

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS

Programa de Pós-Graduação em Agronomia



Dissertação

**Avaliações agronômicas de amoreira-preta em diferentes
densidades de plantio**

Daiana Finkenauer

Pelotas, 2010

DAIANA FINKENAUER

Bióloga

Avaliações agronômicas de amoreira-preta em diferentes
densidades de plantio

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 do
conhecimento: Fruticultura de
Clima Temperado).

Orientador: Luis Eduardo Corrêa Antunes

Pelotas, 2010

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

F499a Finkenauer, Daiana

Avaliações agronômicas de amoreira-preta em diferentes densidades de plantio / Daiana Finkenauer ; orientador Luis Eduardo Corrêa Antunes. - Pelotas, 2010.-66f. ; il..- Dissertação (Mestrado em Fruticultura de Clima Temperado) –Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel . Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2010.

1. Rubus spp. 2. Manejo de pomar 3. Densidade 4. Amoreira-preta I Antunes, Luis Eduardo Corrêa(orientador) II .Título.

CDD 634.4

Banca examinadora:

Dr. Luis Eduardo Corrêa Antunes	-	Embrapa Clima Temperado
Dr. Renato Trevisan	-	UFSM/CAFW
Dr. Márcia Wulff Schuch	-	Universidade Federal de Pelotas
Dr. Newton Alex Mayer	-	Embrapa Clima Temperado
Dr. Flavio Gilberto Herter	-	Universidade Federal de Pelotas
PHD. Maria do Carmo Bassols Raseira	-	Embrapa Clima Temperado

Aos meus pais, Edemir Finkenauer e Izabel Cristina Meyer Finkenauer e aos meus irmãos, Elder Finkenauer, Inácio Finkenauer e Afonso Finkenauer pelo carinho, exemplo e incentivo.

Dedico

O valor das coisas não está no tempo que elas duram, mas na intensidade com que acontecem. Por isso existem momentos inesquecíveis, coisas inexplicáveis e pessoas incomparáveis.

(Fernando Sabino)

Agradecimentos

A meu pai, Edemir Finkenauer pelo exemplo de determinação, respeito e sabedoria, a minha mãe, Izabel Cristina Meyer Finkenauer, pelo companheirismo, dedicação e atenção.

Ao meu namorado, Marcelo Godoi de Conceição, pela paciência, incentivo, compreensão no decorrer do trabalho.

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

Às amigas, Letícia Vanni Ferreira, Vanessa Flores Gularte e Carla Sigales de Vasconcelos, pela força, apoio e pelos momentos de descontração.

À amiga e colega, Gisely Corrêa de Moura, pela amizade, carinho e pela dedicação, nesse período que trabalhamos juntos, serei sempre grata.

Aos amigos(as) e colegas, Sílvia Carpenedo, Marcelo Couto, Nara Cristina Ristow, Pedro da Silva Neves, Gerson Kleinick Vignolo, pela colaboração e companheirismo.

À amiga, Natália Corrêa, pela companhia nas horas difíceis em que mais precisei, agradeço pela amizade de tantos anos e pelo carinho.

Aos professores e pesquisadores(as), Andrea de Rossi Rufato, José Carlos Fachinello, Luis Eduardo Corrêa Antunes, Márcia Wulff Schuch, Rosa Maria Vargas Castilhos, João Gilberto Corrêa da Silva e Amauri de Almeida Machado, 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.

À Embrapa Clima Temperado por contribuir para a realização e desenvolvimento do presente trabalho.

Aos colegas e amigos de mestrado e doutorado do curso de Pós-Graduação em Agronomia da UFPel/FAEM, agradeço pelo privilégio da convivência e desejo sucesso.

Aos amigos e funcionários da Embrapa Clima Temperado, Antônio Fernando Pacheco Nino, Francisco Osmi Xavier da Silva, Francisco Carlos Dudjiarck Vieira, Santo Denoir da Costa e Paulo Abreu Grala, os quais acompanham com carinho e afeto o meu crescimento profissional.

Aos estagiários e funcionários do Laboratório de Melhoramento Genético Vegetal da Embrapa Clima Temperado.

E, por fim, a todos que, de alguma forma, contribuíram para a conclusão deste trabalho e principalmente a Deus, por acompanhar meus passos e jamais me desamparar.

