior massa média, com média de 6,0g fruta⁻¹, sendo 8,3 e 11,6% superior aos sistemas 'Y' e espaladeira.

A variável número médio de frutas apresentou desempenho semelhante à massa média, onde o menor número foi observado nas plantas conduzidas no sistema livre, com 285,0, diferindo significativamente das plantas conduzidas em espaladeira e 'Y'. No entanto, o menor número de frutas por planta proporcionou frutas com maior massa média (tabela 5).

As frutas produzidas no sistema espaladeira apresentaram massa média de 5,3g, sendo 12,76 e 10,41% inferior aos sistemas livre e sem diferença estatística para 'Y' (Tabela 5). Esse efeito na massa da fruta já era esperado já que um menor número de frutas favorece uma melhor distribuição dos fotoassimilados. No aspecto de manejo esse resultado é importante, pois indica a necessidade de poda mais acentuada para melhorar a qualidade da fruta em tamanho, importante quando a comercialização da mesma for *in natura*.

O teor de sólidos solúveis totais (SS), que é um indicativo do teor de açúcares, não sofreu influência decorrente tanto do efeito do fator cultivar, quanto do sistema de condução nas duas safras avaliadas (Tabela 6). Valores similares de °Brix foram descritos por Antunes e Raseira (2004) nas cultivares Tupy, Guarani e Xavante indicando assim que o sistema de condução não afeta a qualidade da fruta, permitindo com isso a sua utilização nos sistemas produtivos.

Pereira et al. (2008) não obtiveram diferença significativa entre o teor de sólidos solúveis totais nas cultivares 'Tupy' e 'Xavante'. Raseira et al. (2004) caracterizaram o teor de sólidos solúveis totais, na região de Pelotas/RS, como sendo de 8 a 9° Brix para 'Tupy', e 8° Brix para 'Xavante'. Moore (2004) caracterizou o teor de SS da 'Xavante' como variando de 6,5 a 8° Brix. Já Hirsch (2011) trabalhando com amoras-pretas da região de Pelotas encontrou valores de SS levemente superiores aos citados anteriormente, em torno de 10,1° Brix para 'Tupy' e 10,2° Brix para a 'Guarani'. Gonçalves et al. (2004) encontraram um teor de 9,66° Brix para a 'Tupy'. Hassimoto et al. (2008) em Caldas/MG encontraram valores de SS de 6,9° Brix para

'Tupy' e 9,2° Brix para 'Guarani'. Neste trabalho obteve-se SS de 10,9° Brix na 'Tupy', 11,1° Brix para 'Guarani' e 11,5° Brix para Xavante, na safra de 2010/11. Já na safra seguinte obteve-se 8,74° Brix para 'Tupy', 9° Brix para 'Guarani' e 7,8° Brix para 'Xavante' (Tabela 6). Estas alterações nos valores de SS podem estar relacionadas a diferenças nas características climáticas da região de cultivo de um ano para o outro. Onde as temperaturas são mais elevadas e o comprimento de luz é maior as frutas ficam com maior concentração de sólidos solúveis. (CAMPAGNOLO; PIO, 2011).

Mota (2006) analisando a polpa de frutas de amoreira-preta, obteve para Guarani (9,23° Brix), Tupy (6,93° Brix), valores semelhantes para 'Guarani' aos observados neste trabalho (11,1° Brix em 2010/2011 e 9,0° Brix em 2011/2012) e valores inferiores aos encontrados neste trabalho.

Tabela 6: Teor de Sólidos Solúveis Totais (SS) expressos em °Brix em três cultivares de amoreira-preta, submetidas a diferentes sistemas de condução, avaliados nas safras de 2010/2011 e 2011/2012. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2012.

Cultivar	Ano	
	2010	2011
Tupy	10,9 ^{ns}	8,74 ^{ns}
Guarani	11,1	9,00
Xavante	11,5	7,79
Sistema de condução	2010	2011
Sem tutor	11,16 ^{ns}	7,80 ^{ns}
Espaldeira	11,35	9,14
Y	11,25	8,60
CV(%)	15,18	

*ns (não significativo) pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Botelho et al. (2009) trabalhando com a cultivar Xavante durante três anos em Guarapuava/PR, concluíram que a brotação ocorre entre a segunda quinzena de agosto e final de setembro, floração entre início de outubro e meados de novembro e colheita de final de novembro até o final de janeiro, com pico de colheita entre o final de dezembro e início de janeiro.

A produção está relacionada às características intrínsecas de cada cultivar, como a massa e o número de frutas produzidas por planta ao longo do ciclo. O conhecimento do comportamento de cada cultivar é importante para que o produtor possa escolher aquela que se adapta melhor a sua região, destino da produção e

preferência do consumidor. Se a preferência dos consumidores for por frutas grandes, o produtor pode optar pela cultivar 'Tupy'.

Antunes et al. (2000) no Planalto de Poços de Caldas/MG, trabalhando com diferentes genótipos de amoreira preta obtiveram produção para 'Guarani' de 4,7kg planta⁻¹ e 'Tupy' 3,6kg planta⁻¹, valores superiores aos encontrados na safra 2011/2012 a qual foi a mais produtiva neste trabalho como no caso de 'Guarani' (1,14 kg planta⁻¹ em 2010/2011 e 2,09Kg planta⁻¹ em 2011/2012) e 'Tupy' (1,36kg planta⁻¹ em 2010/2011 e 2,1kg planta⁻¹ em 2011/2012). (Tabelas 3 e 5)

Botelho et al. (2009) estudando 'Xavante' em um espaçamento de 1,0 x 4,0m obtiveram em 2005 uma produção de 1,16kg planta⁻¹, atingiram 2,38kg planta⁻¹ em 2006 e 2,07kg planta⁻¹, em 2007. Estes resultados foram inferiores aos encontrados por Antunes et al. (2004), mas ainda superiores aos obtidos neste trabalho ('Xavante' produziu 1,0kg planta⁻¹ na safra de 2010/2011 e 1,23Kg planta⁻¹ na safra de 2011/2012).

Resultados inferiores a este experimento, em que as frutas apresentaram massa média por fruta de 4,4g na safra de 2010/11 e 6,0g na de 2011/12 para a cultivar Xavante, foram verificados por Botelho et al. (2009) trabalhando com a mesma cultivar no espaçamento 1,0m x 4,0m em que obtiveram massa média de fruta de 5g na safra 2005/2006 e 4,7g na safra 2006/2007. Broetto et al. (2009) também em Guarapuava/PR, trabalhando com 'Xavante' obtiveram média de massa de fruta de 3,81g.

Segundo Antunes et al. (2000), os aspectos fenológicos da amoreira-preta podem variar de ano para ano em função da exigência em frio ter sido ou não satisfeita. Além de aspectos climáticos, fatores inerentes à espécie e/ou cultivar podem afetar o comportamento da planta.

Muniz (2008) trabalhando com sistemas de condução em *physalis* durante dois ciclos consecutivos, na região de Lages/SC, observou menor massa no sistema de espaldeira simples. Neste trabalho também observou-se menor massa de frutas em plantas tutoradas (condução em 'Y' e espaldeira) do que em plantas sem condução.

A colheita na safra 2010/2011 teve duração de 47 dias, iniciando em 02/12/2010 e finalizando em 18/01/2011. Já na safra 2011/2012 o início da colheita foi em 24/11/2011 encerrando em 11/01/2012, totalizando 48 dias. (Tabela 7). Estes resultados diferem dos obtidos por Pereira et al. (2007) em São Mateus do Sul/PR, os quais relatam o período total de colheita de 68 dias na safra de 2006/2007, e 55

dias da safra 2007/08. Os autores relatam que na safra de 2007/2008 não constataram diferenças significativas entre as cultivares estudadas Tupy e Xavante, porém 'Tupy' apresentou período de colheita superior. As alterações podem ter ocorrido em razão das variações anuais de clima e do acúmulo em horas de frio em cada ano de avaliação, o que altera a fisiologia da planta. Peruzzo et al. (1995) observaram, em Videira/SC, que 'Tupy', 'Comanche', 'Guarani', 'Cherokee' e 'Ébano' tiveram período de colheita da segunda semana de novembro à terceira semana de janeiro. Ou seja, apresentaram um período de colheita maior do que o observado neste experimento.

Os picos de colheita foram observados para a cultivar Tupy entre a segunda e terceira colheita na safra de 2010/11 e na quarta colheita na safra seguinte. A cultivar Xavante teve seu pico de produção, já na segunda colheita na safra de 2010/11 e na terceira colheita na safra 2011/12. Já para 'Guarani' o pico de colheita oscilou entre a segunda e quarta colheita em 2010/11 e entre a terceira colheita na safra seguinte (Tabela 7). Acredita-se que esse comportamento variado entre as cultivares seja principalmente por fatores ambientais, os quais juntamente com fatores genéticos são responsáveis pelo comportamento fenotípico das cultivares de amoreira-preta. Os aspectos fenológicos da amoreira-preta podem variar de ano para ano, em função da ocorrência de temperaturas baixas durante o inverno, já que é uma frutífera de clima temperado que possui o mecanismo de dormência (CLARK; MOORE, 2005) e também devido à elevação das temperaturas logo após a realização da poda (CAMPAGNOLO; PIO, 2011).

Tabela 7: Distribuição da produção de frutas de cultivares de amoreira-preta (g parcela⁻¹ ao longo do período de produção em diferentes sistemas de condução: Tupy sem tutor (TST), Tupy em espaldeira (TE), Tupy em Y (TY), Guarani sem tutor (GST), Guarani em espaldeira (GE), Guarani em Y (GY), Xavante sem tutor (XST), Xavante em espaldeira (XE), Xavante em Y (XY) nas safras de 2010/2011 2011/2012 Embrapa Clima Temperado/RS, 2012.

Safras	Produção média (g)								
	TST	TE	TY	GST	GE	GY	XST	XE	XY
2010/11									
02/12/10	612,5	1159,0	1231,2	102,0	147,7	267,2	198,0	1008,2	1287,0
08/12/10	1159,0	2103,5	2835,5	1239,5	1720,2	1856,7	1636,7	2751,5	2744,5
20/12/10	1004,0	1489,2	1422,0	1647,7	796,7	1842,7	700,7	869,2	838,0
28/12/10	896,0	703,7	941,7	934,0	1421,5	1853,2	280,5	390,5	451,7
04/01/11	560,7	362,7	541,2	418,5	490,5	702,7	155,5	149,0	218,5
18/01/11	47,2	53,5	86,2	176,5	135,5	236,2	43,2	59,5	30,7
Total	5563,4	8171,6	8983,3	6940,7	6157,6	8464,4	4375,1	6863,6	6850,4
2011/12									
24/11/11	105,2	396,0	301,0	18,7	86,7	13,7	72,75	88,2	289,7
01/12/11	1841,7	1663,2	2160,5	29,2	544,2	1155,0	868,2	1465,0	2462,0
07/12/11	3096,5	3810,0	4079,0	1309,5	676,0	1716,7	2741,5	2594,5	3125,7
14/12/11	3407,0	4233,0	4167,5	3147,2	3270,5	4535,0	1549,7	2132,5	1960,7
20/12/11	1367,5	1246,0	1354,7	3173,2	2954,2	3108,0	310,2	402,0	359,7
27/12/11	678,2	752,0	1164,5	2561,2	2978,0	2795,2	181,2	334,5	243,7
04/01/12	416,7	451,0	682,5	710,7	1059,2	742,2	132,2	242,7	307,7
11/01/12	293,2	169,2	231,7	428,5	287,2	405,2	129,0	88,2	57,5
Total	11206,0	12720,4	14141,4	11378,2	11856,0	14481,0	5984,8	7347,6	8806,7

4.2 Experimento 2- Efeito da adubação de pré-plantio com torta de mamona na produção de amoreira-preta

Produção, número de frutas por planta e massa média por fruta:

O início do período de colheita variou entre uma safra e outra em dois dias, sendo de aproximadamente um mês e meio o período completo de colheita em cada ano de avaliação. No primeiro ano de avaliação o período de colheita estendeu-se de 29/11/2011 a 18/01/2011 (50 dias). No segundo ano, a colheita iniciou em 24/11/2011 e encerrou em 11/01/2011 (48 dias). (Tabela 8).

Provavelmente a maior produção por planta na safra 2011/2012 foi superior à safra anterior devido ao maior número de horas de frio acumuladas neste período e à chuva no período produtivo, a qual praticamente não ocorreu em 2010/2011.

Tabela 8: Distribuição da produção média de frutas de amoreira-preta por parcela ao longo do período de produção nas safras de 2010/2011 2011/2012, em diferentes doses de torta de mamona. Embrapa Clima Temperado/RS, 2012.

Datas de Colheita	Doses de torta de mamona (g planta ⁻¹)				
	0	200	400	800	1600
2010/2011					
18/11/2010	22,0	19,0	21,4	151,0	39,0
29/11/2010	1110,0	1241,4	861,6	1334,0	1235,0
02/12/2010	537,2	502,4	567,4	661,0	691,0
07/12/2010	1410,0	1793,0	1851,0	234,0	1813,0
16/12/2010	2990,0	3128,6	354,2	3830,0	3245,0
21/12/2010	839,4	916,6	1052,4	1020,0	1005,0
28/12/2010	777,8	905,2	872,2	898,0	705,0
04/01/2011	738,0	915,2	603,2	353,0	307,0
18/01/2011	187,2	103,0	96,4	24,0	56,0
Total	8611,6	9524,4	6279,8	8505,0	9096,0
2011/12					
24/11/2011	69,6	114,0	88,4	59,8	78,8
01/12/2011	966,8	2368,2	1886,2	1853,4	704,6
07/12/2011	3495,8	4200,2	3492,4	3403,0	3126,0
14/12/2011	3746,2	4218,0	4070,8	4489,6	3740,6
20/12/2011	554,2	1405,0	1351,6	1196,8	754,2
27/12/2011	724,2	787,6	685,4	794,0	734,8
04/01/2012	370,6	461,8	480,6	370,2	487,4
11/01/2012	338,8	368,0	384,4	331,0	343,8
Total	10266,2	13922,8	12439,8	12497,8	9970,2

Pereira (2008) relata que na safra 2006/07, primeira safra em que as plantas avaliadas produziram, em São Mateus do Sul/PR, verificou que o período de colheita total para a 'Tupy' foi de 62 dias (23/11/06 à 24/01/07) e para 'Xavante' foi de 63 dias (14/11/06 à 16/01/07). No entanto, Antunes et al. (2006) o período total de produção da 'Tupy' para as condições de Caldas/MG foi de 80 dias. Mas conforme os dados do mesmo autor ocorrem variações significativas entre as safras. Esses mesmos autores avaliaram o período de colheita de outras cultivares, e a média geral observada para a cultura da amoreira-preta em Caldas/MG foi de 68 dias. Provavelmente as diferenças encontradas entre os períodos de produção do presente trabalho comparado com o dos autores citados anteriormente se deva as distintas condições edafoclimáticas em que os experimentos foram conduzidos.

Raseira et al. (2004) caracterizam o período de colheita da cultivar Tupy como sendo de meados de novembro a início de janeiro nas condições edafoclimáticas de Pelotas/RS, o que concorda com os dados obtidos no presente trabalho.

O efeito do fator doses de torta de mamona em pré-plantio, não foi significativo para as variáveis avaliadas (produção, número médio de frutas e massa média de fruta), tanto para a safra 2010/2011 como para a safra 2011/2012 (Tabela 9).

Tabela 9: Produção de frutas de amoreira-preta, número médio de frutas (NMF) e massa média de fruta (MMF) submetidas a diferentes doses de torta de mamona em pré-plantio, nas safras de 2010/2011 e 2011/2012 Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2012.

Dose	Produção (g planta ⁻¹)		NMF		MMF (g fruta ⁻¹),	
	2010/11	2011/12	2010/11	2011/12	2010/11	2011/12
0	852,6 ^{ns}	2053,2 ^{ns}	189,7 ^{ns}	275,2 ^{ns}	4,5 ^{ns}	7,4 ^{ns}
200	972,1	2785,7	220,2	362,1	4,5	7,7
400	940,7	2487,9	199,2	323,6	4,6	7,7
800	912,8	2499,5	263,6	330,3	3,7	7,6
1600	871,9	1994,0	181,9	263,9	4,8	7,5
CV (%)	24,01	22,60	24,36	22,15	18,13	5,87

*ns (não significativo) a 5% de probabilidade de erro.

