



ISSN 1806-9193

Dezembro, 2009

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

versão  
**ON LINE**

## ***Documentos 271***

### **Caracterização Agronômica da Amoreira-preta Cultivada no Sul do Estado do Paraná**

Editor

Ivan dos Santos Pereira  
Luis Eduardo Corrêa Antunes  
Carlos Augusto Posser Silveira  
Rafael da Silva Messias  
João Peterson Pereira Gardin  
Felipe Cassalha Schneider  
Clenio Nailto Pillon

Pelotas, RS  
2009

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Clima Temperado**

Endereço: BR 392 Km 78  
Caixa Postal 403, CEP 96001-970 - Pelotas, RS  
Fone: (53) 3275-8199  
Fax: (53) 3275-8219 - 3275-8221  
Home page: [www.cpact.embrapa.br](http://www.cpact.embrapa.br)  
E-mail: [sac@cpact.embrapa.br](mailto:sac@cpact.embrapa.br)

**Comitê de Publicações da Unidade**

**Presidente:** Ariano Martins de Magalhães Júnior  
Secretária- Executiva: Joseane Mary Lopes Garcia

**Membros:** José Carlos Leite Reis, Ana Paula Schneid Afonso, Giovani Theisen, Luis Antônio Suita de Castro, Flávio Luiz Carpena Carvalho, Christiane Rodrigues Congro Bertoldi e Regina das Graças Vasconcelos dos Santos

**Suplentes:** Márcia Vizzotto e Beatriz Marti Emygdio

Normalização bibliográfica: Regina das Graças Vasconcelos dos Santos  
Editoração eletrônica e Arte da capa: Sérgio Ilmar Vergara dos Santos  
Fotos da capa: Carlos Augusto Posser Silveira

**1ª edição**

1ª impressão (2009): 50 exemplares

**Todos os direitos reservados**

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

---

Caracterização agrônômica da amoreira-preta cultivada no Sul do estado do Paraná /  
Ivan dos Santos Almeida ... [et al.]. —Pelotas: Embrapa Clima Temperado,  
2009.  
19 p. — (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 271).

ISSN 1516-8840

Amora-preta – Rubus – Fruto – Qualidade – Adaptação. I. Almeida, I. dos S. II.  
Título. III. Série.

CDD 634. 713

---

## **Autor**

### **Ivan dos Santos Pereira**

Eng. Agrôn., M.Sc, Doutorando em Agronomia  
(bolsista CNPq)

Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel/UFPel  
Pelotas, RS,

[ivanspereira@gmail.com](mailto:ivanspereira@gmail.com)

### **Luis Eduardo Corrêa Antunes**

Eng. Agrôn., Dr. Pesquisador  
Embrapa Clima Temperado,  
BR 392 Km 78. Cx. Postal 403  
CEP 960001-90 - Pelotas, RS,  
[antunes@cpact.embrapa.br](mailto:antunes@cpact.embrapa.br)

### **Carlos Augusto Posser Silveira**

Eng. Agrôn., Dr. Pesquisador  
Embrapa Clima Temperado,  
BR 392 Km 78. Cx. Postal 403  
CEP 960001-90 - Pelotas, RS,  
[guto@cpact.embrapa.br](mailto:guto@cpact.embrapa.br)

**Rafael da Silva Messias**

Eng. Alim., M.Sc, e Ciên.de Alim., Pesquisador  
visitante Embrapa Clima Temperado  
Pelotas, RS,  
rafael.embrapa@yahoo.com.br

**João Peterson Pereira Gardin**

Dr. em Agronomia (Fisiologia Vegetal), Pesquisador  
Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural  
de Santa Catarina – Epagri, Videira, SC,  
petersongardin@gmail.com

**Felipe Cassalha Schneider**

Graduando em Agronomia  
Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel/UFPel,  
Pelotas, RS,  
felipecassalha@yahoo.com.br

**Clenio Nailto Pillon**

Eng. Agrôn., Dr. Pesquisador  
Embrapa Clima Temperado,  
BR 392 Km 78. Cx. Postal 403  
CEP 960001-90 - Pelotas, RS,  
pillon@cpact.embrapa.br

## Apresentação

Dentre os projetos de pesquisa desenvolvidos pela Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, o Projeto Xisto Agrícola, que avalia o potencial de uso agrícola do xisto, destaca-se pelos seus preceitos básicos, que são: o potencial agrônomo, a segurança alimentar e a segurança ambiental. Na área experimental de São Mateus do Sul/PR são avaliadas inúmeras formulações a base de xisto em várias espécies, incluindo algumas frutíferas, como pessegueiro, videira, mirtilheiro e amoreira-preta. Estas espécies são também avaliadas em relação à sua adaptação na região tendo em vista a pouca tradição no cultivo destas frutíferas.

Sendo uma região com características climáticas de clima temperado, a região Sul do Estado do Paraná possui aptidão para o cultivo, entretanto fazem-se necessários o estudo e a caracterização destas novas culturas nesta região.

Entre as espécies frutíferas, a amoreira-preta é a que despertou maior interesse por parte dos produtores, o que se deve às características de rusticidade, aos baixos custos de produção e à possibilidade de bom retorno econômico em pequenas áreas, podendo se tornar uma importante alternativa de diversificação da matriz produtiva, especialmente para os produtores familiares que, invariavelmente, dispõem de áreas de produção pequenas.

Desta forma, esta Série da Embrapa procura levar informações sobre o cultivo e manejo da amoreira-preta nas condições de clima e solo de São Mateus do Sul-PR, aos produtores interessados no cultivo desta pequena fruta.

Waldyr Stumpf Junior  
Chefe-Geral  
Embrapa Clima Temperado

## Sumário

<b>Caracterização Agronômica da Amoreira-preta Cultivada</b> no Sul do Estado do Paraná.....	9
<b>Introdução</b> .....	9
Condições experimentais.....	10
Caracterização vegetativa.....	15
Densidade de hastes.....	16
Diâmetro de hastes.....	18
Massa seca de poda.....	19
Caracterização do período de colheita e produtividade.....	20
Período de colheita (dias).....	20
Período de colheita (decêndios).....	21
Produtividade.....	23
Caracterização qualitativa dos frutos.....	24
Peso de frutos.....	24
Sólidos solúveis totais.....	26
Antocianinas.....	27
Acidez titulável.....	27
Cor.....	28
pH.....	28
Ocorrência de pragas e doenças.....	29
<b>Considerações finais</b> .....	30
<b>Referências</b> .....	30

# **Caracterização Agronômica da Amoreira-preta Cultivada no Sul do Estado do Paraná**

---

Ivan dos Santos Pereira  
Luis Eduardo Corrêa Antunes  
Carlos Augusto Posser Silveira  
Rafael da Silva Messias  
João Peterson Pereira Gardin  
Felipe Cassalha Schneider  
Clenio Nailto Pillon

## **Introdução**

A amoreira-preta é uma espécie do grupo das pequenas frutas, cuja intensa exigência de mão-de-obra, torna-a uma importante fonte geradora de empregos, desempenhando papel social fundamental, além de possibilitar excelente retorno econômico em áreas de pequeno cultivo, num curto espaço de tempo.