Resumo

FINKENAUER, Daiana. **Avaliações agrônômicas de amoreira-preta em diferentes densidades de plantio**. 2010. 66f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

A amora-preta é uma fruta de clima temperado nativa do Continente Asiático, Europa e Américas do Norte e do Sul. O cultivo desta frutífera tem apresentado um considerável crescimento no Brasil, nos últimos anos, devido a sua boa produtividade, facilidade de manejo e rusticidade. A amoreira-preta é uma planta arbustiva de hábito ereto ou rasteiro que produz frutas agregadas. A demanda pela fruta demonstra que há grandes possibilidades de mercado no Brasil, principalmente nos estados do Sul, em São Paulo e no Sul de Minas Gerais, regiões onde as condições climáticas favorecem o cultivo desse tipo de fruta. As frutas são muito apreciadas tanto na forma *in natura* como nos processados. Esse trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a influência da densidade de plantio em três acessos de amoreira-preta. O experimento foi realizado no campo experimental da Embrapa Clima Temperado, Pelotas – RS, entre setembro de 2007 e janeiro de 2010. O experimento foi de blocos casualizados com quatro repetições e quatro plantas por parcela. Para compor os tratamentos utilizou-se um esquema fatorial com parcelas subdivididas: 3 (acessos – Xavante, Seleção 4 e Seleção 5) x 3 (densidades de plantio – D₁ - 3,0 x 0,4 = 8.332 pl. ha⁻¹; D₂ - 3,0 x 0,8 = 4.166 pl. ha⁻¹ e D₃ - 3,0 x 1,2 x = 2.777). As variáveis respostas avaliadas foram: matéria seca de poda, perfilhamento, fenologia, produtividade, massa média de frutos, análises físico-químicas (pH, teor de sólidos solúveis SST(°Brix), acidez total titulável (ATT), SST/ATT. Não houve relação entre produtividade e vigor de planta, entre os tratamentos. Os acessos que mais produziram não foram os que mais perfilharam ou que apresentaram maior peso de massa seca de poda. Na safra 2009/2010 o início de floração foi antecipada independente do acesso e da densidade de plantio, e também obteve uma média maior em dia entre as fases fenológicas 0 a 9 em relação a safra 2008/2009. A produção e massa média de frutos foi influenciado pelos acessos independente da densidade. As variáveis pH, SST, ATT e relação SST/ATT foram influenciadas principalmente pelos acessos. A acidez total titulável (ATT) e relação SST/ATT apresentaram interação entre os fatores acessos e densidade na safra 2008/2009. A cultivar Xavante foi mais produtiva, obteve também a maior resposta para massa média de fruto, além de ser mais precoce que as seleções 4 e 5 independente das densidades.

Palavras chave: densidade, manejo de pomar, *Rubus spp.*

Abstract

Finkenauer, Daiana. **Agronomic evaluations of blackberry in different densities**. 2010. 66f. Dissertação (Mestrado) – Dissertation (Master degree) – Program of Post-Graduation in Horticulture. Universidade Federal de Pelotas.

The Blackberry is a temperate climate fruit from Asia, Europe, North America and South America. On the last years the culture has presented a great growing in Brazil due its productivity, management facility and rusticity. The blackberry is a bush plant of erect habit or creeping that produces aggregate fruits. The requirement for this fruit shows there are great possibilities for marketing in Brazil, mainly in São Paulo and Minas Gerais, which the conditions provide the cultivation. The fruits are valued *in natura* as well as processed. This work aimed to evaluate the influence of plant density in three accesses of blackberry. The experiment was carried out in the experimental fields in Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS from September 2007 to January 2010. The experiment was arranged in a randomized block design with four repetitions and four plants per splot. A factorial 3X3 arrangement (genotypes: Xavante, Selection 4 and Selection 5; plant density: D₁ – 3.0 x 0.4 = 8332 pl. ha⁻¹; D₂- 3.0 x 0.8 = 4166 pl. ha⁻¹ e D₃ – 3.0 x 1.2 x = 2777) with split-plots was used. The variables evaluated were: dry matter, tillering, phenology, productivity, fruit weight, physic-chemical analysis (pH, total soluble solid content, total tritatable acidity, TSS/TTA). There was no relation between productivity and vigor of plant on the treatments. The accesses that more produced were not that one which more tilled or that presented the greater weight of dry matter. In the 2009/2010 season the flowering was early independent of accesses and plant density and the average was higher during phenological stages 0 and 9 than 2008/2009. The production and fruits weight was influenced by accesses and not by densities. The variables pH, TSS, TTA and TSS/TTA ratio were influenced by accesses. The TTA and TSS/TTA presented interaction between accesses and densities in the 2008/2009. The Xavante cultivar was the most productive, with highest values for weight of fruit and the earliest that selections 4 and 5 independent of densities.