Guertal (2000) mostrou não haver aumento de produção utilizando-se fertilizantes de liberação lenta para o elemento N em vez de fontes de nitrogênio solúvel. Entretanto, o mesmo autor indica que se os benefícios na produção não são amplamente demonstrados, outros benefícios podem justificar o uso destes fertilizantes, como a redução da lixiviação de N, aumento da eficiência do uso do nitrogênio e diminuição dos custos de produção (GUERTAL, 2009).

Vignolo (2010) encontrou diferença na produção de morangos trabalhando com torta de mamona, entretanto utilizaram doses maiores, além de variar também o fósforo e o potássio, o que pode ter proporcionado esse aumento de produção.

Em 2010/2011, as plantas do tratamento com dose de 800g planta⁻¹ apresentaram o maior número médio de frutas por planta (263,6), seguido das plantas do tratamento com 200g planta⁻¹ e 400g planta⁻¹: (220,2 e 199,2 respectivamente), sendo que o menor número médio de frutas (189,7) foi observado nas plantas do tratamento com 1600g planta⁻¹ de torta de mamona, ou seja, tratamento com a maior dose de adubação. Observou-se 30% de diferença (Tabela 9).

Para a variável massa média de fruta, embora não havendo diferenças significativas, o maior valor observado foi nas frutas das plantas que receberam a maior dose de torta de mamona (4,8g fruta⁻¹) e o menor valor nas plantas que

receberam a dose de 800g planta⁻¹ (3,7g fruta⁻¹) (23% de diferença). Observou-se que a maior dose de torta de mamona possibilita menor quantidade de frutas, entretanto com maior massa média e com a dose de 800g planta⁻¹ o número de frutas produzidas foi maior, porém com menor massa (Tabela 9).

Em 2011/2012 resultados semelhantes foram obtidos, ou seja, não houve diferença entre os tratamentos aplicados. As plantas que receberam o tratamento com dose de 800g planta⁻¹ apresentaram o maior número médio de frutas (330,3 frutas), seguido das plantas que receberam o tratamento com 200g e 400g planta⁻¹ (362,1 e 323,6 respectivamente), sendo que o menor número de frutas por planta foi observado nas plantas do tratamento com 1600g planta⁻¹ de torta de mamona (263,9 frutos), ou seja, tratamento com a maior dose de adubação.

Para a variável massa média por fruta, os maiores valores observados foram nas plantas que receberam as doses 200 e 400g planta⁻¹ de torta de mamona (7,7g fruta⁻¹). E o menor valor para esta variável foi observado nas plantas que receberam a dose 0 (7,4g fruta⁻¹) (Tabela 9).

A ausência de diferença significativa pode ser devida a aplicação de torta de mamona apenas em 2008, quando o pomar foi implantado. Não foi repetida a adubação a cada ano, objetivando-se avaliar o efeito residual da mesma.

Na safra 2010/11 maior massa média por fruta foi observada na dose de 200g planta⁻¹ de torta de mamona, sendo que em 2011 obteve-se maior produção, maior massa média por fruta e também maior número de frutas por planta nesta dose de torta de mamona aplicada em pré-plantio (Tabela 9).

O teor de sólidos solúveis é característica de interesse para frutas comercializados *in natura*, pois o mercado consumidor demanda frutos mais doces (CONTI et al., 2002). O teor de sólidos solúveis dá um indicativo da quantidade de açúcares existentes na fruta, considerando que outros compostos, em menores proporções, como os ácidos, as vitaminas, os aminoácidos e algumas pectinas, também fazem parte da composição dos sólidos solúveis da fruta (KLUGE et al., 2002). A variável sólidos solúveis totais (SS) não foi significativa em nenhuma das variáveis avaliadas. O valor médio de SS neste experimento foi de 7,6° Brix na safra 2011/2012 (Tabela 10). Estes resultados indicam que as adubações testadas não influenciam de forma direta na concentração de sólidos solúveis das frutas.

Tabela 10: Teor de Sólidos Solúveis Totais (SS) expressos em °Brix em amoras-pretas 'Tupy', submetidas a diferentes doses de torta de mamona, na safra de 2011/2012. Embrapa Clima Temperado, RS, 2012.

Doses de Torta de Mamona (kg ha ⁻¹)	SS (°Brix)
0	7,10 ^{ns}
952	8,16
2000	7,18
3809	8,18
7616	7,62
C.V. (%)	19,38

*ns (não significativo) a 5% de probabilidade de erro.

Análise química do solo

A análise de solo não foi significativa para o fator adubação com torta de mamona para os teores de matéria orgânica, pH e índice SMP. Não é esperada resposta para estes atributos já que alterações nos mesmos ocorrem lentamente.

O teor de matéria orgânica do solo não diferiu significativamente em nenhum dos fatores. De acordo com as classes de fertilidade do solo, todos os tratamentos apresentaram valores classificados como baixo (< 2,5 %). Quanto ao pH e índice SMP do solo também não houve diferenças significativas entre os tratamentos. Para o pH os tratamentos apresentaram valores na classe média (5,5-6,0). (Tabela 11).

Tabela 11- Teores de matéria orgânica (M.O.), pH e índice SMP em função de diferentes doses de torta de mamona (DTM), no ano de 2011. Pelotas/RS. Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2012.

DTM (g planta ⁻¹)	M.O. (%)	pH	SMP
0	1,1 ^{ns}	5,8 ^{ns}	6,4 ^{ns}
200	1,0	6,0	6,5
400	1,3	5,6	6,4
800	1,2	6,0	6,5
1600	1,3	5,9	6,4
CV (%)	21,63	5,55	3,16

^{ns} Não significativo a 5% de probabilidade de erro.

Não houve efeito significativo do fator adubação para os macronutrientes do solo (Tabela 12).

Tabela 12- Teores de macronutrientes no solo, sob diferentes doses de torta de mamona (DTM), no ano de 2011. Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2012.

DTM	P (mg dm ³)	K (mg dm ³)	Ca (cmolc dm ³)	Mg (cmolc dm ³)
0	11,8 ^{ns}	59,4 ^{ns}	2,36 ^{ns}	0,98 ^{ns}
200	10,7	54,2	2,42	0,92
400	12,4	54,2	2,34	0,94
800	15,8	54,8	2,72	1,1
1600	15,2	50,6	2,62	1,0
CV (%)	41,80	23,40	14,41	15,50

^{ns} Não significativo a 5% de probabilidade de erro.

Os teores de P, K, Ca e Mg não foram influenciados pelo fator estudado.

De acordo com o CQFS (2004), o teor de P encontrou-se nos tratamentos entre baixo a médio (14,1-21,0mg dm³), K médio (41-60 mg dm³), Ca médio (2,1-4,0 cmolc dm³) e Mg entre médio (0,6-1,0 cmolc dm³) a alto (> 1,0 cmolc dm³), mesmo após três anos da aplicação dos tratamentos com torta de mamona.

Para o teor de micronutrientes no solo também não houve efeito significativo do fator estudado (Tabela 13).

Tabela 13 - Teores de micronutrientes no solo em função de diferentes doses de torta de mamona, ano de 2011. Embrapa Clima Temperado. Pelotas/RS, 2012.

Dose de Torta de Mamona	Cu (mg.dm ³)	Fe (g.dm ³)	Zn (mg.dm ³)	Mn (mg.dm ³)
0	2,00 ^{ns}	3,0 ^{ns}	2,90 ^{ns}	12,00 ^{ns}
200	1,60	3,1	2,40	10,70
400	1,58	3,0	2,80	13,20
800	1,54	3,3	3,10	9,70
1600	1,56	3,0	2,70	9,90
C.V. (%)	44,26	7,16	30,41	28,34

De acordo com CQFS (2004), os teores de micronutrientes observados na área experimental não foram influenciados pelas diferentes doses de adubação de torta de mamona utilizadas e foram considerados altos: Cu (>0,4mg dm³), Fe (>5,0g dm³), Zn (>0,5mg dm³) e Mn (>5,0mg dm³).

Análise química foliar:

A análise foliar das plantas submetidas a diferentes adubações com doses de torta de mamona aplicada em pré-plantio revelou que a adubação não foi significativa para os teores de macro e micronutrientes nos tecidos vegetais (Tabela 14). Este fato vem a confirmar a ausência de efeito significativo da adubação com torta de mamona no presente trabalho nas variáveis produtivas da planta. É possível que a torta de mamona apresente liberação rápida. Além disso, as doses testadas podem ser muito baixas para que a planta pudesse expressar um incremento significativo na produção de frutas.

Tabela 14 - Teores de macro e micronutrientes em folhas de amoreira-preta 'Tupy' em função de diferentes doses de torta de mamona. Laboratório de Nutrição Vegetal, Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2012.

Dose	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn	Cu
0	2,17 ^{ns}	0,16 ^{ns}	1,24 ^{ns}	0,69 ^{ns}	0,31 ^{ns}	155,8 ^{ns}	366,8 ^{ns}	27,6 ^{ns}	8,0 ^{ns}
200	2,20	0,18	1,25	0,74	0,31	183,8	478,4	29,0	8,6
400	2,34	0,18	1,27	0,73	0,33	179,0	473,4	30,0	9,2
800	2,28	0,18	1,26	0,74	0,32	186,0	457,6	30,4	9,4
1600	2,19	0,19	1,22	0,71	0,32	169,4	532,6	27,0	8,4
CV%	7,19	12,91	4,35	5,18	4,77	19,10	39,78	11,79	12,67

*ns (não significativo) pelo Teste de Regressão a 5% de probabilidade de erro.

De acordo com CQFS (2004), o teor de Mn está acima do normal (301-1000mg Kg⁻¹), Zn normal (15-50 mg Kg⁻¹) e Cu normal (6-25 mg Kg⁻¹), Ca normal (0,6-2,5%), Mg normal (0,3-1,0%), P insuficiente (<0,2%). N nos tratamentos sem torta de mamona e com dose máxima de torta mostrou-se abaixo do normal (1,75-2,19), já nos demais tratamentos mostrou-se dentro da normalidade (2,20-3,00%). Os teores de K apresentaram-se abaixo do normal (1,00-1,24%) nos tratamentos que receberam 1600g planta⁻¹ de torta de mamona e no tratamento testemunha, já nos outros tratamentos apresentou-se normal (1,25-3,00%).

Pereira (2008) relata que a exportação de nutrientes varia em função da cultivar e da produtividade, sendo que observou que a 'Tupy' exportou 1,71t de P por tonelada de fruta, 6,84t de K por tonelada de fruta e 1,60t de Ca por tonelada de

fruta, já 'Xavante' exportou 1,53t de P por tonelada de fruta, 5,38t de K por tonelada de fruta e 1,93t de Ca por tonelada de fruta.

4.3 Experimento 3- Efeito da aplicação de cálcio em pré-colheita na qualidade pós-colheita em frutas de amora-preta da Cultivar Tupy

2010

A acidez titulável total (AT) não foi significativa entre os tratamentos estudados. (Tabela 15), ao contrário do esperado que seria a redução da acidez com o armazenamento. Antunes et al. (2003) trabalhando com amora-preta relataram que houve redução de acidez total das frutas durante o armazenamento para a cultivar Brazos. O decréscimo na AT é devido ao metabolismo respiratório, que continua ocorrendo após a colheita, fazendo com que vários substratos sejam utilizados no ciclo de Krebs, como forma de geração de energia para a manutenção dos processos vitais das frutas (CHITARRA; CHITARRA, 1990). Kays (1991) também afirma que após a colheita e durante o armazenamento, a concentração de ácidos orgânicos tende a declinar na maioria das frutas, em consequência da utilização desses compostos como substrato respiratório e como esqueletos de carbono para a síntese de novos compostos. No entanto, este fato não ocorreu neste experimento, provavelmente porque o tempo de armazenamento das amoras não tenha sido suficiente para ocorrer o declínio destes compostos.

Ciesielska e Maluà (2000) apresentaram um intervalo de acidez característico para amoreiras-pretas cultivadas na Itália como 0,43 a 1,63%, sendo que os percentuais de acidez encontrados no presente experimento ficaram abaixo desta faixa (Tabela 15). Fato este que pode ser explicado pelas condições edafoclimáticas diferenciadas deste estudo, as quais tendem a afetar diretamente as características físico-químicas das frutas.

O SS foi significativo para o fator número de aplicações de cálcio, sendo que o maior valor (11,4°Brix) foi observado no tratamento com o maior número de aplicações de cálcio (Figura 2). De acordo com Kluge et al. (1997) a presença do cálcio nas membranas reduz a permeabilidade destas, decrescendo o processo respiratório e aumentando a estabilidade das membranas. Uma característica

apreciada pelos consumidores é o equilíbrio entre o teor de açúcar das frutas e a acidez, fato que a torna sensorialmente atrativa.

As amoras armazenadas por quatro dias apresentaram maiores valores de SS do que as avaliadas logo após a colheita (Figura 2). Este fenômeno é explicado pela perda de massa durante o armazenamento ter contribuído para elevar a concentração dos açúcares (TUCKER, 1993). Segundo Jeronimo e Kaneshiro (2000), outro fator que contribui para o aumento de sólidos solúveis totais é decorrente da transformação das reservas acumuladas durante a formação e o desenvolvimento desses sólidos em açúcares solúveis. Perkins-Veazie e Collins (1996) observaram aumento de sólidos solúveis em amoreira-preta depois de sete dias de estocagem a 2 °C, afirmando que além do aumento provocado pela perda de massa, concentrando os sólidos, também houve hidrólise da parede celular originando açúcares.

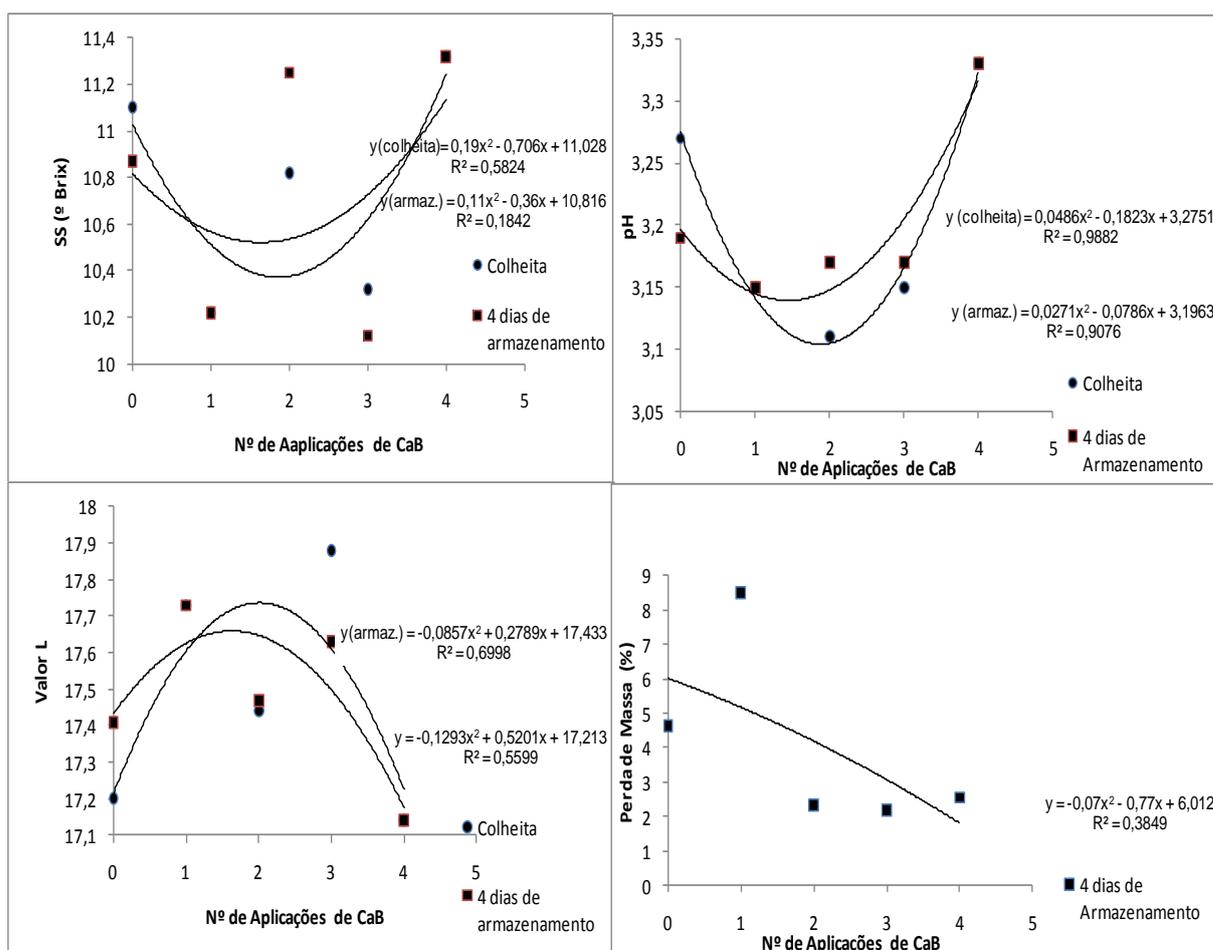


Figura 2 – Sólidos solúveis totais (SS), pH, perda de peso (%), valor L e valor H de amoras-pretas cv. Tupy submetidas a diferentes aplicações de CaB e diferentes datas de avaliação (colheita e 4 dias de armazenamento) em 2010. Embrapa clima Temperado, Pelotas/RS, 2012.