Caracteriza-se por ser uma cultura rústica, atualmente pouco suscetível a pragas e doenças, e com boa adaptação a sistemas de cultivos pouco tecnificados, como no caso de produtores familiares com baixa capacidade de investimento. Responde igualmente de forma positiva, quando adotados sistemas de produção com maiores investimentos em adubação, fertirrigação, irrigação, entre outras práticas.



Tais características agronômicas tornam a amoreira-preta uma cultura promissora, principalmente para agricultura familiar, podendo se tornar uma cultura estratégica no desenvolvimento de comunidades e municípios com grande número de minifúndios.

Outro diferencial que vêm chamando a atenção, principalmente dos consumidores, e que tem aumentando a demanda pela fruta, é seu conteúdo de compostos funcionais, os quais, segundo diversos estudos tanto *in vitro* quanto *in vivo*, proporcionam inúmeros benefícios à saúde humana. Destacando-se seus teores de compostos antociânicos, polifenóis com elevada capacidade antioxidante e que tem sido associados a redução do risco de desenvolvimento de tumores, entre eles o câncer de esôfago (WANG et al. 2009).

Embora hajam algumas espécies nativas, a amoreira-preta é uma espécie pouco tradicional no Brasil, pois somente começa a ser estudada na década de 70. Há até os dias atuais, poucas informações sobre essa espécie, particularmente com relação à região onde pode ser cultivada.

A concentração de informações sobre o desenvolvimento e a capacidade de produção desta cultura ocorre, atualmente, apenas nas regiões de Pelotas/RS, Farroupilha/RS, Vacaria/RS e Caldas/MG, havendo, portanto, a necessidade de estudos em outros locais, possibilitando o cultivo da amoreira-preta em novas regiões.

Dentro deste contexto, o presente documento tem por objetivo apresentar características de desenvolvimento vegetativo, produção e qualidade de frutos, das cultivares Tupy e Xavante, produzidas na região sul do Estado do Paraná, no município de São Mateus do Sul.

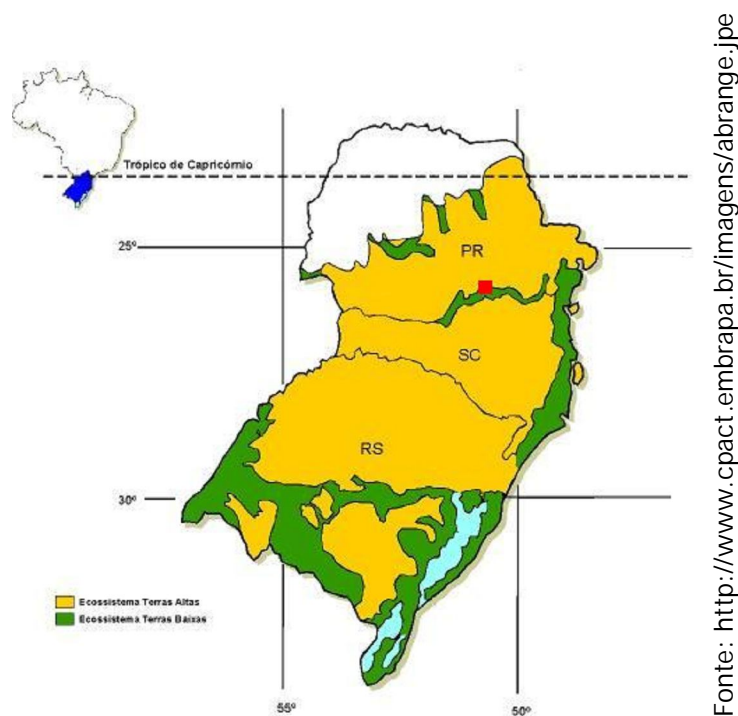
### **Condições experimentais**

O experimento foi conduzido no município de São Mateus do Sul/PR, a 25° 49'58"S, 50° 26'75"O e 927 m de altitude, durante as safras de 2006/07 e 2007/08.

O solo do local onde foi instalado o experimento é classificado conforme SANTOS et al. (2006), como Argissolo Vermelho Distrófico proeminente

de textura muito argilosa, com relevo plano e floresta subtropical perenifólia.

Em função dos resultados da análise de solo, três meses antes do plantio, foi aplicado calcário dolomítico faixa C, na quantidade de  $3,5 \text{ t ha}^{-1}$ , com o objetivo de corrigir a acidez elevando-a ao pH 5,5 (FREIRE, 2004). A adubação de pré-plantio foi aplicada no dia anterior ao plantio, que foi realizado no dia 13 de agosto de 2005, utilizando-se mudas provenientes de cultura de tecidos, plantadas com o espaçamento de 0,5 m entre plantas e 4 m entre linhas. A condução das plantas foi em forma de "V" com 1 m de altura (Figura 2), sendo utilizados três pares de fios de arame, o primeiro par a 0,5 m do nível do solo, distantes entre si 0,5 m, o segundo 0,65 m acima do nível do solo e distanciados 0,75 m, e o terceiro par à 1,0 m do nível do solo com distância entre fios de 1,0 m.



**Figura 1.** Localização da área experimental no município de São Mateus do Sul, PR

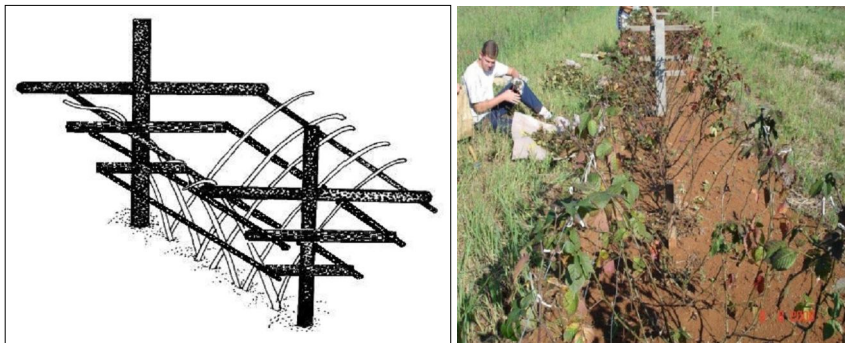


Foto: Ivan dos Santos Pereira

**Figura 2.** Sistema de condução em "V", adotado para a condução do experimento. São Mateus do Sul, PR, safra 2006/07.

Visando o manejo conservacionista do solo, nas entrelinhas foi cultivado o consórcio aveia-preta (*Avena stringosa*) e ervilhaca (*Vicia sativa*), nas quantidades de 40 e 60 kg ha<sup>-1</sup> de sementes, respectivamente.

Em fevereiro de 2006, foi realizada a primeira condução, amarrido e desponte das hastes sobre os fios de arame (Figura 3). Esta prática foi repetida nos meses de março e abril com o objetivo de facilitar o manejo posterior, principalmente de 'Tupy', que além de ser muito vigorosa, possui espinhos.