Key-words: density, orchard management, *Rubus spp.*

LISTA DE FIGURAS

Figura 01. Diferentes espaçamentos utilizados para compor as densidades de plantio do experimento, (A) 0,40 cm; (B) 0,80 cm e (C) 1,20 cm, Embrapa Clima Temperado, Pelotas, 2010.	25
Figura 02. Acessos de amoreira-preta do experimento em fase de perfilhamento, Embrapa Clima Temperado, Pelotas, 2009.....	26
Figura 03 Acompanhamento das fases fenológicas de acessos de amoreira-preta, Embrapa Clima Temperado, Pelotas, 2010.	27
Figura 04. Horas de frio, obtidas na Estação Embrapa Clima Temperado, referente aos anos de 2008 e 2009. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, 2010.	36
Figura 05. Precipitação pluviométrica obtida na estação Embrapa Clima Temperado, referente aos anos de 2008 e 2009. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, 2010.	44

LISTA DE TABELAS

Tabela 01. Número de perfilhos de amoreira-preta, ciclos 2008/2009 e 2009/2010. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2010.	29
Tabela 2. Massa seca de poda em amoreira-preta, ciclos 2007/2008, 2008/2009 e 2009/2010. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2010.....	31
Tabela 03. Início, plena e final da floração de diferentes acessos de amoreira-preta, nos ciclos 2008/2009 e 2009/2010, Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2010.	35
Tabela 04. Produção por hectare de acessos de amoreira-preta, ciclos 2007/2008, 2008/2009 e 2009/2010. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2010.	38
Tabela 05 – Massa média de 20 frutos de amoreira-preta, ciclos 2007/2008, 2008/2009 e 2009/2010. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2010.....	40
Tabela 06. pH de frutos de acessos de amoreira-preta, ciclo 2008/2009 e 2009/2010. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2010.	42
Tabela 07. Teor de sólidos solúveis totais (°Brix) em acessos de amoreira-preta, ciclos 2008/2009 e 2009/2010. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2010.	43
Tabela 08. Acidez total titulável (ATT) em acessos de amoreira-preta, ciclo 2008/2009. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2010.	45
Tabela 09. Acidez total titulável (ATT) em acessos de amoreira-preta, ciclo 2009/2010. Embrapa Clima Temperado. Pelotas-RS, 2010.	45
Tabela 10. Relação, SST/ATT em acessos de amoreira-preta, ciclo 2008/2009. Pelotas-RS, 2010.	47
Tabela 11. Relação, SST/ATT em acessos de amoreira-preta, ciclo 2009/2010. Pelotas-RS, 2010.	48

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
Objetivo	14
2 REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1 Amoreira-preta	15
2.1.1 Caracterização botânica	16
2.1.2 Grupos e cultivares	17
2.1.2.1 Xavante	17
2.1.2.2 Seleções 4 e 5.....	17
2.1.3 Exigências edafoclimáticas e manejo	18
2.1.3.1 Densidade de plantio	19
2.1.3.2 Solo.....	20
2.1.3.3 Água	20
2.1.3.4 Clima.....	20
2.1.4 Caracterização físico-química e funcional.....	21
2.1.5 Fenologia	22
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	24
3.1 Avaliações	25

3.1.1 Massa seca de material de poda verde.....	25
3.1.2 Perfilhamento em acessos de amoreira-preta.....	26
3.1.3 Fenologia	26
3.1.4 Produtividade de frutos.....	27
3.1.5 Massa média de frutos	27
3.1.6 Caracterização físico-química	28
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
4.1 Perfilhamento	29
4.2 Massa seca de material.....	30
4.3 Fenologia	33
4.4 Produtividade de fruto.....	37
4.5 Massa média de frutos	39
4.6 Caracterização físico-química	41
4.6.1 pH	41
4.6.2 Teor de sólidos solúveis totais (SST-°Brix).....	42
4.6.3 Acidez total titulável (ATT).....	44
4.6.4 Relação SST/ATT	46
5 CONCLUSÕES.....	49
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	50
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	52
8 APÊNDICES.....	59

INTRODUÇÃO

A fruticultura movimenta um grande mercado em todo o mundo. Na última década, sua expansão foi significativa em vários países, promovendo o desenvolvimento e contribuindo para a fixação do homem no campo (TEIXEIRA, 2008).