A relação SS/AT é uma das formas mais utilizadas para a avaliação do sabor, sendo mais representativa que a medição isolada dos teores de açúcares ou de acidez, pois dá uma ideia do equilíbrio entre estes dois componentes e serve para mostrar realmente o sabor da fruta (VIGNOLO, 2010). Neste experimento a relação SS/AT não foi significativa para os fatores estudados. Finkenauer (2010) observou na safra 2008/09, relação SS/AT entre 13,10 e 16,01 para cv. Xavante, valores inferiores aos encontrados neste experimento.

A cor é um importante parâmetro para produtores e consumidores, pois indica se a fruta apresenta ou não as condições ideais para comercialização e consumo. Porém, na maioria dos casos, ela não contribui para um aumento efetivo no valor nutritivo ou qualidade do produto (CHITARRA; CHITARRA, 1990). No entanto, a coloração eleva o teor de pigmentos, na sua maioria antocianinas, incrementando os fitoquímicos presentes na fruta. As frutas consideradas ricas em antocianinas são intensamente coloridas, com suas cores variando principalmente do preto ao roxo (MACHEIX, et al., 1990). Este é o caso das amoras-pretas. Em geral, consumidores têm preferência por frutas de cor forte e brilhante (HIRSCH, 2011), não apenas pela aparência atrativa, mas pelo fato destas frutas de aspecto brilhante e cores fortes possuírem compostos benéficos a saúde.

Valores de H (ângulo Hue) ou ângulo da cor, mais próximos de 0 indicam frutas com maior tendência ao vermelho, enquanto valores de H mais próximos de 90 indicam frutas com maior tendência ao amarelo, 180° ao verde e 270° ao azul (MCGUIRE, 1992). Neste trabalho as amoras-pretas apresentaram maior tendência ao vermelho (menor valor H). Entretanto, o Valor H não foi significativo (Tabela 15). Importante ressaltar que não há referências que indiquem um valor médio de cor (ângulo Hue) para a cultivar estudada (Tupy). Pereira (2008) observou ângulo Hue de 3,14 para a cultivar Tupy, diferente do encontrado neste experimento (0,47). (Tabela 15).

A coloração de frutas pode ser influenciada de diversas maneiras, no caso deste experimento as aplicações de cálcio não alteraram essa característica de qualidade, de forma semelhante ao verificado por Nelson e Martin (1986), onde a coloração da amora-preta Thornless Evergreen, não foi influenciada por aplicações de N e K. Similar foi observado por Pereira (2008) que utilizou diferentes adubações de pré-plantio, as quais não afetaram a cor das amoras. Porém há outras maneiras mais eficientes de alterar a coloração das frutas (PEREIRA, 2008).

As plantas, quando sujeitas a determinadas intervenções, como podas de verão e inverno, nutrição (FALLAHI; MOHAN, 2000), maior disponibilidade de radiação solar, com uso de materiais refletivos, (LAYNE et al., 2001) são influenciadas em seu crescimento como também na coloração das frutas (BIBLE; SINGHA, 1993).

As podas de verão e de inverno são também adotadas para melhorar a arquitetura das plantas, propiciando às frutas maior exposição à luz solar e intensificando a coloração. O raleio de folhas ao redor das frutas é outra prática recomendada (PEREIRA, 2008), o que torna as frutas mais atrativas ao consumidor.

O Valor L o qual representa a luminosidade (brilho) das frutas foi significativo para o número de aplicações de cálcio, sendo que quanto maior o número de aplicações menor foi o valor de 'L' (Figura 2). Diferente do esperado, que seria manter a qualidade pós-colheita com as aplicações de cálcio, ou seja, manter as mesmas características das frutas de quando estas foram colhidas. Dentre estas características, o brilho, sendo que o ideal seria que com o passar do tempo as amoras se mantivessem brilhosas, e conseqüentemente mais atrativas para o consumidor.

Tabela 15 – Teor de acidez total titulável (AT), relação sólidos solúveis totais/acidez total titulável (SS/AT) e valor H das frutas de amoreira-preta 'Tupy', submetidas a diferentes números de aplicações de CaB, em 2010. Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2012.

Nº de aplicações de CaB	AT(% de ácido cítrico)	SS/AT	Valor H
0	0,121 ^{ns}	90,3 ^{ns}	0,48 ^{ns}
1	0,120	90,2	0,47
2	0,119	96,6	0,47
3	0,118	85,7	0,48
4	0,118	96,9	0,45
CV(%)	21,14	30,35	14,23

*ns (não significativo) pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

O pH foi significativo quando comparado entre o número de aplicações de cálcio. De acordo com Hirsch (2011) valores de pH baixos são esperados para a amora-preta Tupy devido as suas características naturais de sabor ácido a doce-ácido. Esta é uma característica desejável para a industrialização da fruta. Segundo a Cetec (1985), o pH ótimo para a formação do gel, na fabricação de geléias, é de 3,0 a 3,2. Hirsh (2010) obteve valores de pH em torno de 3,06 trabalhando com

amoras da região de Pelotas, valores semelhantes aos encontrados neste experimento: entre 3,14 e 3,33 (Figura 2). Assim, as amoras avaliadas são propícias para a industrialização, pois dispensam o uso de acidulantes na fabricação de geléias, reduzindo custos. Os valores de pH encontrados no presente estudo são um pouco inferiores aos relatados por Mota (2006) em Caldas/MG, trabalhando com a mesma cultivar (3,26).

As frutas tiveram maiores valores de perda de massa, devido à desidratação, com o aumento do período de armazenamento. As perdas de massa em frutas armazenados ocorre em razão da água eliminada por transpiração, causada pela diferença de pressão de vapor entre a fruta e o ar no ambiente (SOUZA et al., 2000). A perda de massa foi significativa, sendo observada a interação entre número de aplicações de cálcio e período de armazenamento (Figura 2). Este comportamento é explicado pelo fato de que o teor de água na maioria das frutas varia de 80 a 95% e parte dela é perdida pelo processo de transpiração, através dos estômatos, cutículas e lenticelas, sendo o principal processo envolvido na perda de massa das frutas após a colheita.

A intensidade da perda de massa pelo processo transpiratório pode ter importância substancial durante a comercialização da fruta, pois, em alguns casos, altas perdas de massa podem resultar no murchamento e na perda de consistência, com redução na qualidade (AWAD, 1993).

2011

O teor de sólidos solúveis totais (SS) não foi influenciado significativamente pelos fatores testados no ano de 2011, não ocorrendo variações entre os valores observados (Tabela 16). Antunes; Filho; Souza (2003) não observaram mudanças significativas no teor de sólidos solúveis totais a 2 °C durante o período de armazenamento. Já, Segundo Antunes et al. (2003), a 20 °C ocorreu redução de 53,4% em relação ao ambiente refrigerado, aos 12 dias de armazenamento (Figura 3). Conforme Lima e Durigan (2000) há uma elevação de respiração quando as frutas são mantidos em temperatura ambiente o que conseqüentemente aumenta o consumo de reservas.

A acidez total titulável (AT) e o pH não foram significativos para nenhum dos fatores estudados (Tabela 16). Normalmente, com o armazenamento ocorre redução

da acidez e aumento do pH. Antunes (1999) trabalhando com amora-preta 'Brazos' e 'Comanche' no sul de Minas Gerais observou o aumento do pH durante o período de armazenamento. Entretanto, neste experimento não observou-se alterações de acidez e pH. COUTINHO et al. (2002), estudando práticas de manejo como poda verde, plástico metalizado, tiras plásticas e aplicações de antitranspirante, também não verificaram alteração na acidez das frutas. Embora ocorram resultados distintos, essa característica química dos frutos, parece ser de difícil alteração, com exceção a práticas diretas sobre a integridade das frutas (PEREIRA, 2008).

Tabela 16 – Teor de sólidos solúveis totais (SS), acidez total titulável (AT), relação sólidos solúveis totais e acidez total titulável (SS/AT) e pH das frutas de amoreira-preta 'Tupy', submetidas a diferentes números de aplicações de CaB, em 2011. Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2012.

Nº aplicações CaB	ST (º Brix)	AT	SS/AT	pH
0	9,60 ^{ns}	0,194 ^{ns}	50,6 ^{ns}	2,8 ^{ns}
2	9,64	0,195	54,3	2,79
4	9,83	0,188	54,4	2,8
6	9,51	0,188	52,8	3,16
8	9,27	0,185	55,1	2,79

*ns (não significativo) pela regressão a 5% de probabilidade de erro.

A perda de massa foi significativa para o fator época de avaliação (Figura 3). Como esperado para esta variável ocorreu maior perda de massa com o armazenamento das frutas. Antunes; Filho; Souza (2003) trabalhando com cultivares de amora-preta, independente da cultivar estudada, observaram perdas significativas de massa fresca à medida que se aumentou o período de armazenamento das frutas. As perdas atingiram 11,49%, em média, sendo superiores nas amoras mantidas a 20°C ao final de 12 dias (14,83%), em relação àquelas que permaneceram a 2°C (7,91%). As perdas de massa fresca em frutas armazenados ocorrem em decorrência da água eliminada por transpiração, causada pela diferença de pressão de vapor entre a fruta e o ar no ambiente (SOUZA et al., 2000) e dos processos metabólicos de respiração. Em ambiente refrigerado, a temperatura mais baixa reduz o metabolismo da fruta e conseqüentemente ocorre menor perda de massa (JERONIMO; KANESIRO, 2000; LIMA; DURIGAN, 2000).

Neste trabalho as perdas atingiram em média 17,38% aos oito dias, sendo que as amoras estavam em temperatura $0\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Figura 3).

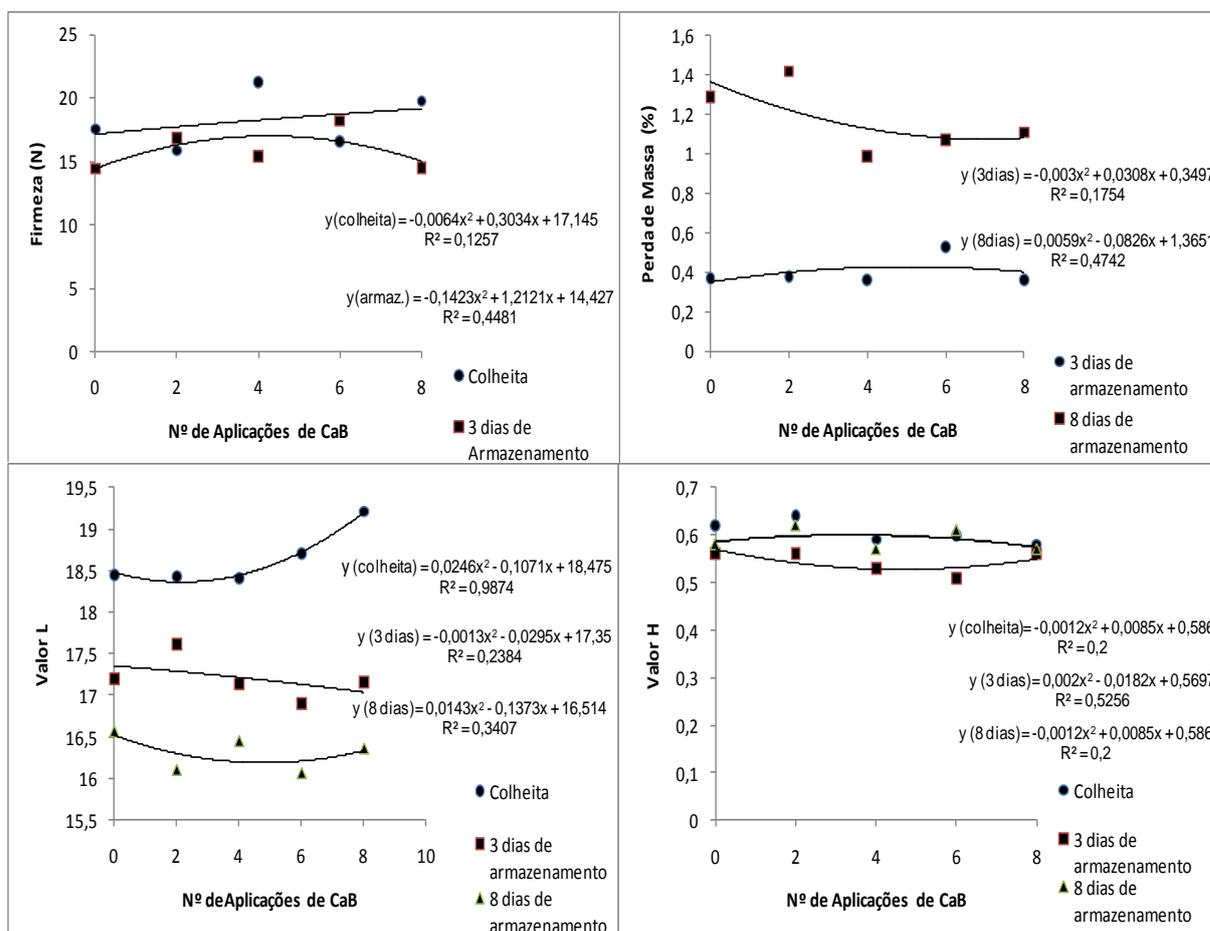


Figura 3: Firmeza (N), Perda de massa (%), Valor L e Valor H de amoras-pretas cv. Tupy submetidas a diferentes aplicações de CaB e diferentes datas de avaliação em 2011. Embrapa Clima temperado, Pelotas/RS, 2012.

Vários autores relatam que a coloração da epiderme das frutas é o principal parâmetro de qualidade atribuído pelo consumidor, principalmente no que se refere à coloração vermelha (TREVISAN, 2003). Há diversas maneiras de se influenciar a coloração das frutas, como pela realização de podas de verão e inverno, adubações (FALLAHI; MOHAN, 2000), proporcionando maior disponibilidade de radiação solar (LAYNE et al., 2001).

Frutas recém-colhidas apresentam maior luminosidade do que frutas durante o período de armazenamento (Figura 3). Segundo Tosun et al. (2008), a luminosidade quantificada como L diminui com o amadurecimento das frutas de amora-preta, indicando que a coloração fica mais intensa ou escura. No presente experimento, 'L' foi significativo para o fator a época de avaliação, confirmando esta informação (Figura 3). O resultado obtido é muito importante, pois a coloração é um dos

atributos de qualidade que mais interfere no momento do consumo (FRANCIS, 1995). No entanto, técnicas que atuam sobre a coloração das frutas, estão atreladas a capacidade genética de cada espécie ou cultivar, de expressar determinada cor.