A poda de inverno consistiu na retirada de hastes quebradas, condução e amarrido das demais sobre os fios de arame, despontando-as 15 cm acima do último fio. Neste sistema de condução, o amarrido e o desponte das hastes é de extrema importância, visto que facilita os demais tratamentos culturais, principalmente a colheita. Quando bem conduzido, proporciona facilidade e agilidade no momento da colheita, especialmente para cultivares que apresentam espinhos, pois facilita o acesso do colhedor, tanto à parte interna quanto externa das plantas.



Fotos: Carlos Augusto Posser Silveira

**Figura 3.** Condução de hastes. São Mateus do Sul, PR, safra 2006/07.

O ponto de colheita foi definido pelo momento em que as frutas atingiram 100% de coloração preta, sendo as colheitas realizadas em baldes identificados com o número correspondente a cada parcela (Figura 4).



Fotos: Carlos Augusto Posser Silveira

**Figura 4.** Ponto de colheita adotado no experimento. São Mateus do Sul/PR, safras 2006/07 e 2007/08.

Logo após a colheita, foi realizada uma poda para a retirada de hastes senescentes, que já produziram, assim como a condução e amarrão das novas hastes que brotaram. 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 na safra seguinte.

O experimento foi implantado com delineamento experimental de blocos casualizados, com 12 repetições, sendo cada unidade experimental constituída de seis plantas para 'Tupy' e cinco para a 'Xavante'. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as diferenças entre média comparadas pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ). Foram avaliadas variáveis correspondentes a caracterização vegetativa, caracterização da época de produção e produtividade, e quanto à caracterização qualitativa dos frutos.

**a) Caracterização vegetativa** – densidade de hastes, avaliada através da contagem do número de haste em cada planta de cada unidade experimental; o diâmetro de hastes, obtido pela medida do diâmetro de cada haste em cada unidade experimental, 10cm acima do nível do solo e, a massa seca de poda, obtida pelo somatório do material despontado no verão e outono e poda de inverno de 2006, que foi seco a 65°C até atingir peso constante e posteriormente pesado. A massa seca de poda foi avaliada apenas na safra 2006/07.

**b) Caracterização do período de colheita e produtividade** – período de colheita (dias), obtido com a contagem do número de dias de produção de cada parcela; período de colheita (decêndios), obtido pelo somatório das colheitas realizadas em cada parcela dentro do período de dez dias, sendo cada mês dividido em três decêndios, de 01 a 10, de 11 a 20 e de 21 a 30 ou 31 (em meses com 31 dias); e, produtividade, obtida através do somatório do total de frutos colhidos em cada parcela durante toda safra.

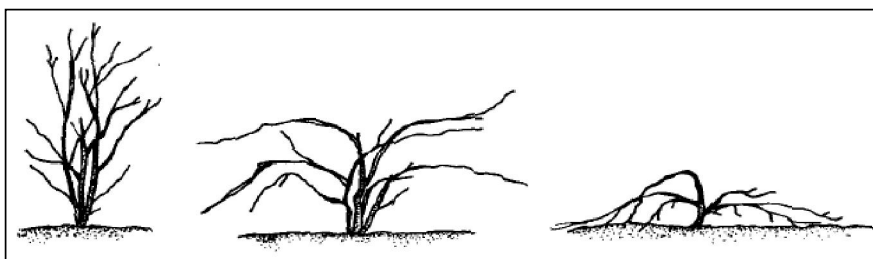
**c) Caracterização qualitativa dos frutos** – peso de frutos, obtido através do quociente entre o peso de frutos colhidos em cada unidade experimental e o número total destes frutos; diâmetro de frutos, resultado de medições realizadas duas vezes no período de colheita, quatro de dezembro de 2006, quando foram medidos 30 frutos e 18 de dezembro de 2006, com a medida de 10 frutos de cada parcela; sólidos solúveis totais (SST), medido em °Brix, através de refratômetro de mesa Shimadzu®, com correção de temperatura para 20°C; antocianinas, foram determinadas por espectrofotometria, através do espectrofotômetro marca Genesys 10 uv,

a 520nm (absorbância), a amostra para leitura foi preparada colocando-se em agitação por 1 hora, 1 g de suco da fruta em 50 mL de etanol pH 1,0; coloração, as leituras foram realizadas com colorímetro Minolta CR-300, com fonte de luz D 65, com 8 mm de abertura, no padrão C.I.E.L\*a\*b\*, onde os valores das coordenadas a\* (expressa o grau de variação entre o vermelho e o verde) e b\* (expressa o grau de variação entre o azul e o amarelo), são usados para calcular o ângulo Hue ou matiz. Sendo a coloração calculada ( $\text{Hue} = \arctang b/a$ ) segundo o sistema CIELAB; acidez titulável (ATT), avaliada por titulometria de neutralização, com diluição de 10 mL de suco puro em 90 mL de água destilada e titulação com solução de NaOH 0,1 N, até que o suco atingisse pH 8,1, expressando-se o resultado em percentual (%) de ácido cítrico e pH, determinado diretamente no suco das frutas com medidor de pH, com correção automática de temperatura. Sendo que as avaliações de SST, antocianinas, coloração, ATT e pH, foram realizadas com uma amostra de 200 g de frutos, coletados de cada parcela, no dia 12 de dezembro de 2006.

### Caracterização vegetativa

A amoreira-preta, pertence ao gênero *Rubus*, apresenta grande diversidade de espécies, com hábitos de crescimento diversos. Muitas delas têm sistema radicular perene e ramos bianuais (ANTUNES, 2002).

Normalmente as cultivares de amoreira-preta são agrupadas de acordo com o hábito de crescimento de suas hastes, sendo classificadas em três tipos: eretas, semi eretas e prostrado ou rasteira (Figura 5) (CLARK, 2006).



**Figura 5.** Hábito de crescimento ereto (A), semi ereto (B) e prostrado ou rasteiro (C). Fonte: FERNANDEZ e BALLINGTON (1999).

As cultivares eretas, quando manejadas adequadamente, com a realização de despontas periódicas no verão, podem ser cultivadas sem sistema de condução, porém respondem melhor quando se utiliza algum tipo de sustentação. Já as rasteiras ou prostradas e as 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 normalmente apresentam espinhos em suas principais cultivares, o que exige do operador, durante a colheita, muitos cuidados especiais com sua integridade física e com a qualidade do fruto.