O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de frutas, ultrapassado apenas pela China e pela Índia. Atualmente o pólo da fruticultura brasileira se concentra nas regiões Nordeste, Sudeste e Sul (ANDRIGUETO e KOSOSKI, 2005; TEIXEIRA, 2008). A fruticultura brasileira oportuniza o cultivo de muitas espécies, pois dispõe de imensas áreas com condições adequadas, para o cultivo de frutíferas de clima temperado e tropicais (FRUTICULTURA, 2003).

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

As pequenas frutas compõem um grupo no qual estão incluídos o mirtilo, morango, framboesa, amora-preta entre outros. Nos Estados Unidos, estas frutas são chamados de *berries* (SILVA, 2007). No sul do Brasil, estas frutas vêm sendo muito cultivadas. No Rio Grande do Sul, a cultura da amora-preta ocupa o segundo lugar em produção e área cultivada, dentro do grupo de pequenas frutas (PAGOT E HOFFMANN, 2003). A amoreira-preta vem sendo

cultivada por pequenos produtores do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná (ANTUNES, 2002). As maiores produções de amoreira-preta encontram-se nos municípios de Vacaria, Campestre da Serra e Ipê (HOFFMANN et al., 2005). Esta frutífera encontrou sua maior produção nos últimos 15 anos, com aumento substancial na produção para o mercado de fruta fresca (CLARK, 2006).

A espécie tem apresentado sensível crescimento nos últimos anos, no Rio Grande do Sul, devido à grande aceitação pelos produtores, por seu baixo custo de produção, facilidade de manejo, rusticidade e pouca utilização de defensivos agrícolas (CHAGAS, 2007).

A demanda pela fruta demonstra que há grandes possibilidades de mercado para a produção de amora-preta no Brasil, principalmente nos estados do Sul, São Paulo e no Sul de Minas Gerais, regiões cujas condições climáticas favorecem o cultivo desta fruta (ANTUNES, 2002).

No Brasil ainda existem poucas informações referentes ao manejo da amoreira-preta, sendo necessários estudos na área para que o produtor possa racionalizar recursos financeiros e obter mais rentabilidade.

Objetivo

Esse trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a influência da densidade de plantio em três acessos de amoreira-preta, na região de Pelotas, Rio Grande do Sul.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Amoreira-preta

A amoreira-preta é uma frutífera de clima temperado, nativa do Continente Asiático, Europa e Américas do Norte e do Sul sendo adaptada a regiões com o clima frio no inverno (VIZZOTTO, 2008). Esta frutífera iniciou seu cultivo comercial na Europa, no século XVII e sua exportação comercial iniciou entre 1850 e 1860 nos Estados Unidos, (ADECA, 2005). 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).

Estima-se que em 2005, cerca de 20.035 ha de amoreira-preta foram plantados comercialmente no mundo, podendo ser observado um crescimento de área de 45% em relação a 1995 (STRIK et al., 2007).

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

A amoreira-preta produz frutos agregados, de coloração escura e sabor ácido a doce-ácido (ANDRADE et al., 2007). Esta fruta é geralmente consumida *in natura*, mas também utilizada em tortas, sorvetes e compotas, geléias doces cristalizados e outros produtos industrializados (MACHADO, 2007). A fruta 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). 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).

Segundo Pagot e Hoffmann (2003), a área plantada no Brasil é de 110 ha, com uma produção de 1.300 toneladas por ano, entretanto, estima-se uma área de, pelo menos o dobro da citada pelos autores, uma vez que os dados estatísticos não são precisos e há novas áreas de produção, tanto nos Estados do Sul do país como Sudeste.

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 framboesa e amoreira-preta (ANTUNES, 2002). Esta frutífera é uma planta arbustiva, apresenta hastes que podem ter espinhos ou não, sendo este último um caráter genético recessivo, estas hastes necessitam de um período de dormência antes da frutificação (ANDRADE et al., 2007; RASEIRA et al., 2007). A maioria das cultivares de amora-preta apresentam auto-polinização, mas o rendimento e a qualidade tendem a melhorar com a polinização cruzada (DICKERSON, 2000).