A firmeza das frutas foi significativa para o fator época de avaliação, sendo que diminuiu durante o período de armazenamento (Figura 3). Porém a qualidade geral das frutas não diminuiu. O processo de amolecimento é parte integrante do amadurecimento de quase todas as frutas e tem grande importância comercial devido ao fato de a vida pós-colheita das frutas ser limitada, em grande parte, pelo aumento do amolecimento, que as tornam mais susceptíveis a injúrias mecânicas e a doenças durante o manuseio pós-colheita (BICALHO et al., 2000).

De acordo com Chitarra; Chitarra (1990) as substâncias pécticas são os principais componentes químicos dos tecidos responsáveis pelas mudanças de textura das frutas e hortaliças. Quando os grupos carboxílicos ácidos encontram-se ligados ao cálcio, formam o pectato de cálcio, que é insolúvel e também designado como protopectina, predominante em frutos imaturos. Com o amadurecimento, há liberação de cálcio e solubilização de protopectina das paredes celulares, possivelmente por ação enzimática. Há então modificação da textura, que se torna gradualmente macia. Essas transformações ocorrem não só durante o amadurecimento, como também no armazenamento de frutas e algumas hortaliças.

As pectinas em frutas encontram-se sob diferentes formas, caracterizadas por diferentes solubilidades. A protopectina é uma forma insolúvel em água e que, por hidrólise parcial, produz ácidos pectínicos ou ácidos pécticos também chamados de pectinas solúveis (CHITARRA; CHITARRA, 1990). A degradação de protopectina na lamela média e da parede celular primária, o aumento da pectina solúvel e perda de açúcares neutros não celulósicos, relatados durante o amadurecimento dos frutos, têm sido sugerido como causas principais da perda de textura (CAMARGO et al., 2000).

As substâncias pectínicas são polissacarídeos ácidos de elevado peso molecular, constituídos por unidades de ácido D-galacturônico que ocorrem praticamente em todas as plantas superiores, nas quais encontram-se principalmente sob a forma de protopectinas na lamela média e na membrana celular. Nas frutas, encontram-se nos espaços intercelulares, estando presentes em grande parte nas frutas verdes na forma de protopectinas (WOSIACK, 1971, citado

por PIMENTA et al., 2000). A degradação de polissacarídeo pectínicos é uma das principais causas do processo de amaciamento das frutas. Estão envolvidos na modificação da textura de frutas dois principais processos enzimáticos, cuja ação é devida a poligalacturonase (PG) e a pectinametilesterase (PME) (ANTHON et al., 2002).

A decomposição das moléculas poliméricas, como protopectinas, celulosas, hemicelulosas e amido amaciam as paredes celulares, pois diminuem a força coesiva que mantém as células unidas (CHITARRA; CHITARRA, 1990).

A perda de massa relaciona-se à perda de água, causa principal da deterioração, pois resulta não somente em perdas quantitativas, mas também na aparência (murchamento e enrugamento), na textura (amaciamento e suculência) e na qualidade nutricional (KADER, 1992). Segundo Cordenunsi et al. (2003), a mudança na textura é uma consequência natural do processo de senescência. Uma das mais importantes mudanças em frutas como morango, framboesa e amora-preta, durante o tempo de armazenamento, é a redução da firmeza (VICENTE et al., 2005), que segundo Sexton et al. (1997) é um processo multicomponente.

Trabalhos como os de Morris et al. (1981), Perkins-Veazie et al. (1997), Perkins-Veazie et al. (1993; 1996), Antunes et al. (2003) relatam que o período de armazenamento de amora-preta é relativamente curto (7 dias). Morris et al. (1981) mencionam que, devido a estrutura frágil e alta taxa respiratória de frutas de amoreira-preta, sua vida pós-colheita é relativamente curta, o que também é corroborado por Hardenburg et al. (1986), citados por Perkins-Veazie et al. (1997). Estes mesmos autores citam Clark (1992) quando relatam que a firmeza da fruta colhida influencia na vida de prateleira, uma vez que podem ser facilmente danificadas no manuseio facilitando a infecção por patógenos.

Segundo Hardenburg et al. (1986), citados por Perkins-Veazie et al. (1996) e Perkins-Veazie et al. (1997) a recomendação usual de armazenamento para amoreira-preta é de 2 a 3 dias quando mantidas a 0°C. Contudo, estes mesmos autores citam que Clark e Moore (1990), trabalhando com cultivares eretas de amoreira-preta, mantiveram as frutas com qualidade durante sete dias à temperatura de 5°C. Segundo Antunes et al. (2002) cultivares como Comanche e Brazos podem ser armazenadas até nove dias após a colheita. Neste experimento as amoras 'Tupy' foram armazenadas por oito dias, mantendo qualidade pós-colheita.

Segundo Malgarim et al. (2006) a qualidade é resultado de um conjunto de características que devem ser preservadas durante o armazenamento das frutas, devendo-se definir um período seguro para esta fase. No presente trabalho, mesmo aos oito dias de armazenamento não se observou um decréscimo significativo da qualidade das frutas, não ocorreram podridões ou comprometimento do odor e qualidade geral das frutas.

No geral, as aplicações de cálcio não melhoraram a qualidade das amoras durante o armazenamento. Provavelmente a concentração de cálcio não foi eficiente para amora-preta ou a amostragem não foi realizada na época em que os efeitos poderiam ser percebidos.

5. CONCLUSÃO

5.1 Experimento 1- Influência dos sistemas de condução na produção e qualidade de frutas de amoreira-preta

Com base nos resultados obtidos pode-se concluir que:

A produção difere entre as cultivares avaliadas, destacando-se a cultivar Tupy.

O número médio de frutas por planta é superior nas plantas de 'Guarani', sendo que o número médio de frutas foi inversamente proporcional à massa média de frutas para esta cultivar.

Os sistemas de condução influenciam na massa média por frutas produzidas.

O sistema de condução em 'Y' proporcionam às plantas os melhores resultados para as variáveis analisadas.

O sistema de condução sem tutor proporciona frutas com maior massa média.

5.2 Experimento 2- Efeito da adubação de pré-plantio com torta de mamona na produção de amoreira-preta 'Tupy'

As variáveis produção, número de frutas, massa média por fruta, teor de sólidos solúveis totais e análise química foliar não foram influenciadas pelas diferentes doses de torta de mamona, nas safras avaliadas para a cultivar 'Tupy'.

5.3 Experimento 3 – Efeito da aplicação de cálcio em pré-colheita na qualidade pós-colheita em frutas de amora-preta da Cultivar Tupy

A partir do experimento de 2010 em que as amoras-pretas armazenadas mostram-se ainda com alta qualidade após três dias de armazenamento surgiu a necessidade de realizar outro experimento em 2011 com algumas alterações, como maior tempo de armazenamento e avaliando-se também a firmeza das frutas.

O aumento do período de armazenamento causa perdas significativas de massa nos frutos da cultivar Tupy.

O tratamento que recebeu maior número de aplicações de cálcio proporcionou menor perda de massa das frutas de amora-preta.

As aplicações de CaB não influenciaram na firmeza das frutas de amora-preta.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados do experimento é possível afirmar que as cultivares avaliadas se apresentam adequadas para cultivo na região de Pelotas/RS, pois apresentaram bons resultados de produção e qualidade satisfatória das frutas.

Os estudos de adubação em espécies frutíferas ainda são muito restritos, no caso da amoreira-preta são ainda mais escassos, havendo a necessidade de maiores estudos nesta área.

Outros trabalhos com adubação orgânica, em especial com torta de mamona (benéfica às propriedades físicas e químicas do solo) devem ser realizados, pois uma opção seria aumentar a dose de torta de mamona na adubação de pré-plantio, repetir as doses a cada ano e fazer testemunha com adubos químicos.

Apesar de ser mais produtiva a Tupy possui a desvantagem da dificuldade de manejo, por apresentar hastes com espinhos, ao contrário da 'Xavante' que não se mostra tão produtiva, mas por não possuir espinhos em suas hastes, tem manejo facilitado.

Há pouca informação sobre a utilização de sistemas de condução em amoreira-preta e variáveis fisiológicas nestes sistemas, como interceptação de luz, sendo necessária a realização de pesquisas nesta área.

O sistema de condução livre proporcionou às plantas uma maior dificuldade de colheita devido à altura das plantas ser baixa, havendo necessidade de estudos que minimizem os problemas relacionados à mão-de-obra.

Sugere-se novos trabalhos CaB na pré-colheita podem ser testados, com aplicações a cada dois dias, ou estendendo-se o período de aplicação da pré-floração até a frutificação.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, H. **Prática alternativas de controle de pragas e doenças na agricultura**. Campinas/SP: EMOPI, 1998. 115P.
- ADECA: “Estudo da viabilidade sócio-econômica de determinadas culturas no município de Amparo”. **Administração e Economia Aplicados ao Agronegócio – ESALQ/USP**, São Paulo, 2005.
- ANTHON, G.E.; SEKINE, Y.; WATANABE, N. et al. Thermal inactivation of pectin methylesterase, polygalacturonase, and peroxidase in tomato juice. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 50, p.6153-6159, 2002.
- ANTUNES, L. E. C. **Aspectos Fonológicos, propagação e conservação pós-colheita de frutas de Amoreira-preta (*Rubus spp*) no Sul de Minas Gerais**. 1999. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal de Lavras, 1999.
- ANTUNES, L. E. C. CHALFUN, N. N. J.; REGINA, M. de A.; DUARTE FILHO, J. Fenologia e produção de variedades de amora-preta nas condições do Planalto de Poços de Caldas-MG. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.22, n.1, p.89-95, 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. Disponível em: <<http://www.scielo.br/scielo.php>>. Acesso em: 01 fev. 2006.
- ANTUNES, L. E. C.; FILHO, J. D.; 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.; RASEIRA, M. do C. B. **Aspectos técnicos da cultura da amora-preta**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. 54 p. (Documento, 122).
- ANTUNES, L. E. C.; TREVISAN, R.; GONÇALVES, E. D. Propagação, plantio e tratos culturais. In: **Aspectos Técnicos da Cultura da Amora-preta Cultivo**, Ed. ANTUNES, L. C.; RASEIRA, M. do C. B., Embrapa-CPACT, Pelotas, Dezembro, 2004, p.37-41. (Embrapa Clima Temperado. Documento 122).
- ANTUNES, L. E. C. Potencial de produção de pequenas frutas em diferentes regiões do Sul do Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DE FRUTICULTURA DE CLIMA

TEMPERADO DO SUL DO BRASIL, 8, 2005, Caçador. **Anais**. Caçador: EPAGRI, 2005. v. 1, p. 61-63.

ANTUNES, L. E. C.; GONÇALVES, DIAS, E.; TREVISAN, R. Alterações de compostos fenólicos e pectina em pós-colheita de frutos de amora-preta. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 12, n. 1, p. 57-61, 2006.

ANTUNES, L. E. C.; GONÇALVES, Emerson Dias; TREVISAN, Renato. Alterações da atividade da poligalacturonase e pectinametilesterase em amora-preta (*Rubus* spp) durante o armazenamento. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 12, n. 1, p. 63-66, 2006.

ANTUNES, L. E. C. Introdução geral. In: **Cultivo de amoreira-preta (*Rubus* spp)**, Ed. ANTUNES, L. C.; RASEIRA, M. do C. B., Embrapa-CPACT, Pelotas, Dezembro, 2007, p.37-41. (Embrapa Clima Temperado. Sistemas de Produção 12).

ANTUNES, L.E.C.; RASEIRA, M.C.B. **Cultivo de amoreira-preta (*Rubus* spp)**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado. 2007. 130p. (Embrapa Clima Temperado. Sistema de Produção, 12).

ANTUNES, L. E. C.; TREVISAN, R.; GONÇALVES, E. D. Propagação, plantio e tratos culturais. In: **Cultivo de amoreira-preta (*Rubus* spp)**, Ed. ANTUNES, L. C.; RASEIRA, M. do C. B., Embrapa-CPACT, Pelotas, Dezembro, 2007, p.37-41. (Embrapa Clima Temperado. Sistemas de Produção 12).

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.

ATTILIO, L. B. **Avaliação fenológica, produtividade, curva de crescimento, qualidade dos frutos e custos de produção de amoreira-preta cv. Tupy**. 2009. 67p. Dissertação (Mestrado- Especialidade em Sistemas de Produção Vegetal) Curso de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Ilha Solteira, 2009.

ATTILIO, L. B.; BOLIANI, A. C.; TARSITANO, M. A. A. Custo de produção de amora-preta em região tropical. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal, v.31, n.4, p.1042-1047, 2009.

AUGUSTO, C. S. S.; BIASI, L. A. Micropropagação da Amoreira-Preta cv. Brazos. **Scientia Agraria**, Curitiba, v.3, n.1-2, p.113-132, 2002.

AWAD, M. Fisiologia pós-colheita de frutas. São Paulo, Nobel, 1993. 114p.

BARGIONI, G; LORETI, F; PISANI, P. L. Ten years of research on peach and nectarine in a high density system in the verona area. **Acta horticulturae**, 173, p.299 - 305. 1985.

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

BASSOLS, M. do C. **A Cultura da amora preta**. Pelotas: EMBRAPA/UEPAE de Cascata. 1980. 11 p.(Circular Técnica, 4).

BELTRÃO, N. E. de M.; MELO, F. de B. **Ricinocultura consorciado com feijão vigna no semi-árido piauiense, visando a produção de biodiesel, emprego e renda**. Campina Grande, PB. Embrapa Algodão, 2002. 4 p. (Nota Técnica).

BIBLE, B. B.; SINGHA, S. Canopy position influences CIELAB coordinates of peach color. **HortScience**, Alexandria, v. 28, n. 10, p.992–993, 1993.

BICALHO, U. de O.; CHITARRA, A.B.; CHITARRA, M.I.F. et al. Modificações texturais em mamões subtidos à aplicação póscolheita de cálcio e embalagens PVC. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 24, n. 1, p.136-146, 2000.

BOTELHO, R. V.; PAVANELLO, A. P.; BROETTO, D.; SCISLOSKI, S. 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.

BOUNOUS, G. **Piccoli frutti: lamponi, rovi, ribes, uva spina, mirtilli**. Bologna: Edagricola, 1996. 434 p.

BRACKMANN, A.; SCHORR, M.R.; PINTO, J.A.V.; VENTURINI, T.L. Aplicações pré-colheita de cálcio na qualidade pós-colheita de maçãs 'Fugi'. **Ciência Rural**, v.40, n.6, jun 2010.

BROETTO, D. et al. Cultivo orgânico de amora-preta cv Xavante em Guarapuava-PR. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Cruz Alta, v.4, n.2, p.2208-2212, 2009.

CAMARGO, Y.R.; LIMA L.C.de O.; SCALON, S. de P.Q. et al. Efeito do cálcio sobre o amadurecimento de morangos (*Fragaria ananassa* Duch) cv. Campineiro. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 24, n. 4, p.968-978, 2000.

CAMINITI, A. Producción y mercados de berries, perspectivas para el mercosur. **Anais de palestras e resumos: IV Simpósio Nacional do Morango, III Encontro sobre Pequenas Frutas e Frutas Nativas do Mercosul**. 173p. Ed. REISSER JÚNIOR, C.; ANTUNES, L. E. C.; PEREIRA, J. F. M.; RASEIRA, M. do C. B.; VIZZOTO, M.; SIMÕES, F. Pelotas, Embrapa clima Temperado, 2008.

CAMPAGNOLO, M.A. et al. Sistema desponte na produção de figos verdes 'Roxo de Valinhos' **Ciência Rural**, v.40, n.1, p.25-29, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782010000100005&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 20 set. 2011. doi: dx.doi.org/10.1590/S0103-84782009005000219.

CAMPAGNOLO, M.A. E PIO, R. Produção da amoreira-preta 'Tupy' sob diferentes épocas de poda. 2011. **Ciência Rural**, Santa Maria, RS, online. Disponível em ><http://dx.doi.org/10.1590/S0103-8478201200500000.7>> Acesso em: 12 fev. 2012

CARVALHO, V. D. de. Qualidade e conservação pós-colheita de goiabas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 17, n. 179, p. 48-54, 1994.