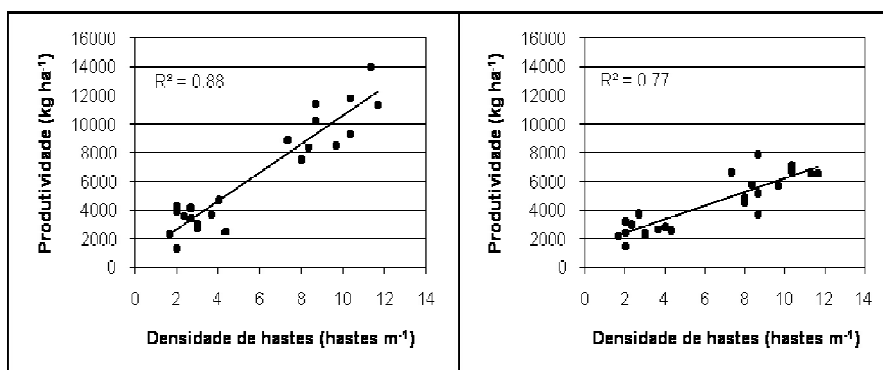
A 'Tupy' se caracteriza por apresentar hastes de hábito prostrado com espinhos (RASEIRA, et al., 2004), de crescimento vigoroso, principalmente quando há bom suprimento de água e nutrientes, fazendo-se necessária a utilização de sustentação (ZAVALA, 2006).

Já a 'Xavante', por sua vez, é uma cultivar de hastes 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.

### **Densidade de hastes**

A densidade de hastes é fator importante no sistema de produção da amoreira-preta. Segundo Grandall (1995), esse é um dos principais componentes responsáveis pela produtividade de plantas de amoreira-preta e framboeseira. Raseira et al. (2004), em estudo de densidade de plantio, também conclui que para 'Ébano', as maiores densidades resultaram em maior produtividade.

Tal relação pode ser visualizada na Figura 6, que apresenta a existência de uma relação linear positiva entre o aumento da densidade de hastes e o aumento da produtividade de ambas as cultivares de amoreira-preta até uma densidade de 12 hastes  $m^{-1}$  (densidade máxima observada neste experimento). Conforme Grandall (1980), a produtividade aumenta de forma linear até uma densidade de 14 hastes  $m^{-1}$ .



**Figura 6.** Relação entre densidade de hastes e produtividade de ‘Tupy’ (A) e ‘Xavante’ (B). São Mateus do Sul, PR, safras 2006/07 e 2007/08.

Na avaliação da densidade de hastes, ‘Xavante’ foi superior à ‘Tupy’ (Tabela 2), no entanto, ao se analisar a interação, que foi significativa entre cultivares e safras (Tabela1), verifica-se que houve diferenças entre cultivares apenas na safra 2007/08. Com relação às safras, na 2006/07 as duas cultivares apresentaram maior densidade que na 2007/08.

Nes et al. (2008) recomendam uma densidade de 10 hastes m<sup>-1</sup> na linha de plantio, podendo-se, assim, obter maior produtividade e frutos de maior tamanho. Tal efeito pôde ser verificado neste experimento, pois na safra 2006/07, obteve-se uma densidade média de 9,19 hastes m<sup>-1</sup>, valor semelhante ao recomendado, e que resultou em maior produtividade e peso dos frutos nesta safra.

**Tabela 1.** Análise de interação entre cultivares e safras. São Mateus do Sul, PR, safras 2006/07 e 2007/08.

Cultivar	Saфра	
	2006/07	2007/08
Tupy	9,16 a A	2,83 b B
Xavante	9,22 a A	3,87 a B
CV (%)	17,09	

Valores seguidos da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem significativamente.



Em relação às safras, a de 2006/07 foi superior à 2007/08 (Tabela 2), sendo, em termos percentuais, 64 % maior. Eyduran et al. (2008), assim como neste experimento, também encontraram diferenças significativas entre safras.

Vários são os fatores que podem influenciar o desenvolvimento de hastes e definir diferenças entre uma safra e outra, como, por exemplo, o déficit hídrico, a ocorrência de doenças e/ou pragas, a nutrição diferencial, o manejo, entre outros.

Porém, no presente experimento, o principal fator que contribuiu para a queda da densidade na safra 2007/08 em relação à 2006/07, foi a realização tardia da poda de pós-colheita no final da estação de crescimento. Portanto, não houve tempo hábil para a formação de novas hastes. A poda de pós-colheita deveria ter sido realizada logo após a colheita, em meados ou final de janeiro, porém foi realizada no final de março, o que influenciou fortemente no baixo estande de hastes nesta safra.

Outro fator importante, que está associado à nutrição e que pode contribuir para a regulação do estande de hastes em um pomar, é a fertilização com nitrogênio. Aplicações de nitrogênio que aumentem o teor de N no solo proporcionam o aumento da densidade de hastes (GALLETTA e HEMILRICK, 1990; GRANDALL, 1995).

### **Diâmetro de hastes**

Não houve diferenças significativas entre o diâmetro de hastes de 'Tupy' e 'Xavante' (Tabela 2). Pode-se registrar um diâmetro de hastes de cerca de 10mm como sendo característico de ambas as cultivares nas condições de realização do experimento.

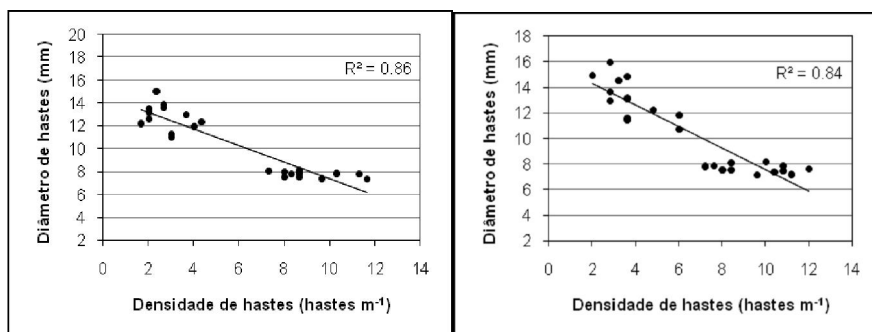
**Tabela 2.** Comparação de médias de cultivares e safras para as variáveis massa seca de poda, diâmetro de hastes e densidade de hastes. São Mateus do Sul, PR, safras 2006/07 e 2007/08.

Cultivar/Safra	Massa seca de poda (Kg ha <sup>-1</sup> )	Diâmetro de hastes (mm)	Densidade de hastes (hastes m <sup>-1</sup> )
Tupy	2.487,67 a	10,11 a	5,99 b
Xavante	1.586,09 b	10,53 a	6,54 a
2006/07	-	7,75 b	9,19 a
2007/08	-	12,89 a	3,35 b
CV (%)	24,79	11,12	17,09

Valores seguidos da mesma letra minúscula na coluna não diferem significativamente.

Verificaram-se variações de diâmetro de acordo com a safra, sendo que na safra 2006/07 o diâmetro foi menor que na 2007/08. Tal efeito se deve, principalmente, em virtude da menor densidade de hastes em 2007/08, o que possibilitou um aumento de diâmetro.

Esta relação, entre densidade e diâmetro de hastes pode ser observada na Figura 7, onde ocorre uma relação linear negativa entre o aumento da densidade e a diminuição do diâmetro.



**Figura 7.** Relação entre densidade e diâmetro de hastes de 'Tupy' (A) e 'Xavante' (B). São Mateus do Sul, PR, safras 2006/07 e 2007/08.