As flores da amoreira-preta apresentam cinco pétalas e cinco sépalas e 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).

2.1.2 Grupos e cultivares

Segundo Clark (2006), as cultivares de amoreira-preta são classificadas de acordo com o hábito de crescimento de suas hastes, ou seja, cultivares rasteiras, semi-eretas e eretas. A grande maioria das cultivares de amoreira-preta não se desenvolve bem em locais com inverno ameno, sendo assim indicado para estas regiões variedades cuja necessidade de horas de frio seja baixa (MARTINS e PEDRO JÚNIOR, 1999). Algumas variedades 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., 2007).

2.1.2.1 Xavante

Esta cultivar foi lançada em 2004 pela Embrapa Clima Temperado em conjunto com a Universidade de Arkansas, ela não tem espinhos e suas hastes são vigorosas e eretas (RASEIRA, 2004).

A cultivar é resultante da segunda geração do cruzamento entre as seleções A. 1620 e A. 1507. Na região de Pelotas-RS, a cultivar floresce em setembro estendendo-se até outubro, a fruta obtém uma maturação mais precoce. (RASEIRA, et al., 2007). Tem baixa necessidade em frio e uma boa produção. As frutas têm forma alongada, com peso médio de 6g, sabor doce-ácido (BOTELHO, et al., 2009).

2.1.2.2 Seleções 4 e 5

As seleções 4 e 5, são seleções avançadas desenvolvidas pelo programa de melhoramento genético vegetal da Embrapa Clima Temperado. Assim como a cultivar Xavante elas não tem espinhos e suas hastes são vigorosas e eretas. Ainda pouco se sabe sobre estas seleções, logo necessita-se de mais estudos para gerar mais informações.

2.1.3 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 (PEREIRA, 2008). Se adapta bem às 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 a orientação norte-sul devido à maior incidência de radiação solar, favorecendo o desenvolvimento e a sanidade do pomar (CARVALHO, 2009). As mudas de amoreira-preta podem ser obtidas via propagação vegetativa feita por estacas de raízes ou brotações, que são preparadas e acondicionadas em sacolas plásticas. (ANTUNES et al., 2007; VILLA, 2006). Entretanto, este tipo de propagação pode gerar problemas fitossanitários, assim se recomenda além dos tipos de propagação tradicionais, a micropropagação (AUGUSTO, et al., 2002)

Na amoreira-preta a poda de verão consiste em uma operação de limpeza e retirada de ramos produtivos do ano, além de um desbaste das hastes a uma altura de até 1,20m. Na poda de inverno retira-se os ramos secundários, com até 30cm de comprimento e os ramos laterais devem ser desbastados a uma altura aproximada de 30cm do solo com uma distância entre as hastes de 15 a 20cm (RASEIRA et al., 1984).

De acordo com Pagot et al. (2007), a cultura da amoreira-preta pode ser atacada por algumas pragas e doenças. No Brasil, atualmente não se encontram agrotóxicos registrados para a cultura, como método profilático, indicam-se boas práticas de condução que incluem principalmente o uso de mudas sadias, manutenção das coberturas e controle através de produtos químicos como calda sulfocálcica e cúpricos. Em geral, o manejo de um pomar de amoreira-preta é simples. Os maiores cuidados a tomar-se são na colheita, devido à sensibilidade da fruta com a adubação, controle de invasoras, podas de limpeza e desbaste (CARVALHO, 2009).

2.1.3.1 Densidade de plantio

A utilização de maiores ou menores espaçamentos irá resultar em pomares de baixa ou alta densidade, respectivamente. O espaçamento é bastante variável entre as espécies e, mesmo para uma mesma espécie, entre as cultivares. Está também relacionado com diversos fatores, como, por exemplo, tecnologia adotada, maquinário disponível na propriedade, vigor do porta-enxerto e da cultivar-copa, disponibilidade de área, entre outros (FACHINELLO et al, 2009)

A amoreira -preta, pertence ao gênero *Rubus*, assim como a framboesa, o espaçamento recomendado para a implantação do pomar de framboeseira é de 0,30 a 0,70 m entre plantas e de 1,5 a 3 m entre linhas, gerando uma densidade de 4.761 a 22.222, dependendo do sistema de condução a ser adotado. No Chile, a densidade de plantio recomendada é em torno de 10 mil plantas por hectare (ANDRADE et al, 2007; RASEIRA et al., 2004; PLAZA, 2003).