CARVALHO, P. CLIPPING: **Amora-preta**. 2009. Disponível em: <http://www.epamig.br/index.php?option=com_docman&task> Acesso em: 10 jan. 2009.

CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: ESAL/FAEPE, 1990, 320 p.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2ed. Lavras: UFLA, 2005. 783 p.

CIESIELSKA, J.; MALUSÁ, E. **La coltivazione dei piccolo frutti – lampone, rovo, ribes, uva spina, mirtilo gigante, aronia**. Bologna: Edagricola, 2000. 457 p.

CIA, P. et al. Atmosferamodificada e refrigeração para conservação pós-colheita. **Bioscience Journal**. Uberlândia, v.23, n.3. p11-16, 2007.

CLARK, J.R. Blackberry production and cultivars in North America east of the Rocky Mountains. **Fruit Varieties Journal**, v. 46, p. 217-222, 1992.

CLARK J. R. Blackberry: World production and perspectives. In: SIMPÓSIO NACIONAL DO MORANGO, 3., ENCONTRO DE PEQUENAS FRUTAS NATIVAS DO MERCOSUL, 2., **Palestras**. p.11-16. 2006. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 171).

Comissão de Química e Fertilidade do Solo. **Manual de adubação e de calagem para os estados do RS e SC**. 10.ed. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo- Núcleo Regional Sul, 2004. 394 p.

CONTI, J. H.; MINAMI, K.; TAVARES, F. C. A. Comparação de caracteres morfológicos e agrônômicos com moleculares em morangueiros cultivados no Brasil. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.20, n.3, p.419-423, 2002a.

CONTI, J. H.; MINAMI, K.; TAVARES, F. C. A. Produção e qualidade de frutos de morango em ensaios conduzidos em Atibaia e Piracicaba. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n.1, p. 10- 17, 2002b.

CORDENUNSI, B. R.; NASCIMENTO, J. R. O.; LAJOLO, F. M. Physico-chemical changes related to quality of five strawberry fruit cultivars during cool-storage. **Food Chemistry**, v. 83, p.167-173, 2003.

COSTA, F. X.; BELTRÃO, N. E. D. M.; LIMA, V. L. A. D.; NUNES JÚNIOR, E. S.; GUIMARÃES, M. M. B.; DAMACENO, F. A. V. Efeito do lixo orgânico e torta de mamona nas Características de crescimento da mamoneira (*Ricinus communis* L.) **Engenharia Ambiental - Espírito Santo do Pinhal**, v. 6, n. 1, p. 259-268, 2009.

COUTINHO, F. E., MACHADO, N. P., CANTILLANO, R. F. F. Conservação pós-colheita de amora-preta. In: **Aspectos Técnicos da Cultura da Amora-preta** Ed.

ANTUNES, L.E.C. & RASEIRA, M. do C. B. Pelotas Junho, 2004, p.45-49. 2004. (Embrapa Clima Temperado, Documentos 122).

COUTINHO, E. F.; HERTER, F. G.; TREVISAN R. Intensificação da coloração da epiderme de pêssegos cv. eldorado, em função do uso de cobertura plástica no solo. Pelotas, Dezembro, 2002, 2 p. 2002. (Embrapa Clima Temperado, Comunicado Técnico 83).

DALASTRA, I.M. et al. Época de poda na produção de figos verdes 'Roxo de Valinhos' em sistema orgânico na regiões oeste do Paraná. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.31, n.2, p.447-453, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452009000200019&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 16 set. 2011.

DAUBENY, H. A. **Brambles**. In: MOORE, J.N.; JANICK, J. (Eds.). Fruit breeding. John Willey, 1996. v. 2, p. 109-190.

DICKERSON, G. W.; **Blackberry Production in New Mexico**. Cooperative Extension Service College of Agriculture and Home Economics. New Mexico State University. NMSU and the U.S. Department of Agriculture cooperating. Guide H-325, 8p., 2000.

DUARTE FILHO, J.; ANTUNES, L.E.C.; ROUDEILLAC, P. **Le Brésil ramène as fraise. Culture léguminiere**, Paris, n. 62, p. 20-26, 2001.

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, Salvador. **Resumos**: Sociedade Brasileira de Fruticultura, v.3, p.989-990, 1994.

FALLAHI, E.; MOHAN, S.K. Influence of nitrogen and rootstock on tree growth, precocity, fruit quality, leaf mineral nutrients, and fire blight in Scarlet Gala apple. **HortTechnology**, Alexandria, v.10, n.3, p.589-596, 2000.

FERREIRA, D.F. SISVAR: **um programa para análises e ensino de estatística**. Revista Symposium (Lavras), v.6, p.36-41, 2008.

FERNANDEZ, G.; BALLINGTON, J. R. **Growing Blackberries in North Carolina**. North Carolina State University, North Carolina A&T State University, US Department of Agriculture, and local governments cooperating, 9 p., 1999.

FERNANDEZ, G. E.; BALLINGTON, J. R. Performance of Primocane-fruiting Experimental Blackberry Cultivars in the Southern Appalachian Mountains. **Horttechnology**, v.20, n.6, p.996-1000, 2010.

FILGUEIRAS, H.A.C.; CHITARRA, AB. Armazenamento de ameixas sob refrigeração e atmosfera modificada.1. Textura e solubilização de pectinas. **Revista brasileira de fruticultura**, Cruz das Almas, v.18, n.1, p.115-126, 1996.

FINKENAUER, D. **Produção de amoreira-preta em diferentes densidades de plantio**. 2010. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Fruticultura de Clima Temperado) – Fruticultura de Clima Temperado, FAEM, UFPEL.

FRANCIS, F.J. Quality as influenced by color. **Food Quality and Preference**. Amherst, v. 6, p. 149-155, 1995.

FREIRE, C. J. da S. **Nutrição e adubação**. In: Aspectos Técnicos da Cultura da Amora-preta. Ed. ANTUNES, L.E.C. & RASEIRA, M. do C. B. Pelotas Junho, 2004, p. 29-35, 2004. (Embrapa Clima Temperado. Documentos 122).

FRUTICULTURA 2003. Disponível em: <<http://www.sp.gov.br/ftp/iea/prognostico/fruti-0106.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2010.

GALLETTA C. J.; HEMILRICK, D. C. **Small Fruit Crop Management**, Prentice Hall Inc., Englewood Cliffs, NJ., p. 157-213, 1990.

GARCÍA, M. A.; MARTINO, M. N.; ZARITZKY, N. E. Plasticized starch-based coating to improve strawberry (*Fragaria x ananassa*) quality and stability. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v. 46, n. 9, p. 3758-3767, 1998.

GEISENBERG, C.; STEWART, K. Field crop management. In: ATHERTON, J.G.; RUDICH, J. (Ed.). **The tomato crop**. London: Chapman & Hall, 1986.

GIONGO, L.; GRISENTI, M.; ECCHER, M.; GRASSI, A.; VRHOVSEK, U.; PALCHETTI, A.; GASPERI, F.; MATTIVI, F. Comparative study of biological and nutritional traits of rubus genotypes. **Acta Horticulturae**, v.777, p109-114, 2008.

GONÇALVES, E. D.; MALGARIM, M. B.; TREVISAN, R.; ANTUNES, L. E. C.; CANTILLANO, R. F. F. Conservação Pós-colheita de Amora-preta (*Rubus* sp). In: **2º Simpósio Nacional do Morango e do 1º Encontro de Pequenas Frutas e Frutas Nativas do Mercosul**. Pelotas-RS. p. 226-230, 2004. (Embrapa Clima Temperado, Documentos 123).

GONÇALVES, E.D. et al. **Implantação, manejo e póscolheita da amoreira-preta**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2011. 5p. (Circular Técnica, 140).

GRANDALL, P. C. **Bramble production**: the management and marketing of raspberries and blackberries. Ed. Food Products Press, NewYork, 1995, 213p.

GUERTAL, E. A. Preplant slow-release nitrogen fertilizers produce similar Bell pepper yields as split applications of soluble fertilizer. **Agronomic Journal** v. 92, p. 388–393, 2000.

GUERTAL, E. A. Slow-release nitrogen fertilizers in vegetable production: A review. **HortTechnology**, v. 19, p. 16–19, 2009.

HASSIMOTTO, N.M.A.; MOTA, R.V.; CORDENUNSI, B.R.; LAJOLO, F.M. Physico-chemical characterization and bioactive compounds of blackberry fruits (*Rubus* sp.)

grown in Brazil. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.28, n.3, p.702-708, 2008.

HIRSCH, G.E. **Valor nutricional e capacidade antioxidante de diferentes genótipos de Amora-preta (*Rubus SP*)**. 2011. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia dos alimentos). UFSM.

HOFFMANN, A.; PAGOT, E.; PALTRONIERI, P.; 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-RS: Embrapa Uva e Vinho, 2005. v.1, p.11-14.

JENNINGS, D.L. 1988. **Raspberries and blackberries: Their breeding, diseases and growth**. Academic press, New York, p.227.

JERONIMO, R. F.; KANESIRO, M. A. B. Efeito da associação de armazenamento sob refrigeração e atmosfera modificada na qualidade de mangas 'Palmer'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 22, n. 2, p. 237-243, 2000.

KAYS, S.J. **Postharvest physiology of perishable plant products**. New York:: Van Nostrand Reinhold, 1991. 532p.

KADER, A.A. **Postharvest technology of horticultural crops**. Berkeley: University of California, 1992. 296p.

KONNUR, R.; SUBBARAO, E.C. Biogas form de-oiled castor cake. In: International seminar on castor seed, castor oil and its value added products. Proceedings ... Ahmedabad: The Solvent Extractors Association of India, 2004. p.31-35.

KLUGE, R. A.; NACHTIGAL, J. C. Fisiologia e manejo pós-colheita de frutas de clima temperado. Pelotas: UFPEL, 1997.

KLUGE, R. A.; NACHTIGAL, J. C.; FACHINELLO, J. C.; BILHALVA, A. B. **Fisiologia e manejo pós colheita de frutas de clima temperado**. Campinas, 2002. 214p.

LAYNE, D. R.; JIANG, Z.; RUSHING, J. W. Tree fruit reflective film improves red skin coloration and advances maturity in peach. **HortTechnology**, Alexandria, v. 11, n. 2, p. 234-242, 2001.

LAYNE, D. R.; JIANG, Z.; RUSHING, J. W. The influence of reflective film and retain on red skin coloration and maturity of gala apples. **HortTechnology**, Alexandria, v. 12, n. 4, p. 640-644, 2002.

LIMA, M. A.; DURIGAN, J. F. Conservação de goiaba 'Pedro Sato' associando-se refrigeração com diferentes embalagens plásticas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 22, n. 2, p. 232-236, 2000.

LIMA, R. L. S.; SILVA, M. I. L. da; Jerônimo JF, Vale LS & BELTRÃO, N. E. de M. (2006) Substratos para produção de mudas de mamona compostos por misturas de cinco fontes de matéria orgânica. **Ciência e Agrotecnologia**,30:474-479.

MAAS, J.L., GALLETTA, G.J., STONER, G.D. Ellagic acid, an anticarcinogen in fruits, especially in strawberry: a review. **HortScience**, Alexandria, v. 26, n. 1, p. 10-14. 1991 a.

MAAS, J.L., WANG, S.Y., GALLETTA, G.J. Evaluation of strawberry cultivars for ellagic acid content. **HortScience**, Alexandria, v. 26, n. 1, p. 66-68. 1991 b.

MACHADO, A. D. O. **Produção de amora**. 2007. Disponível em: <<http://www.sbrt.ibict.br>>. Acesso em: 13 jun. 2008.

MALGARIM, M. B; CANTILLANO, R. F. F.; COUTINHO, E. F. Sistemas e condições de colheita e armazenamento na qualidade de morangos cv. Camarosa. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n. 2, p. 185-189, 2006.

MANICA, I. **Frutas nativas, silvestres e exóticas 1**. Porto Alegre: cinco continentes, 2000. 327 p.

MOORE, J.N. E SKIRVIN, R.M. **Blackberry management** in GALLETTA, G. J. E HIMEBRICK, D.G.eds.Small Fruit Crop management. Prentice Hall, New Jersey,1990, p.214-244.

MOORE, J. N.; SANTOS, A. M.; CLARCK, J.; RASEIRA, M. do C. B.; ANTUNES, L. E. C. **Cultivar de Amora-preta Xavante**. In: 2º Simpósio Nacional do Morango e do 1º Encontro de Pequenas Frutas e Frutas Nativas do Mercosul, Pelotas-RS. p. 214-217, 2004. (Embrapa Clima Temperado, Documentos 123).

MORRIS, J.R., SPAYD, S.E., BROOKS, J.G., et al. Influence of postharvest holding on raw and processed quality of machine harvested blackberries. **Journal American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v. 106, n.6, p. 769-775. 1981.

MOTA, R. V. Caracterização do suco de amora-preta elaborado em extrator caseiro. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 3, p. 303-308, 2006.

MOTA, R. V. Caracterização física e química de geléia de amora-preta. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 3, p. 539-543, 2006.

MUNIZ, J., KRETZSCHMAR, A.A., RUFATO, L., et al. **Sistemas de Condução para o Cultivo de Physalis no Planalto Catarinense**. (2008).

NEILSEN, G. H.; NEILSEN, D. Orchard nutrition to maximize crop quality and minimize environmental degradation. **Acta Horticulturae**, n. 448, p. 365-374, 1997.

NELSON, E.; MARTIN, L. W. The relationships of soil-applied N and K to yield and quality of 'Thornless Evergreen' blackberry. **HortScience**, v. 21, n. 5, p. 1153-1154, 1986.

NES, A.; HAGEBERG, B.; HASLESTAD, J.; HAGELUND, R. Influence of cane density and height on productivity and performance of red raspberry (*Rubus idaeus* L.) cultivar 'Glen Ample'. **Acta Horticulturae**, n. 777, p. 231-236, 2008.

OLIVEIRA, R. P.; NINO, A. F. P.; FERREIRA, L. V. Potencial de multiplicação *in vitro* de cultivares de amoreira-preta. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal, v.30, n.3, p.585-589, 2008.

PAGOT, E.; SCHNEIDER, E. P.; NACHTIGAL, J. C.; CAMARGO D. A. **Cultivo da Amora-preta**. (Circular Técnica 75), Bento Gonçalves-RS: EMBRAPA UVA E VINHO, 11p. 2007.

PAPP J, KOBZOS-PAPAI I.; NAGY, J. Effect of Nitrogen application on yield, leaf nutrient status and fruit chemical composition of raspberry and redcurrant varieties. **Acta Agronomica Academiae Scientiarum Hungaricae**, n. 33, p. 337-343, 1984.

PEREIRA, I. S. **Adubação de pré-plantio no crescimento, produção e qualidade da amoreira-preta (Rubus sp.)**. 2008. 148p. Dissertação (Mestrado-Fruticultura de Clima Temperado). Curso de Pós-Graduação, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas. 2008.

PERKINS-VEAZIE, P., COLLINS, J.K., CLARK, J.R. et al. Air shipment of 'Navaho' blackberry fruit to Europe is feasible. **HortScience**, Alexandria, v. 32, n. 1, p. 132. 1997.

PERKINS-VEAZIE, P., COLLINS, J.R. Cultivar and maturity affect postharvest quality fruit from erect blackberry. **HortScience**, Alexandria, v. 31, n. 2, p. 258-261. 1996.

PERKINS-VEAZIE, P., COLLINS, J.K., CLARK, J.R. Changes in blackberry fruit quality during storage. **Acta Horticulturae**, v. 352, p.87-90, 1993.

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

PIMENTA, C.J.; CHAGAS, S.J.R.; COSTA, L. Pectinas e enzimas pectinolíticas em café (*Coffea arabica* L.) colhido em quatro estádios de maturação. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 24, n. 4, p.1079-1083, 2000.

PIO, R.; CHAGAS, E. A.; BARBOSA, W.; BUENO, S. C. S.; Amora-Preta: nova opção para a diversificação das propriedades frutícolas. Disponível em: <<http://www.portaldoagronegocio.com.br>>. Acesso em: 6 jan. 2008.

POLING, E. B. Blackberries. **Journal of Small Fruit and Viticulture**. v.14, n.1-2, p.38-69, 1996.