### Massa seca de poda

Na safra 2006/07, quando avaliada a massa seca de poda (Figura 8), 'Tupy' foi superior à 'Xavante' (Tabela 2), produzindo 36 % mais massa seca.

Essa maior produção de massa seca sugere o maior vigor de 'Tupy' em comparação à 'Xavante', fato que é elucidado quando se considera que, nesta safra, a densidade de hastes de 'Xavante' foi maior. Pode-se concluir que, nestas condições, 'Tupy' é mais vigorosa que 'Xavante'.

Foto: Carlos Augusto Posser Silveira



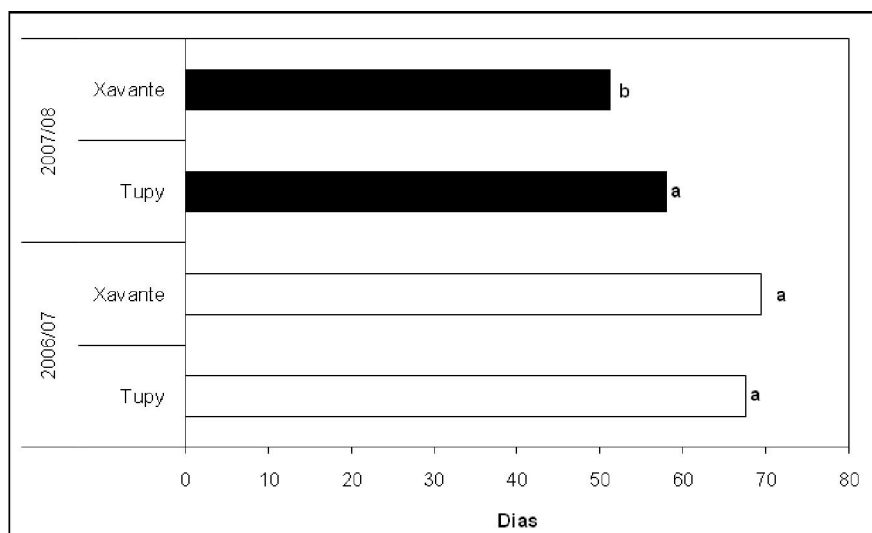
**Figura 8.** Poda, amarrio e desponete, sendo o material retirado utilizado para a avaliação da massa seca de poda. São Mateus do Sul, PR, safra 2006/07

## Caracterização do período de colheita e produtividade

### Período de colheita (dias)

Na safra 2006/07, o período total de colheita foi de 68 dias, sendo superior aos 55 dias da safra 2007/08.

Quanto ao período de colheita das duas cultivares estudadas, na safra 2006/07 não houve diferenças significativas, contudo, em 2007/08 a cultivar Tupy apresentou período de colheita superior à 'Xavante' (Tabela 3 e Figura 9).

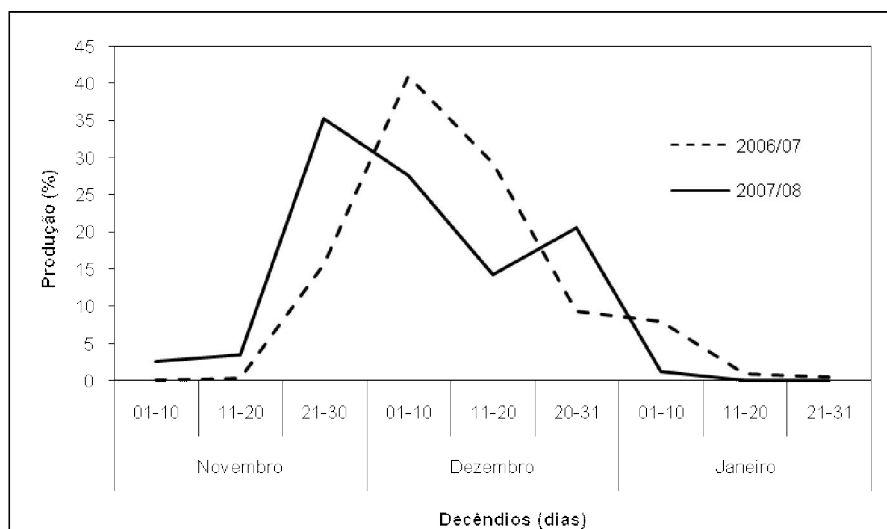


**Figura 9.** Período total de colheita de 'Tupy' e 'Xavante'. São Mateus do Sul, PR, safras 2006/07 e 2007/08.

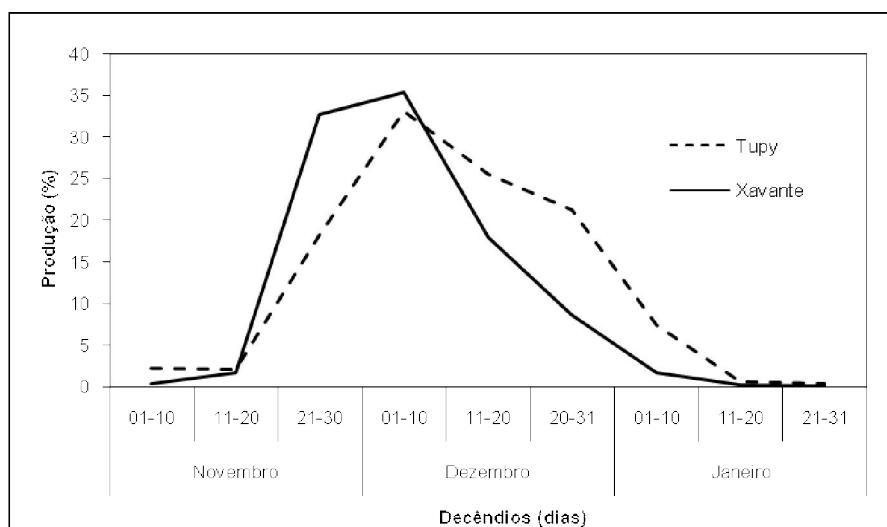
### Período de colheita (decêndios)

Na safra 2006/07, o período de produção concentrou-se principalmente no primeiro e segundo decêndios de dezembro, ou seja, de 01/12/06 a 20/12/06, com cerca de 70 % da produção total. Já em 2007/08, 63 % da produção total ficou concentrada no último decêndio de novembro e primeiro de dezembro, ou de 21/11/07 a 10/12/07 (Figura 10). Portanto, verificou-se uma alteração do pico de produção em relação as safras, havendo uma antecipação deste pico na safra 2007/08.

Em relação às cultivares, 'Tupy' apresentou uma produção distribuída durante um período de tempo maior, que foi do último decêndio de novembro até o último de dezembro, ou de 21/11 a 31/12, com 98 % da produção distribuída neste período. Já 'Xavante', teve 85 % da produção total distribuída entre o último decêndio de novembro e o segundo de dezembro, ou de 21/11 a 20/12 (Figura 11).