RASEIRA, A. et al. Influência da densidade de plantio na produtividade de cultivares de amoreira-preta. **Revista Brasileira de Agrociências**, Pelotas, v.13, n.4, p.551-554, 2007.

RASEIRA, M. do C. B. A pesquisa com amora-preta no Brasil. In: SIMPÓSIO NACIONAL DO MORANGO, 2., E ENCONTRO DE PEQUENAS FRUTAS E FRUTAS NATIVAS DO MERCOSUL, 1. **Palestras**. p.219-223. 2004.

RASEIRA, A.; RASEIRA, M. do C. B.; ANTUNES, L. E. A.; PEREIRA, J. F. M. Influência da densidade de plantio na produtividade de duas cultivares de amoreira-preta (*Rubus spp*). In: SIMPÓSIO NACIONAL DO MORANGO, 2., E ENCONTRO DE PEQUENAS FRUTAS E FRUTAS NATIVAS DO MERCOSUL, 1., Pelotas. RS, 2004. **Resumos**. Pelotas, RS: Embrapa Clima Temperado, 2004. p.217-223. (Embrapa Clima Temperado, Documento 123).

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

RASEIRA, M. do C. B.; SANTOS, A. M. dos; MADAIL, J. C. M. **Amora preta: cultivo e utilização**. (Circular Técnica 11), Pelotas: EMBRAPA. CNPFT, 20p.1984.

RASEIRA, M. do C. B.; SANTOS, A. M.; BARBIERI, R. L. Classificação Botânica, Origem e Cultivares. In: **Cultivo de amoreira-preta (*Rubus spp*)**, Ed. ANTUNES, L. C.; RASEIRA, M. do C. B., Embrapa-CPACT, Pelotas, Dezembro, 2007, p.19-44. (Embrapa Clima Temperado. Sistemas de Produção 12).

RETANA, J. J. C.; ARAYA, M. M. C.; **Mora (*Rubus spp.*) Cultivo y Manejo Poscosecha**. Sistema Unificado de Información Institucional, Fundación para el Fomento y Promoción de la Investigación y Transferencia de Tecnología Agropecuária de Costa Rica, San José, Costa Rica, 20 p., 2005.

SANÁBIO, D. CLIPPING: **Amora-preta**. 2009. Disponível em: <http://www.epamig.br/index.php?option=com_docman&tas>. Acesso em: 10 jan. 2009.

SANTOS, A.M. dos, RASEIRA, M. do C. B. **Lançamento de cultivares de amoreira-preta**. Pelotas: EMBRAPA – CNPFT, 1988. n.p. (EMBRAPA: Informativo 23).

SALGADO, J. M. Antioxidantes em Laranjas e Pequenas Frutas Vermelhas. 2008. Disponível em: <sbaif.org.br/eventos/2008_I_SBAIF_Intl/index2.html>. Acesso em: 10 jan. de 2010.

SEVERINO, L.S, COSTA, F.X.; BELTRÃO, N.E.M.; LUCENA, A.M.A.; GUIMARÃES, M.M.B. Mineralização da torta de mamona, esterco bovino e bagaço de cana estimada pela respiração microbiana. **Revista de Biologia e Ciência da Terra**, v.5, n.1, 2004.

SEVERINO, L. S. **O que sabemos sobre a torta de mamona**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2005. 31p. (Documentos, 134).

SEVERINO, L. S. et al. Mineralização da torta de mamona, esterco bovino e bagaço de cana estimada pela respiração microbiana. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v.5, n.1, p.650-655. 2005.

SEVERINO, L. S.; FERREIRA, G. B.; MORAES, C. R. A.; GONDIM, T. M. S.; CARDOSO, G. D.; VIRIATO, J. R.; BELTRÃO, N. E. de M. Produtividade e crescimento da mamoneira em resposta à adubação orgânica e mineral. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 41, n. 5, p. 879 – 882, 2006.

SEXTON, R.; PALMER, J.M.; WHYTE, N.A. et al. Cellulase, fruit softening and abscission in red raspberry *Rubus idaeus* L. cv Glen Clove. **Annals of Botany**, London, v. 80, n.2, p. 371-376, 1997.

SCHAKER, P. D. C.; ANTONIOLLI, L. R. Aspectos econômicos e tecnológicos em pós-colheita de amoras-pretas (*Rubus spp*). **Revista Brasileira Agrociência**, Pelotas, v. 15, n. 1/4, p. 11-15, 2009.

SILVA, P. R. Mercado e comercialização de pequenas frutas. In: IV SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE PEQUENAS FRUTAS, 4., 2007, Vacaria, RS. **Palestras**. Bento Gonçalves-RS: Embrapa Uva e Vinho, p.45-48, 2007.

SILVEIRA, T. M. T. da; RASEIRA, M. do C.; Couto, M.; EINHARDT, P. Necessidade em horas de acúmulo de frio em três cultivares de Amoreira-Preta. In: Congresso de iniciação científica da Universidade Federal de Pelotas, 14. **Resumo**. CD Room, 2007.

SMITH, B.J.; FOX, J. A. Rosetta (Double Blosson). In: ELLIS, M.A.; CONVERSE, R. H.; WILLIAMS, R.N., et al. **Compendium of raspberry and blackberry diseases and insects**. St. Paul : APS, 1991. p.13.

SHOEMAKER, J.A. **Small fruit culture**. Westport, Conn : AVI, 1978. Bramble fruits: p.188-250.

SOUSA, R. F. de; FILGUEIRAS, H. A. C.; COSTA, J. T. A.; ALVES, R. E.; OLIVEIRA, A. C. de. Armazenamento de ciriguela (*Spondia purpurea* L.) sob atmosfera modificada e refrigeração. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 22, n. 3, p. 334-338, 2000.

STRIK, B. C., CLARK J. R., FINN, C. E., Banãdos, M. P. Worldwide Blackberry Production. **Hortchnology**, Alexandria, v.17, n.2, p.205-213, 2007.

STRIK, B. C., FINN, C. E., CLARK, J. R., BAÑADO, M. P. Worldwide Blackberry of Production. **Hortchnology**, Pucón. v.777, p.209-218, 2008.

STRIK, B. C. A review of nitrogen nutrition of *Rubus*. **Acta Horticulturae**. Pucón. v. 777, p.403-410, 2008.

TAKEDA, F. Winter pruning affects yield components of 'Black Satin' eastern thornless blackberry. **Hortscience**. Alexandria, v. 37, n. 1, p. 101-103, 2002.

TOSUN, I.; USTUN, N. S.; TEKGULER, B. Physical and chemical changes during ripening of blackberry fruits. **Scientia Agricola**, v. 65, p. 87-90, 2008.

TRAVIS, J.N.; RYTTER, J. **Atracnose**. In: ELLIS, M.A; CONVERSE, R.N., ET AL. Compendium of raspberry and blackberry diseases and insects. St. Paul: APS, 1991.p.3

TREVISAN, R. **Avaliação da qualidade de pêssegos Cv. Maciel, em função do manejo fitotécnico**. 2003. 122p. Tese (Doutorado em Ciências - Fruticultura de Clima Temperado) - Fruticultura de Clima Temperado, FAEM, UFPel.

TUCKER, G.A. Introduction. In: SEYMOUR, G.B.; TAYLOR, J.E.; TUCKER, G.A. (Ed.) **Biochemistry of fruit ripening**. London: Chapman & Hall, 1993. Chapter 1, p. 1-52.

VICENTE, A. R., PINEDA, C., LEMOINE, L., CIVELLO, P. M., MARTINEZ, G. A., CHAVES, A. R., UV-C treatments reduce decay, retain quality and alleviate chilling injury in pepper. **Postharvest Biology and Technology**, v.35, p.69–78, 2005.

VIGNOLO, G.K. **Produção e qualidade de morangos a partir de formulações de fertilizantes alternativos**. 2010. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Fruticultura de Clima Temperado) – Fruticultura de Clima Temperado, FAEM, UFPel.

VILLA, F.; FRÁGUAS, C. B.; DUTRA, L. F.; PIO, L. A. S.; PASQUAL, M. Multiplicação *in vitro* de Amoreira-Preta cultivar Brazos. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.30, n.2, p.266-270, 2006.

VIZZOTTO, M. **Amora-preta - uma fruta antioxidante**. 2007. Disponível em: <<http://www.ambienteemfoco.com.br>>. Acesso em: 14 de junho de 2008.

VIZZOTTO, M. **Amora-preta uma fruta antioxidante**. 2008. Disponível em: <<http://www.embrapa.br/embrapa/imprensa/artigos/2008/amora-preta-uma-fruta-antioxidante>> Acesso em: 18 jun. 2008.

VIZZOTTO, M. CLIPPING: **Amora-preta**. 2009. Disponível em: <http://www.epamig.br/index.php?option=com_docman&task...>. Acesso em: 10 jan. 2009.

WANG, S.Y., MAAS, J.L., PAYNE, J.A., et al. Ellagic acid content in small fruits mayhaws, and other plants. **Journal small fruit and viticulture**, v. 2, n. 4, p. 11-49, 1994.

WHITWORTH, J. **Blackberry and Raspberry Culture for the Home Garden**. Oklahoma Cooperative Extension Service, HLA-6215-4, Disponível em: <http://pods.dasnr.okstate.edu/docushare/dsweb/Get/Document-1035/HLA-6215-web.pdf>, acesso em 12/08/07.

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

WILLS, R. H. H.; LEE, T. H.; GRAHAM, D.; McGLASSON, W. B.; HALL, E. G. Postharvest, an introduction to the physiology and handling of fruits and vegetables. Westport: **Avi Publishing Company**, 1981.

WREGGE, M. S.; HERTER, F.G. **Condições de clima**. In: Aspectos técnicos da cultura da amora-preta. ANTUNES, L.E.C.; RASEIRA, M. do C.B. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. 54 p. (Embrapa Clima Temperado. Documento, 122).

WU, X., CAO, G.; PRIOR, R. L. Absorption and metabolism of anthocyanins in elderly women after consumption of elderberry or blueberry. **Journal of Nutrition**, v.132, p.1865-1871, 2002.

ZAPATA, J. L.; SALDARRIAGA, A.; LONDOÑO, M.; DIAZ, C. **Manejo del cultivo de la uchuva en Colombia**. Antioquia: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, 2002. 40p. (Boletim Técnico)

ZAVALA, G. C. Producción forzada de mora em México. In: 3º Simpósio nacional do morango e 2º Encontro sobre pequenas frutas e frutas nativas do Mercosul. **Anais Palestras**. Pelotas, Outubro, 2006, p. 11-16. (Embrapa Clima Temperado, Documentos 167).

ZUCHI, J.; BEVILAQUA, G.A.P.; GALHO, A.; MARQUES, R.L.E.; SILVA, S.T.A. Efeito de torta de mamona sobre componentes de rendimento de trigo. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.2, n.2, p. 1080 – 1083, 2007.

8. ANEXOS



Figura 1- Floração de plantas de amoreira no mês de outubro de 2010. Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS.

Fonte: FERREIRA, L.V, 2012.



Figura 2- Aplicação via folhar de CaB em amoreiras-pretas no mês de outubro de 2010. Embrapa Clima Temperado.

Fonte: FERREIRA, L.V, 2012



Figura 3- Frutificação de plantas de amoreira-preta e ponto de colheita ideal. Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2010.
Fonte: FERREIRA, L.V, 2012.



Figura 4- Comparação do tamanho das frutas de amoreira-preta das três cultivares: Xavante, Guarani e Tupy, dezembro de 2011. Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS.
Fonte: FERREIRA, L.V, 2012.



Figura 5- Poda de verão realizada no mês de janeiro– Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS.

Fonte: FERREIRA, L.V, 2012.

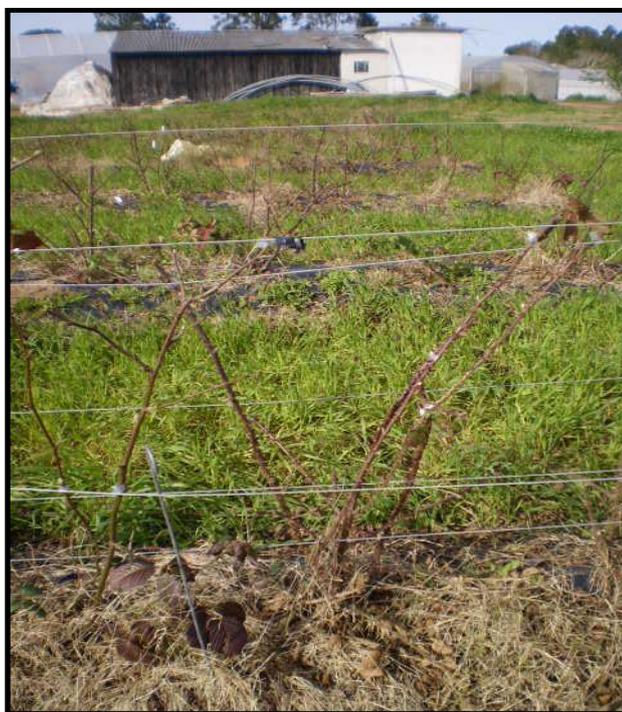


Figura 6- Poda de inverno, realizada em agosto em plantas conduzidas no sistema em Y- Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2012.

Fonte: FERREIRA, L.V, 2012.



Figura 7- Poda de inverno realizada no mês de agosto de 2011 em plantas conduzidas no sistema em Y. Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2012.

Fonte: FERREIRA, L.V, 2012.



Figura 8- Poda de inverno realizada em agosto de 2011 nas plantas conduzidas no sistema em espaldeira. Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2012.

Fonte: FERREIRA, L.V, 2012.



Figura 9- Colheita das frutas de amora-preta no mês de dezembro de 2011, sendo as mesmas destinadas às avaliações de pós-colheita. Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2012.
Fonte: FERREIRA, L.V, 2012.



Figura 10- Armazenamento das amoras-pretas Tupy em câmara fria a -1°C . Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2012.
Fonte: FERREIRA, L.V, 2012.

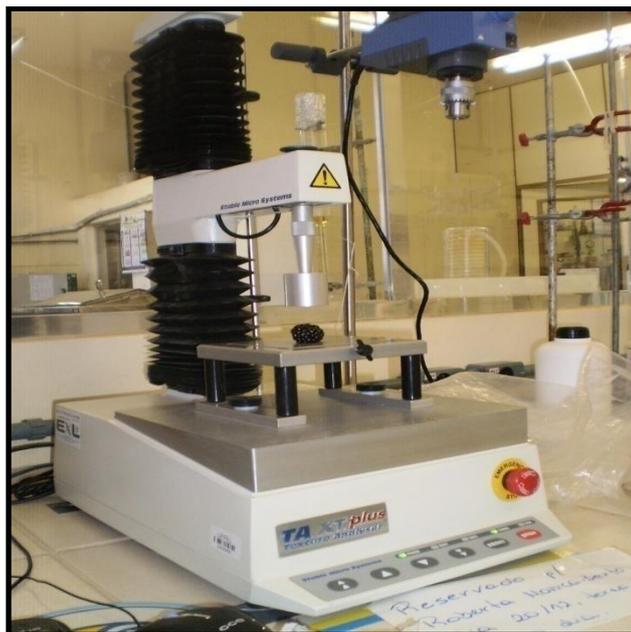


Figura 11- Texturômetro utilizado para mensurar a firmeza de frutas, aparelho pertencente ao laboratório de grãos da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2012

Fonte: FERREIRA, L.V, 2012.



Figura 12- Amoras-pretas 'Tupy' no dia da primeira época de avaliação da pós-colheita do ano de 2011. Laboratório Fisiologia da Pós-colheita. Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2011.

Fonte: FERREIRA, L.V, 2012.