**Figura 10.** Distribuição percentual da produção em decêndios. São Mateus do Sul, PR, safras 2006/07 e 2007/08.



**Figura 11.** Distribuição percentual da produção de 'Tupy' e 'Xavante' em decêndios. São Mateus do Sul, PR, safras 2006/07 e 2007/08.

**Tabela 3.** Distribuição percentual da produção nos três decêndios dos meses de Novembro, Dezembro e Janeiro. São Mateus do Sul, PR, safras 2006/07 e 2007/08.

Cultivar/Safra	Novembro			Dezembro			Janeiro		
	01-10	11-20	21-30	01-12	11-20	21-31	01-10	11-20	21-31
Tupy	2.17 de	2.05 de	18.21 c	33.11 a	25.54 b	21.28 bc	7.42 d	0.61 e	0.36 e
Xavante	0.36 d	1.74 d	32.61 a	35.33 a	17.95 b	8.57 c	1.71 d	0.21 d	0.1 d
2006/07	0,00 e	0.32 e	15.60 c	40.90 a	29.26 b	9.27 cd	7.98 d	0.83 e	0.46 e
2007/08	2.53 d	3.48 d	35.23 a	27.54 b	14.23 c	20.59 c	1.15 d	0,00 d	0,00 d

Valores seguidos da mesma letra minúscula, na linha, não diferem significativamente.

### Produtividade

No geral, 'Tupy' apresentou maior produtividade que 'Xavante' (Tabela 4), sendo 33 % mais produtiva. No entanto, conforme a interação ocorrida entre cultivares e safras, verificou-se que houve realmente diferença entre as cultivares, apenas na safra 2006/07 (Tabela 5).

**Tabela 4.** Produtividade média de 'Tupy' e 'Xavante'. São Mateus do Sul, PR, safras 2006/07 e 2007/08.

Cultivar/Safra	Produtividade (Kg ha <sup>-1</sup> )
Tupy	6.554,03 a
Xavante	4.370,63 b
2006/07	7.816,68 a
2007/08	3.107,98 b
CV (%)	17,09

Valores seguidos da mesma letra minúscula, na coluna, não diferem significativamente.

Tanto para 'Tupy' quanto para 'Xavante', as maiores produtividades foram obtidas na safra 2006/07 (Tabela 5), sendo esta safra, 60 % maior que a de 2007/08.

A maior produtividade verificada na safra 2006/07 se deve, principalmente, a maior densidade de hastes produzidas nesta safra. Fato

já observado por Grandall (1995), Raseira et al. (2004) e Nes et al. (2008), os quais relatam que a produtividade da amoreira-preta está diretamente relacionada à densidade de hastes.

Esta relação pode ser verificada na Figura 6, onde se observa que o aumento da densidade de hastes provoca o aumento de produtividade. Essa relação positiva foi significativa ( $P < 0,01$ ) e apresentou um coeficiente de relação ( $r^2$ ) de 60,5 % enquanto o de correlação ( $r$ ) foi de 78,1 %.

**Tabela 5.** Análise de interação entre os fatores cultivar e safra. São Mateus do Sul, PR, safras 2006/07 e 2007/08.

Cultivar	Safras	
	2006/07	2007/08
Tupy	9.733,30 a A	3374,76 a B
Xavante	5.900,07 b A	2841,19 a B
CV (%)	17,09	

Valores seguidos da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula, na linha, não diferem significativamente.

## Caracterização qualitativa dos frutos

### Peso de frutos

Dentre os aspectos de qualidade dos frutos, um dos mais apreciados pelos consumidores é o tamanho, que neste experimento foi avaliado pelas medidas de peso e diâmetro de frutos.

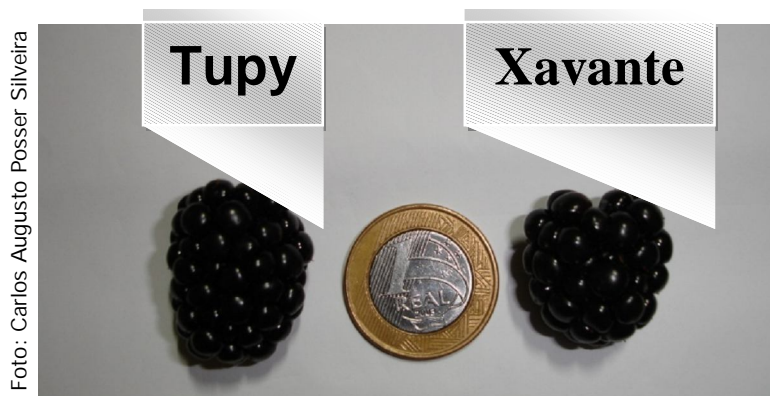
Tanto em relação ao peso, quanto ao diâmetro dos frutos, 'Tupy' se destacou com frutos de maior tamanho (Figura 12). Com relação às safras, os frutos de maior peso foram verificados em 2006/07 (Tabela 6).

**Tabela 6.** Comparação de médias de cultivares e safras para as variáveis peso e diâmetro de fruto. São Mateus do Sul, PR, safras 2006/07 e 2007/08.

Cultivar/Safra	Peso de fruto (g)	Diâmetro de fruto (mm)
Tupy	5,28 a	22,60 a
Xavante	4,08 b	21,14 b
2006/07	5,46 a	-
2007/08	3,89 b	-
CV (%)	5,21	3,21

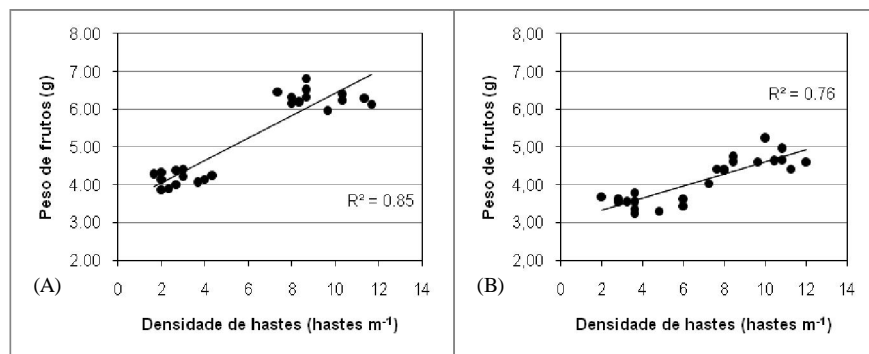
Valores seguidos da mesma letra minúscula, na coluna, não diferem significativamente.

O maior peso de frutos verificado na safra 2006/07 provavelmente está relacionado com a maior densidade de hastes nesta mesma safra. Resultado que está de acordo com Eydurán et al. (2008), que verificaram a mesma relação para 'Dirksen Thornless' e 'Jumbo'. Tal relação é confirmada na Figura 13, onde se pode verificar uma relação linear positiva entre o aumento da densidade de hastes e o aumento do peso dos frutos, até uma densidade de 12 hastes  $m^{-1}$  (densidade máxima de hastes verificada no experimento).