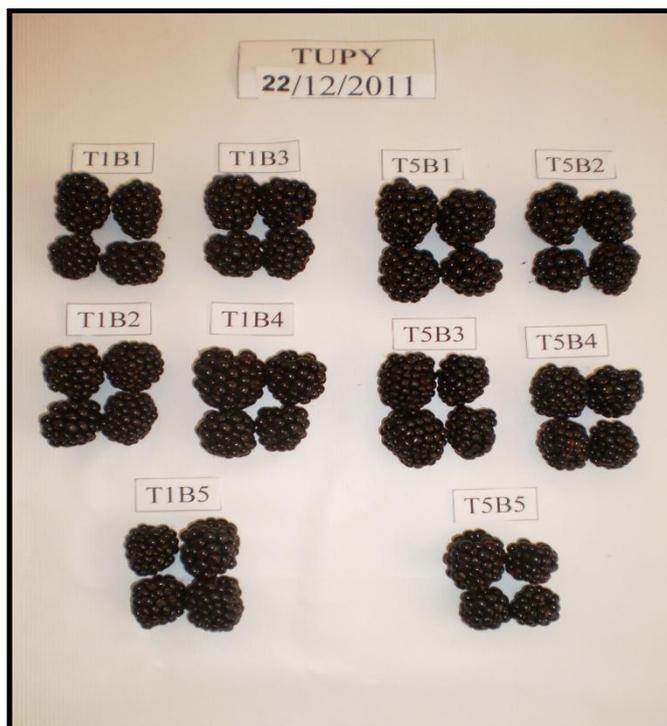


Figura 13 - Amoras-pretas 'Tupy' na segunda época de avaliação da pós-colheita do ano de 2011. Laboratório Fisiologia da Pós-colheita. Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2011. Fonte: FERREIRA, L.V, 2012.



Figura 14- Amoras-pretas 'Tupy' no dia da primeira época de avaliação da pós-colheita do ano de 2011. Laboratório Fisiologia da Pós-colheita. Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2011. Fonte: FERREIRA, L.V, 2012.

9.APÊNDICES

Apêndice A- Valores de temperaturas média do ar e do, precipitação total mensal e horas de frio para os meses em que foi conduzido o experimento, ano 2010. Embrapa Clima temperado, Pelotas, RS, 2012.

	Temperatura (°C)		Precipitação (mm)	Horas de Frio
	Média do ar	Média do solo	Total Mensal	
Janeiro	22,5	26,1	101,0	0
Fevereiro	24,4	27,1	205,4	0
Março	22,6	25,1	71,7	0
Abril	19,3	20,3	120,3	0
Mai	16,7	17,1	175,3	0
Junho	14,0	14,0	113,9	56
Julho	13,2	13,0	181,2	159
Agosto	13,0	13,1	51,7	133
Setembro	15,8	17,1	143,9	0
Outubro	16,8	20,6	19,2	0
Novembro	18,9	22,6	66,0	0
Dezembro	22,9	27,3	57,3	0
Σ	-	-	286,4	348

Adaptado do Boletim Agroclimatológico da Estação Agroclimatológica de Pelotas Convênio Embrapa/UFPel/INMET.

Apêndice B- Valores de temperatura média máxima e mínima, precipitação média e máxima e horas de frio para os meses em que foi conduzido o experimento, ano 2011. Embrapa Clima temperado, Pelotas, RS, 2012.

	Temperatura (°C)		Precipitação (mm)	
	Média do ar	Média do solo	Média	Horas de Frio
Janeiro	25,0	27,8	102,8	0
Fevereiro	23,9	27,1	89,4	0
Março	21,8	24,4	155,0	0
Abril	19,3	20,3	175,3	0
Mai	16,7	17,1	113,9	0
Junho	14,0	14,0	181,2	90
Julho	13,2	13,0	51,7	171
Agosto	13,0	13,1	104,8	115
Setembro	15,0	16,3	78,7	64
Outubro	17,8	20,2	70,9	0
Novembro	18,9	22,6	66,0	0
Dezembro	21,1	25,1	66,5	0
Σ	-	-	320,9	440

Adaptado do Boletim Agroclimatológico da Estação Agroclimatológica de Pelotas Convênio Embrapa/UFPel/INMET.

Apêndice C- Interpretação dos teores de macro e de micronutrientes da análise foliar para a amoreira-preta. Embrapa Clima temperado, Pelotas, RS, 2012.

Macronutrientes (%)					
Interpretação	N	P	K	Ca	Mg
Insuficiente	<1,75	<0,20	<1,0	<0,5	<0,25
Abaixo Normal	1,75-2,19	0,20-0,25	1,0-1,24	0,5-0,59	0,25-0,29
Normal	2,20-3,0	0,26-0,45	1,25-3,0	0,6-2,5	0,3-1,0
Acima do Normal	3,01-3,5	0,46-0,65	3,01-4,0	2,51-3,0	1,01-2,0
Excesso	>3,5	>0,65	>4,0	>3,0	>2,0
Micronutrientes (Mg/kg)					
Interpretação	B	Cu	Fe	Mn	Zn
Insuficiente	<25	< 3	<30	<20	<12
Abaixo Normal	25 – 29	3 – 5	30 – 49	20 – 49	12 – 14
Normal	33 – 80	6 – 25	50 – 150	50 – 300	15 – 50
Acima do Normal	81 – 100	26 – 100	151 – 250	301–1000	51 – 300
Excesso	>100	>100	>250	>1000	>300

Apêndice D- Análise Estatística

Tabela 1A) Análise de variância para produção por planta em plantas de amoreira-preta cultivares das Tupy, Guarani e Xavante, conduzidas em três sistemas de condução (sem tutor, em 'Y' e espaldeira), na safra de 2010/2011. Embrapa Clima Temperado, Pelotas 2012.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Cultivar	2	811649.1	405824.5	10.3	0.0005*
Sistema de condução	2	1052018.5	526009.3	13,4	0.0001*
Cultivar*sistema de condução	4	246078.2	61519.5	1.5	0.2108 ^{ns}
Média geral			1173.7		
CV(%)			16.87		

*Significância ao nível de 5% pelo teste de Tukey

^{ns} não significativo a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 2A) Análise de variância para número médio de frutas por planta em plantas de amoreira-preta das cultivares Tupy, Guarani e Xavante, conduzidas em três sistemas de condução (sem tutor, em 'Y' e espaldeira), na safra de 2010/2011. Embrapa Clima Temperado, Pelotas 2012.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Cultivar	2	153119.0	76559.5	29.173	0.0000*
Sistema de condução	2	131775.2	65887.6	25.106	0.0000*
Cultivar*sistema de condução	4	22125.2	5531.3	2.108	0.1075 ^{ns}
Média geral			288.8		
CV(%)			17.74		

*Significância ao nível de 5% pelo teste de Tukey

^{ns} não significativo a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 3A) Análise de variância para massa média de fruta em plantas de amoreira-preta das cultivares Tupy, Guarani e Xavante, conduzidas em três sistemas de condução (sem tutor, em 'Y' e espaldeira), na safra de 2010/2011. Embrapa Clima Temperado, Pelotas 2012.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Cultivar	2	27.736200	13.868100	64.103	0.0000*
Sistema de condução	2	2.698617	1.349308	6.237	0.0059*
Cultivar*sistema de condução	4	2.552833	0.638208	2.950	0.0382 ^{ns}
Média geral			4.3		
CV (%)			10.78		

*Significância ao nível de 5% pelo teste de Tukey

^{ns} não significativo a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 4A) Análise de variância para produção por planta em plantas de amoreira-preta das cultivares Tupy, Guarani e Xavante, conduzidas em três sistemas de condução (sem tutor, em 'Y' e espaldeira), na safra de 2011/2012. Embrapa Clima Temperado, Pelotas 2012.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Cultivar	2	6005195.6	3002597.8	24.760	0.0000*
Sistema de condução	2	1498781.5	749390.7	6.179	0.0062*
Cultivar*sistema de condução	4	45408.5	11352.1	0.094	0.9837 ^{ns}
Média geral			1807.6		
CV (%)			19.27		

*Significância ao nível de 5% pelo teste de Tukey

^{ns} não significativo a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 5A) Análise de variância para número médio de frutas por planta em plantas de amoreira-preta das cultivares Tupy, Guarani e Xavante, conduzidas em três sistemas de condução (sem tutor, em 'Y' e espaldeira), na safra de 2011/2012. Embrapa Clima Temperado, Pelotas 2012.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Cultivar	2	814232.1	407116.1	111.4	0.0000*
Sistema de condução	2	98058.7	49029.4	13.4	0.0001*
Cultivar*sistema de condução	4	20211.8	5052.9	1.3	0.2660 ^{ns}
Média geral			356.1		
CV (%)			16.97		

*Significância ao nível de 5% pelo teste de Tukey

^{ns} não significativo a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 6A) Análise de variância para massa média de frutas em plantas de amoreira-preta das cultivares Tupy, Guarani e Xavante, conduzidas em três sistemas de condução (sem tutor, em 'Y' e espaldeira), na safra de 2011/2012. Embrapa Clima Temperado, Pelotas 2012.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Cultivar	2	64.141622	32.070811	97.201	0.0000*
Sistema de condução	2	3.152872	1.576436	4.778	0.0167*
Cultivar*sistema de condução	4	2.129461	0.532365	1.614	0.1996 ^{ns}
Média geral			5,59		
CV (%)			10.27		

*Significância ao nível de 5% pelo teste de Tukey

^{ns} não significativo a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 7A) Análise de variância para sólidos solúveis (SS) de frutas em plantas de amoreira-preta das cultivares Tupy, Guarani e Xavante, conduzidas em três sistemas de condução (sem tutor, em 'Y' e espaldeira), na safra de 2010/2011. Embrapa Clima Temperado, Pelotas 2012.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Cultivar	2	602222	2.301111	1.818	0.1817 ^{ns}
Sistema de condução	2	0.202222	0.101111	0.080	0.9235 ^{ns}
Cultivar*sistema de condução	4	5.704444	1.426111	1.127	0.3648 ^{ns}
Média geral			11.25		
CV (%)			10.00		

^{ns} não significativo a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 8A) Análise de variância para produção por planta em plantas de amoreira-preta da cultivar Tupy em diferentes doses de torta de mamona, na safra de 2010/2011. Embrapa Clima Temperado, Pelotas 2012.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Dose de torta de mamona	4	47717.526400	11929.381600	0.250	0.9064 ^{ns}
Média geral			910.03		
CV (%)			24.01		

^{ns} Não significativo a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 9A) Análise de variância para número médio de frutas por planta em plantas de amoreira-preta da cultivar Tupy em diferentes doses de torta de mamona, na safra de 2010/2011. Embrapa Clima Temperado, Pelotas 2012.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Dose de torta de mamona	4	21469.312000	5367.328000	2.033	0.1284 ^{ns}
Média geral			210.92		
CV (%)			24.36		

^{ns} Não significativo a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 10A) Análise de variância para massa média de frutas por planta em plantas de amoreira-preta da cultivar Tupy em diferentes doses de torta de mamona, na safra de 2011/2012. Embrapa Clima Temperado, Pelotas 2012.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Dose de torta de mamona	4	9.181744	2.295436	5.194	0.0071 ^{ns}
Média geral			11.04		
CV (%)			6.01		

^{ns} Não significativo a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 11A) Análise de variância para produção por planta em plantas de amoreira-preta da cultivar Tupy em diferentes doses de torta de mamona, na safra de 2010/2011. Embrapa Clima Temperado, Pelotas 2012.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Dose de torta de mamona	4	3.634400	0.908600	1.395	0.2716 ^{ns}
Média geral			4.45		
CV (%)			18.13		

^{ns} Não significativo a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 12A) Análise de variância para número médio de frutas por planta em plantas de amoreira-preta da cultivar Tupy em diferentes doses de torta de mamona, na safra de 2011/2012. Embrapa Clima Temperado, Pelotas 2012.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Dose de torta de mamona	4	666102.8	166525.7	2.436	0.0897 ^{ns}
Média geral			1513.20		
CV (%)			17.28		

^{ns} Não significativo a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 13A) Análise de variância para massa média de frutas por planta em plantas de amoreira-preta da cultivar Tupy em diferentes doses de torta de mamona, na safra de 2011/2012. Embrapa Clima Temperado, Pelotas 2012.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Dose de torta de mamona	4	9.181744	2.295436	5.194	0.0071 ^{ns}
Média geral			11.04		
CV (%)			6.01		

^{ns} Não significativo a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 14A) Análise de variância para sólidos solúveis de amora-preta da cultivar Tupy em diferentes doses de torta de mamona, na safra de 2011/2012. Embrapa Clima Temperado, Pelotas 2012.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Dose de torta de mamona	4	5.326400	1.331600	0.606	0.6626 ^{ns}
Média geral			7.65		
CV (%)			19.38		

^{ns} Não significativo a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 15A) Análise de variância para pH do solo do experimento de amoreira-preta da cultivar Tupy em diferentes doses de torta de mamona, na safra de 2011/2012. Embrapa Clima Temperado, Pelotas 2012.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Dose de torta de mamona	4	0.594400	0.148600	1.394	0.2719 ^{ns}
Média geral			5.55		
CV (%)			5.89		

^{ns} Não significativo a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 16A) Análise de variância para SMP do solo do experimento de amoreira-preta da cultivar Tupy em diferentes doses de torta de mamona, na safra de 2011/2012. Embrapa Clima Temperado, Pelotas 2012.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Dose de torta de mamona	4	0.130400	0.032600	0.784	0.5491 ^{ns}
Média geral			6.45		
CV (%)			3.16		

^{ns} Não significativo a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 17A) Análise de variância para fósforo (P) do experimento de amoreira-preta da cultivar Tupy em diferentes doses de torta de mamona, na safra de 2011/2012. Embrapa Clima Temperado, Pelotas 2012.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Dose de torta de mamona	4	97.861600	24.465400	0.799	0.5398 ^{ns}
Média geral			13.21		
CV (%)			41.86		

^{ns} Não significativo a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 18A) Análise de variância para potássio (K) do experimento de amoreira-preta da cultivar Tupy em diferentes doses de torta de mamona, na safra de 2011/2012. Embrapa Clima Temperado, Pelotas 2012.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Dose de torta de mamona	4	196.240000	49.060000	0.299	0.8751 ^{ns}
Média geral			54.68		
CV (%)			23.42		

^{ns} Não significativo a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 19A) Análise de variância para cálcio (Ca) do experimento de amoreira-preta da cultivar Tupy em diferentes doses de torta de mamona, na safra de 2011/2012. Embrapa Clima Temperado, Pelotas 2012.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Dose de torta de mamona	4	0.570400	0.142600	1.111	0.3791 ^{ns}
Média geral			2.49		
CV (%)			14.38		

^{ns} Não significativo a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 20A) Análise de variância para magnésio (Mg) do experimento de amoreira-preta da cultivar Tupy em diferentes doses de torta de mamona, na safra de 2011/2012. Embrapa Clima Temperado, Pelotas 2012.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Dose de torta de mamona	4	0.109600	0.027400	1.142	0.3656 ^{ns}
Média geral			0.99		
CV (%)			15.55		

^{ns} Não significativo a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 21A) Análise de variância para magnésio (Mg) do experimento de amoreira-preta da cultivar Tupy em diferentes doses de torta de mamona, na safra de 2011/2012. Embrapa Clima Temperado, Pelotas 2012.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Dose de torta de mamona	4	0.109600	0.027400	1.142	0.3656 ^{ns}
Média geral			0.99		
CV (%)			15.55		

^{ns} Não significativo a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 22A) Análise de variância cobre (Cu) do experimento de amoreira-preta da cultivar Tupy em diferentes doses de torta de mamona, na safra de 2011/2012. Embrapa Clima Temperado, Pelotas 2012.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Dose de torta de mamona	4	0.770384	0.192596	0.358	0.8354 ^{ns}
Média geral			2.78		
CV (%)			44.26		

^{ns} Não significativo a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 23A) Análise de variância para zinco (Zn) do experimento de amoreira-preta da cultivar Tupy em diferentes doses de torta de mamona, na safra de 2011/2012. Embrapa Clima Temperado, Pelotas 2012.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Dose de torta de mamona	4	1.370400	0.342600	0.470	0.7573 ^{ns}
Média geral			2.81		
CV (%)			30.41		

^{ns} Não significativo a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 24A) Análise de variância para ferro (Fe) do experimento de amoreira-preta da cultivar Tupy em diferentes doses de torta de mamona, na safra de 2011/2012. Embrapa Clima Temperado, Pelotas 2012.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Dose de torta de mamona	4	0.418400	0.104600	2.135	0.1141 ^{ns}
Média geral			3.09		
CV (%)			7.16		