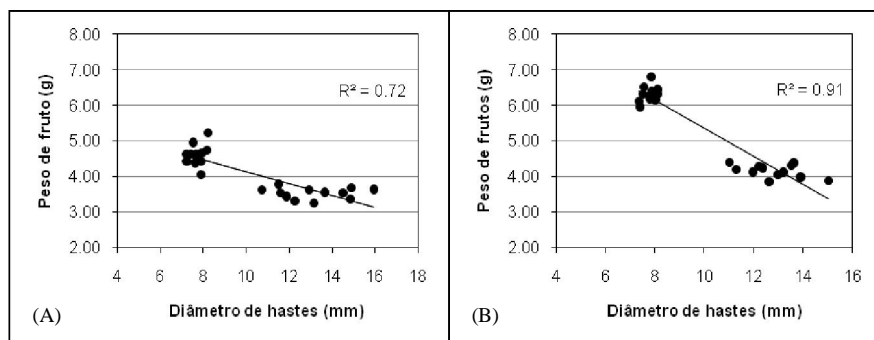
**Figura 12.** Comparação de tamanho entre frutos de 'Tupy' e 'Xavante'. São Mateus do Sul, PR, safra 2006/07.





**Figura 12.** Relação entre densidade de hastes e peso de frutos de 'Tupy' (A) e 'Xavante' (B). São Mateus do Sul, PR, safras 2006/07 e 2007/08.

Por outro lado, constatou-se uma relação linear negativa entre o aumento do diâmetro de hastes e a diminuição do peso de frutos (Figura 14). Provavelmente em decorrência da consequente diminuição da densidade de hastes, fato também observado por Eyduran et al. (2008) para 'Jumbo'.



**Figura 13.** Relação entre diâmetro de hastes e peso de frutos de 'Tupy' (A) e 'Xavante' (B). São Mateus do Sul, PR, safras 2006/07 e 2007/08.

### Sólidos solúveis totais

A principal transformação quantitativa que ocorre na maturação de frutos é a conversão de amido em açúcares solúveis, a qual tem efeito direto no sabor e na textura dos frutos. O teor de sólidos solúveis totais é utilizado como medida indireta do teor de açúcar, sendo este responsável por 85 a 90% dos sólidos solúveis (Chitarra e Chitarra, 2005).

Nas safras estudadas, não observou-se diferença significativa entre o teor de sólidos solúveis totais de 'Tupy' e 'Xavante'. Os valores encontrados (Tabela 7) corroboram os de outros estudos realizados onde constatou-se teores de sólidos solúveis totais entre 8,0 e 10,0°Brix tanto para 'Tupy' quanto para 'Xavante' (RASEIRA et al., 2004; GONÇALVES et al., 2004). Já MOORE (2004), encontrou concentrações de sólidos solúveis totais variando de 6,5 a 8,0 °Brix, valores menores do que os encontrados neste experimento para a mesma cultivar.

### **Antocianinas**

As antocianinas, compostos classificados como flavonóides, são pigmentos solúveis em água que conferem nuances entre laranja, vermelho e azul, exibidas pelos frutos, protegendo os frutos dos efeitos da radiação ultravioleta. Ultimamente, relatos científicos têm demonstrado que as antocianinas apresentam efeitos fisiológicos capazes de reduzir o risco de doenças crônicas (LIMA e GUERRA, 2003).

Neste experimento, as cultivares apresentaram diferenças significativas em relação a concentração de antocianinas, tendo sido verificado teor superior nos frutos da cultivar Tupy (Tabela 7). Resultado que está de acordo com o verificado por JACQUES et al. (2007), os quais também encontraram para a cultivar 'Tupy' um maior teor de antocianinas. Porém, o teor de antocianinas verificado neste experimento, em 'Tupy', diverge da classificação proposta por MOTA (2006a), que caracterizou essa cultivar como possuindo teor de antocianinas inferior a 120,00 mg 100g<sup>-1</sup>.

### **Acidez titulável**

Em relação à acidez titulável, 'Tupy' e 'Xavante' não diferiram significativamente (Tabela 7). Esses resultados divergem de MOTA et al. (2006a), que verificou diferenças significativas entre cultivares em estudo de seis cultivares de amoreira-preta, mas que encontrou percentuais de acidez maiores que os deste experimento para as cultivares Tupy e Xavante, 1,4 % e 1,3 %, respectivamente.

CIESIELSKA & MALUSÀ (2000) apresentam um intervalo de acidez característico para amoras-pretas cultivadas na Itália como sendo de 0,43 % a 1,63 %, sendo que os percentuais de acidez dos frutos encontrados nesse experimento encontraram-se dentro desta faixa, constatando-se que

se trata de uma característica de qualidade com baixa variabilidade.

## Cor

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 podas de verão, adubações (FALLAHI e MOHAN, 2000) e o uso de materiais refletivos (LAYNE et al., 2001). Porém, essas técnicas que atuam sobre a coloração dos frutos, são diretamente relacionadas a capacidade genética de cada espécie ou cultivar, em expressar determinada cor.

Neste experimento, os frutos de 'Tupy' e 'Xavante' não diferiram significativamente quanto à cor (Tabela 6). Em virtude da escassez de outros trabalhos, particularmente sobre a medida do ângulo hue nas cultivares Tupy e Xavante, pode-se sugerir que os valores apresentados sejam característicos dessas cultivares.

## pH

O pH dos frutos de 'Tupy' e 'Xavante' não diferiram estatisticamente neste experimento. Resultado que está de acordo com Antunes et al. (2003), que também não verificaram diferenças significativas entre 'Comanche' e 'Brazos', mesmo após período de resfriamento. Mota (2006b) verificou, em geléia de 'Tupy', valor médio de acidez de 3,26 %.

**Tabela 7.** Comparação de médias dos resultados de sólidos solúveis totais, antocianinas, acidez titulável, pH e cor nos frutos de 'Tupy' e 'Xavante'. São Mateus do Sul, PR, safra 2006/07.

Cultivar	Sólidos solúveis totais (°Brix)	Antocianinas (mg 100g <sup>-1</sup> )	Acidez titulável (%)	pH	Cor (°Hue)
Tupy	9,11 a	128,05 a	0,93 a	2,90 a	1,16 a
Xavante	9,10 a	109,39 b	0,94 a	2,89 a	1,16 a
CV (%)	6,96	7,74	8,58	2,20	1,38

Valores seguidos da mesma letra minúscula, na coluna, não diferem significativamente.

## Ocorrência de pragas e doenças

Nas condições de São Mateus do Sul/PR, houve ataque do coleóptero *Lamprossoma* sp., que causou danos consideráveis às folhas de ambas as cultivares de amoreira-preta.



Foto: Carlos Augusto Posser Silveira

**Figura 14.** Dano do coleóptero *Lamprossoma* sp. sobre folhas da cultivar 'Tupy'. São Mateus do Sul, PR, safra 2006/07.