^{ns} Não significativo a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 25A) Análise de variância para manganês (Mn) do experimento de amoreira-preta da cultivar Tupy em diferentes doses de torta de mamona, na safra de 2011/2012. Embrapa Clima Temperado, Pelotas 2012.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Dose de torta de mamona	4	44.590400	11.147600	1.125	0.3728 ^{ns}
Média geral			11.11		
CV (%)			28.34		

^{ns} Não significativo a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 26A) Análise de variância para sódio (Na) do experimento de amoreira-preta da cultivar Tupy em diferentes doses de torta de mamona, na safra de 2011/2012. Embrapa Clima Temperado, Pelotas 2012.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Dose de torta de mamona	4	31.200000	7.800000	0.536	0.7106 ^{ns}
Média geral			13.20		
CV (%)			28.89		

^{ns} Não significativo a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 27A) Análise de variância para nitrogênio (N) foliar do experimento de amoreira-preta da cultivar Tupy em diferentes doses de torta de mamona, na safra de 2011/2012. Embrapa Clima Temperado, Pelotas 2012.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Dose de torta de mamona	4	0.112376	0.028094	1.082	0.3917 ^{ns}
Média geral			2.24		
CV (%)			7.19		

^{ns} Não significativo a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 28A) Análise de variância para nitrogênio (N) foliar do experimento de amoreira-preta da cultivar Tupy em diferentes doses de torta de mamona, na safra de 2011/2012. Embrapa Clima Temperado, Pelotas 2012.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Dose de torta de mamona	4	0.112376	0.028094	1.082	0.3917 ^{ns}
Média geral			2.24		
CV (%)			7.19		

^{ns} Não significativo a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 29A) Análise de variância para fósforo (P) foliar do experimento de amoreira-preta da cultivar Tupy em diferentes doses de torta de mamona, na safra de 2011/2012. Embrapa Clima Temperado, Pelotas 2012.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Dose de torta de mamona	4	0.002056	0.000514	0.948	0.4568 ^{ns}
Média geral			0.18		
CV (%)			12.91		

^{ns} Não significativo a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 30A) Análise de variância para potássio (K) foliar do experimento de amoreira-preta da cultivar Tupy em diferentes doses de torta de mamona, na safra de 2011/2012. Embrapa Clima Temperado, Pelotas 2012.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Dose de torta de mamona	4	0.005976	0.001494	0.505	0.7322 ^{ns}
Média geral			1.25		
CV (%)			4.35		

^{ns} Não significativo a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 31A) Análise de variância para cálcio (Ca) foliar do experimento de amoreira-preta da cultivar Tupy em diferentes doses de torta de mamona, na safra de 2011/2012. Embrapa Clima Temperado, Pelotas 2012.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Dose de torta de mamona	4	0.010424	0.002606	1.848	0.1592 ^{ns}
Média geral			0.72		
CV (%)			5.18		

^{ns} Não significativo a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 32A) Análise de variância para magnésio (Mg) foliar do experimento de amoreira-preta da cultivar Tupy em diferentes doses de torta de mamona, na safra de 2011/2012. Embrapa Clima Temperado, Pelotas 2012.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Dose de torta de mamona	4	0.000904	0.000226	0.966	0.4478 ^{ns}
Média geral			0.32		
CV (%)			4.77		

^{ns} Não significativo a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 33A) Análise de variância para ferro (Fe) foliar do experimento de amoreira-preta da cultivar Tupy em diferentes doses de torta de mamona, na safra de 2011/2012. Embrapa Clima Temperado, Pelotas 2012.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Dose de torta de mamona	4	3071.200000	767.800000	0.688	0.6084 ^{ns}
Média geral			174.80		
CV (%)			19.10		

^{ns} Não significativo a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 34A) Análise de variância para manganês (Mn) foliar do experimento de amoreira-preta da cultivar Tupy em diferentes doses de torta de mamona, na safra de 2011/2012. Embrapa Clima Temperado, Pelotas 2012.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Dose de torta de mamona	4	72326.960000	18081.740000	0.536	0.7109 ^{ns}
Média geral			461.76		
CV (%)			39,78		

^{ns} Não significativo a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 35A) Análise de variância para zinco (Zn) foliar do experimento de amoreira-preta da cultivar Tupy em diferentes doses de torta de mamona, na safra de 2011/2012. Embrapa Clima Temperado, Pelotas 2012.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Dose de torta de mamona	4	43.600000	10.900000	0.946	0.4580 ^{ns}
Média geral			28.80		
CV (%)			11.79		

^{ns} Não significativo a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 36A) Análise de variância para cobre (Cu) foliar do experimento de amoreira-preta da cultivar Tupy em diferentes doses de torta de mamona, na safra de 2011/2012. Embrapa Clima Temperado, Pelotas 2012.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Dose de torta de mamona	4	6.640000	1.660000	1.361	0.2828 ^{ns}
Média geral			8.72		
CV (%)			12.67		

^{ns} Não significativo a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 37A) Análise de variância para cobre (Cu) foliar do experimento de amoreira-preta da cultivar Tupy em diferentes doses de torta de mamona, na safra de 2011/2012. Embrapa Clima Temperado, Pelotas 2012.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Dose de torta de mamona	4	6.640000	1.660000	1.361	0.2828 ^{ns}
Média geral			8.72		
CV (%)			12.67		

^{ns} Não significativo a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 38A) Análise de variância para sólidos solúveis (SS) do experimento de amoreira-preta da cultivar Tupy em diferentes doses de torta de mamona, na safra de 2011/2012. Embrapa Clima Temperado, Pelotas 2012.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Dose de torta de mamona	4	5.326400	1.331600	0.606	0.6626 ^{ns}
Média geral			7.65		
CV (%)			19.38		

^{ns} Não significativo a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 39A) Análise de variância para sólidos solúveis (SS) de amora-preta submetidas a diferentes aplicações de CaB (0, 1, 2, 3 e 4) e datas de avaliações (colheita e 4 dias de armazenamento), no ano de 2010. Embrapa Clima Temperado, Pelotas 2012.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Data de avaliação	1	0.000000000	0.000000000	0.000	0.9975 ^{ns}
Aplicação de CaB	4	16.259380	4.064845	3.481	0.0119 *
Data de avaliação * Aplicação de cálcio	4	1.085000	0.271250	0.232	0.9193 ^{ns}
Média geral				10.76	
CV (%)				10.04	

*Significância ao nível de 5% pelo teste de Regressão

^{ns} Não significativo a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 40A) Análise de variância pH de amora-preta submetidas a diferentes aplicações de CaB (0, 1, 2, 3 e 4) e datas de avaliações (colheita e 4 dias de armazenamento), no ano de 2010. Embrapa Clima Temperado, Pelotas 2012.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Data de avaliação	1	0.000000000	0.000000000	0.000	0.9975 ^{ns}
Aplicação de CaB	4	0.410682	0.102671	4.794	0.0118 *
Data de avaliação * Aplicação de cálcio	4	0.034913	0.008728	0.408	0.8026 ^{ns}
Média geral				4.57	
CV (%)				3.20	

*Significância ao nível de 5% pelo teste de Regressão

^{ns} Não significativo a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 41A) Análise de variância para acidez titulável (AT) de amora-preta submetidas a diferentes aplicações de CaB (0, 1, 2, 3 e 4) e datas de avaliações (colheita e 4 dias de armazenamento), no ano de 2010. Embrapa Clima Temperado, Pelotas 2012.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Data de avaliação	1	0.000000000	0.000000000	0.000	0.9975 ^{ns}
Aplicação de CaB	4	0.000993	0.000248	1.031	0.3876 ^{ns}
Interação Data de avaliação e Aplicação de cálcio	4	0.000938	0.000234	0.974	0.4276 ^{ns}
Média geral				12.98	
CV (%)				0.12	

^{ns} Não significativo a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 42A) Análise de variância para relação sólidos solúveis/acidez titulável (SS/AT) de amora-preta submetidas a diferentes aplicações de CaB (0, 1, 2, 3 e 4) e datas de avaliações (colheita e 4 dias de armazenamento), no ano de 2010. Embrapa Clima Temperado, Pelotas 2012.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Data de avaliação	1	0.000000000	0.000000000	0.000	0.9975 ^{ns}
Aplicação de CaB	4	1438.127942	359.531986	1.153	0.3393 ^{ns}
Interação Data de avaliação e Aplicação de cálcio	4	981.043237	245.260809	0.786	0.5380 ^{ns}
Média geral			19.21		
CV (%)			91.21		

^{ns} Não significativo a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 43A) Análise de variância para Valor L de amora-preta submetidas a diferentes aplicações de CaB (0, 1, 2, 3 e 4) e datas de avaliações (colheita e 4 dias de armazenamento), no ano de 2010. Embrapa Clima Temperado, Pelotas 2012.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Data de avaliação	1	0.000000000	0.000000000	0.000	0.9975 ^{ns}
Aplicação de CaB	4	4.515767	1.128942	4.680	0.0021 *
Interação Data de avaliação e Aplicação de cálcio	4	0.426762	0.106691	0.442	0.7776 ^{ns}
Média geral			2.81		
CV (%)			17.48		

*Significância ao nível de 5% pelo teste de Regressão

^{ns} Não significativo a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 44A) Análise de variância para Valor H de amora-preta submetidas a diferentes aplicações de CaB (0, 1, 2, 3 e 4) e datas de avaliações (colheita e 4 dias de armazenamento), no ano de 2010. Embrapa Clima Temperado, Pelotas 2012.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Data de avaliação	1	0.000000000	0.000000000	0.000	0.9975 ^{ns}
Aplicação de CaB	4	0.008930	0.002233	0.493	0.7412 ^{ns}
Data de avaliação * Aplicação de cálcio	4	0.037850	0.009463	2.088	0.916 ^{ns}
Média geral			0.47		
CV (%)			14.23		

^{ns} Não significativo a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 45A) Análise de variância para perda de massa (%) de amora-preta submetidas a diferentes aplicações de CaB (0, 1, 2, 3 e 4) e data de avaliação (4 dias de armazenamento), no ano de 2010. Embrapa Clima Temperado, Pelotas 2012.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Data de avaliação	1	329.022720	329.022720	50.233	0.0000*
Aplicação de CaB	4	115.269205	28.817301	4.400	0.0031*
Data de avaliação * Aplicação de cálcio	4	115.269205	28.817301	4.400	0.0031*
Média geral			2.03		
CV (%)			126.20		

*Significância ao nível de 5% pelo teste de Regressão

^{ns} Não significativo a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 46A) Análise de variância para sólidos solúveis (° Brix) de amora-preta submetidas a diferentes aplicações de CaB (0, 2, 4, 6 e 8) e datas de avaliações (colheita, 3 dias e 8 dias de armazenamento), no ano de 2011. Embrapa Clima Temperado, Pelotas 2012.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Data de avaliação	2	2.111776	1.055888	2.302	0.1070 ^{ns}
Aplicação de CaB	4	1.855896	0.463974	1.012	0.4069 ^{ns}
Data de avaliação * Aplicação de cálcio	8	3.399791	0.424974	0.927	0.4997 ^{ns}
Média geral			2.87		
CV (%)			23.58		

^{ns} Não significativo a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 47A) Análise de variância para pH de amora-preta submetidas a diferentes aplicações de CaB (0, 2, 4, 6 e 8) e datas de avaliações (colheita, 3 dias e 8 dias de armazenamento), no ano de 2011. Embrapa Clima Temperado, Pelotas 2012.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Data de avaliação	2	2.111776	1.055888	2.302	0.1070 ^{ns}
Aplicação de CaB	4	1.855896	0.463974	1.012	0.4069 ^{ns}
Data de avaliação * Aplicação de cálcio	8	3.399791	0.424974	0.927	0.4997 ^{ns}
Média geral			2.87		
CV (%)			23.58		

^{ns} Não significativo a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 48A) Análise de variância para acidez titulável de amora-preta submetidas a diferentes aplicações de CaB (0, 2, 4, 6 e 8) e datas de avaliações (colheita, 3 dias e 8 dias de armazenamento), no ano de 2011. Embrapa Clima Temperado, Pelotas 2012.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Data de avaliação	2	0.001349	0.000674	0.688	0.5055 ^{ns}
Aplicação de CaB	4	0.002593	0.000648	0.662	0.6205 ^{ns}
Data de avaliação *	8	0.007407	0.000926	0.945	0.4853 ^{ns}
Aplicação de cálcio					
Média geral				0.02	
CV (%)				133.51	

^{ns} Não significativo a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 49A) Análise de variância para relação sólidos solúveis/acidez titulável (SS/AT) de amora-preta submetidas a diferentes aplicações de CaB (0, 2, 4, 6 e 8) e datas de avaliações (colheita, 3 dias e 8 dias de armazenamento), no ano de 2011. Embrapa Clima Temperado, Pelotas 2012.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Data de avaliação	2	131186.015936	65593.007968	2.002	0.1422 ^{ns}
Aplicação de CaB	4	13938.983007	3484.745752	0.106	0.9800 ^{ns}
Data de avaliação *	8	210796.976420	26349.622053	0.804	0.6009 ^{ns}
Aplicação de cálcio					
Média geral				34.28	
CV (%)				528.01	

^{ns} Não significativo a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 50A) Análise de variância para Valor L de amora-preta submetidas a diferentes aplicações de CaB (0, 2, 4, 6 e 8) e datas de avaliações (colheita, 3 dias e 8 dias de armazenamento), no ano de 2011. Embrapa Clima Temperado, Pelotas 2012.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Data de avaliação	2	82.887902	41.443951	109.518	0.0000*
Aplicação de CaB	4	1.202916	0.300729	0.795	0.5323 ^{ns}
Data de avaliação *	8	4.349598	0.543700	1.437	0.1954 ^{ns}
Aplicação de cálcio					
Média geral				17.38	
CV (%)				3.54	

*Significância ao nível de 5% pelo teste de Regressão

^{ns} Não significativo a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 51A) Análise de variância para Valor H de amora-preta submetidas a diferentes aplicações de CaB (0, 2, 4, 6 e 8) e datas de avaliações (colheita, 3 dias e 8 dias de armazenamento), no ano de 2011. Embrapa Clima Temperado, Pelotas 2012.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Data de avaliação	2	0.058909	0.029454	8.053	0.0007*
Aplicação de CaB	4	0.020411	0.005103	1.395	0.2439 ^{ns}
Data de avaliação *	8	0.021302	0.002663	0.728	0.6663 ^{ns}
Aplicação de cálcio					
Média geral				0.58	
CV (%)				10.39	

*Significância ao nível de 5% pelo teste de Regressão

^{ns} Não significativo a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 52A) Análise de variância para perda de massa (%) de amora-preta submetidas a diferentes aplicações de CaB (0, 2, 4, 6 e 8) e datas de avaliações (3 e 8 dias de armazenamento), no ano de 2011. Embrapa Clima Temperado, Pelotas 2012.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Data de avaliação	2	21.556809	10.778404	225.956	0.0000*
Aplicação de CaB	4	0.245207	0.061302	1.285	0.2835 ^{ns}
Data de avaliação *	8	0.644847	0.080606	1.690	0.1148 ^{ns}
Aplicação de cálcio					
Média geral				0.53	
CV (%)				41.40	

*Significância ao nível de 5% pelo teste de Regressão

^{ns} Não significativo a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 53A) Análise de variância para firmeza (N) de amora-preta submetidas a diferentes aplicações de CaB (0, 2, 4, 6 e 8) e datas de avaliações (colheita, 3 dias de armazenamento), no ano de 2011. Embrapa Clima Temperado, Pelotas 2012.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Data de avaliação	2	164.127630	164.127630	4.461	0.0369*
Aplicação de CaB	4	79.803788	19.950947	0.542	0.7050 ^{ns}
Data de avaliação *	8	291.130612	72.782653	1.978	0.1028 ^{ns}
Aplicação de cálcio					
Média geral				0.53	
CV (%)				17.03	

*Significância ao nível de 5% pelo teste de Regressão

^{ns} Não significativo a 5% de probabilidade de erro.