Espécies do gênero *Lamprossoma* alimentam-se, principalmente, de plantas das famílias Combretaceae, Myrtaceae, Bombacaceae, Mimosaceae e Melastomataceae, que podem ser utilizadas no controle biológico das mesmas (JOLIVET 1978, CAXAMBÚ e ALMEIDA 1999). Porém, além da amoreira-preta, foi verificado o ataque sobre plantas localizadas próximas, como videiras, das cultivares Cabernet Sauvignon e Merlot, soja e milho.

Em relação a doenças, durante os dois anos de avaliações, não houve ocorrências significativas que justificassem a realização de controle químico.

## Considerações finais

Em São Mateus do Sul/PR, houve um bom desenvolvimento vegetativo e produtivo das cultivares testadas, que apresentaram frutos de boa qualidade.

No entanto, percebe-se que a cultivar Tupy apresenta maior desenvolvimento vegetativo e maior produção.

Ao mesmo tempo, a maior produtividade de 'Tupy' é acompanhada da dificuldade de manejo desta cultivar, que apresenta hastes com espinhos. Por isso, em caso de disponibilidade de área, a cultivar Xavante pode ser uma boa alternativa, uma vez que sua menor produtividade pode ser compensada pelo plantio de uma área maior, já que essa cultivar tem seu manejo facilitado pela ausência de espinhos.

Observações práticas no manuseio dos frutos da cultivar 'Xavante' sugerem menor capacidade de conservação, sendo recomendada para o processamento.

## Referências

ANTUNES, L. E. C. Amora-preta: nova opção de cultivo no Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 32, n. 1, p. 151-158, 2002.

ANTUNES, L. E. C.; FILHO, J. D.; SOUZA, C. M. Conservação pós-colheita de frutos de amoreira-preta. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 38, n. 3, p. 413-419, 2003.

CAXAMBÚ, M. G.; L. M. ALMEIDA. Descrição dos estágios imaturos e redescritção de *Lamprosoma azureum* Germar (Chrysomelidae, Lamprosomatinae). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, n. 16, supl. 1, p. 243-256, 1999.

CIESIELSKA, J.; MALUSÀ, E. **La coltivazione dei piccoli frutti**: lampone, rovo, ribes, uva spina, mrtilo gigante e aronia. Calderini-edagricole. Bologna: Edagricole, 2000. 457 p.

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

EYDURAN, S. P.; EYDURAN E.; KHAWAR K. M.; AGAOGLU Y. S. Adaptation of eight American blackberry (*Rubus fruticosus* L.) cultivars for Central Anatolia. **African Journal of Biotechnology**, Ankara, v. 7, n. 15, p. 2600-2604, 2008.

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.

FERNANDEZ, G.; BALLINGTON, J. R. **Growing blackberries in North Carolina**. North Carolina: North Carolina Cooperative Extension Service, 1999. 9 p. Disponível em: < <http://www.ces.ncsu.edu/depts/hort/hil/pdf/ag-401.pdf> > . Acesso em: 15 maio 2009.

FREIRE, C. J. da S. Nutrição e adubação. In: ANTUNES, L. E. C., RASSEIRA, M. do C. B. (Ed.). **Aspectos técnicos da cultura da amoreira-preta**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. p. 29-35. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 122).

GALLETTA C. J.; HEMILRICK, D. C. Blackberry Management. **Small fruit crop management**. New Jersey: Prentice Hall, 1990. 602 p.

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: SIMPÓSIO NACIONAL NACIONAL DO MORANGO, 2; ENCONTRO DE PEQUENAS FRUTAS E FRUTAS NATIVAS DO MERCOSUL, 1., 2004, Pelotas. **Resumos...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. p. 226-236. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 123).

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

GRANDAL, P. C. Twenty years of red raspberry research in Southwestern Washington state. **Acta Horticulturae**. Pacific Northwest, n. 112, p. 53-58, 1980.

JAUQUES, A. C.; PERTUZATTI, P. B.; ZAMBIAZI, R. C. Amora-preta: quantificação de fenóis e antocianinas. In: ENCONTRO NACIONAL DE FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO, 10., 2007, Fraiburgo. **Resumos...** Caçador: EPAGRI, Estação Experimental de Caçador, 2007. v.2, p. 75.

JOLIVET, P. Selection trophique chez les Clytrinae, Cryptocephalinae et Chlamisinae (Camptosoma) et les Lamprosomatinae (Cyclica) (Coleoptera, Chrysomelidae). **Acta Zoologica et Pathologica Antwerpiensia**, Antwerp, n. 70, p. 167-200, 1978.

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.

LEES, D. H.; FRANCIS, F. J. Standardization of pigment analyses in cranberries. **HortScience**, Alexandria. v. 7, n. 1, p. 83-84, 1972.

LIMA, V. L. A. G.; GUERRA, N. B. Antocianinas: atividade antioxidante e biodisponibilidade. **Boletim da SBbCTA**, Campinas, v. 37 (Supl.), p. 121-128, 2003.

MOORE, J. N.; SANTOS, A. M.; CLARCK, J.; RASEIRA, M. do C. B.; ANTUNES, L. E. C. Cultivar de Amora-preta Xavante. In: SIMPÓSIO NACIONAL DO MORANGO, 2; ENCONTRO DE PEQUENAS FRUTAS E FRUTAS NATIVAS DO MERCOSUL, 1., 2004, Pelotas. **Resumos...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. p. 214-217. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 123).

- 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, 2006a.
- 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, 2006b.
- 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**, Alexandria, n. 777, p. 231-236, 2008.
- WANG L. S, HECHT S. S.; CARMELLA S. G.; YU N.; LARUE B.; HENRY C.; MCINTYRE C.; ROCHA C.; LECHNER J. F.; STONER G. D. Anthocyanins in black raspberries prevent esophageal tumors in rats. **Cancer Prevention Research**, Phila Pa. v. 2, n. 1, p. 83-94, 2009.
- RASEIRA, M. do C. B.; SANTOS, A. M.; BARBIERI, R. L. Classificação botânica, origem e cultivares. In: ANTUNES, L. E. C., RASEIRA, M. do C. B. (Ed.). **Aspectos técnicos da cultura da amora-preta**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. p. 15-28. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 122).
- SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; OLIVEIRA, J. B. de; COELHO, M. R.; LUMBRERAS, J. F.; CUNHA, T. J. F. (Ed.). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.
- TREVISAN, R. **Avaliação da qualidade de pêssegos cv. Maciel, em função do manejo fitotécnico**. 2003. 122 p. Tese (Doutorado-Fruticultura de Clima Temperado). Curso de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.
- 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-6215web.pdf> > . Acesso em: 12 ago. 2007



34 | Caracterização Agronômica da Amoreira-preta Cultivada no Sul do Estado do Paraná

ZAVALA, G. C. Producción forzada de Zarzamora em México. In: SIMPÓSIO NACIONAL DO MORANGO, 3; ENCONTRO DE PEQUENAS FRUTAS E FRUTAS NATIVAS DO MERCOSUL, 2., 2006, Pelotas. **Palestras...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2006. p. 67-78. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 171).