Segundo Calderon-Zavala, (2006) no México há uma área de aproximadamente 2.500 ha cultivada com amoreira-preta. Em geral na implantação dos pomares são utilizados um espaçamento entre 1,8 a 2,4 metros entre linhas e 0,50 a 0,70 m entre plantas, o que resulta numa densidade de 5.952 a 11.111 mil plantas por hectare.

De acordo com Pagot et al., (2007) no Brasil, para a 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 que resulta em uma densidade de 4.761 a 13.333 pl. ha⁻¹, a maior ou menor densidade varia de acordo com a variedade segundo o autor.

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 obtiveram, ainda no primeiro ano, um rendimento de 3.000kg ha⁻¹.

2.1.3.2 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., 2008). 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 2-3 toneladas por hectare (DICKERSON, 2000).

Segundo Silveira, et al., (2007), as necessidades nutricionais da amoreira-preta, são pouco conhecidas, havendo restritas informações referentes às práticas de adubação mineral, assim como as respostas à aplicação de nutrientes. A sintomatologia foliar e a aparência das plantas é a ferramenta mais utilizada para diagnosticar uma possível necessidade de nutrientes na planta, sendo necessária a realização da análise de solo antes do plantio, assim como também em pomares já instalados, e análise foliar (FREIRE, 2007).

2.1.3.3 Água

As amoreiras-pretas são plantas que necessitam de boa disponibilidade hídrica do solo. Esta cultura necessita de uma precipitação pluviométrica que varia entre 800 a 1.000 milímetros por ano, entretanto não suportam terrenos encharcados. Possuem sistema radicular profundo, suportando estresses hídricos curtos (veranicos), entretanto a deficiência hídrica interfere diretamente no tamanho do fruto (ANTUNES et al., 2004).

2.1.3.4 Clima

Os fatores climáticos exercem muita influência no desenvolvimento da amoreira-preta. 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 e fase vegetativa da planta (WREGGE e HERTER, 2007). O mais adequado para um bom desempenho produtivo da cultura seria horas abaixo de 7,2°C nas épocas mais frias do ano. Isto também varia em função da espécie, cultivar e temperatura adequada também nas épocas mais quentes, sob estas razões a cultura é mais recomendada para regiões como Estado do Rio Grande do Sul e para as regiões de microclima de Santa Catarina, Paraná, São Paulo e Minas Gerais (SILVEIRA et al., 2007)

2.1.4 Caracterização físico-química e funcional

O fruto da amora-preta *in natura* constitui-se de 85% de água, 10% de carboidratos, com elevado conteúdo de minerais, vitaminas B, A e cálcio (POLLING, 1996). Estudos mais recentes comprovam também a presença de vitamina C, proteínas, fibras e lipídios, no entanto é uma fruta com baixo valor calórico (VIZZOTTO, 2008). Trabalhos de quantificação de vitamina C foram realizados com frutos de amora-preta, mostrando que cultivar Guarani apresenta uma maior quantidade de vitamina C seguida da Tupy e por fim Brazos, mas estes resultados claramente podem variar, de acordo com a cultivar, solo, tipo de cultivo, condições climáticas e outros (PILECCO et al., 2006).

A amora-preta possui características nutraceuticas, que evidenciam inúmeros benefícios à saúde, devido à presença de um elevado teor de compostos fenólicos com poder antioxidante, capazes de combater os radicais livres (PEREIRA, 2008).

A amoreira-preta, assim como as demais pequenas frutas, possui um elevado teor de substâncias antioxidantes que comprovado cientificamente, desempenham atividades, capazes de reduzir o aparecimento de doenças (MOTA, 2006). Entre os principais antioxidantes obtidos na dieta estão os flavonóides e os carotenóides, muito encontrados em frutas e hortaliças (BIANCHI et al., 1999).

As antocianinas pertencem ao grupo dos flavonóides, caracterizados por apresentar pigmentos naturais com estruturas fenólicas variadas, sendo este componente de muitas frutas vermelhas. Eles desempenham uma função importante para a saúde, previnem doenças cardiovasculares e modulação da inflamação (VOLP et al., 2008).

As antocianinas são substâncias anticarcinogênicas para o câncer de útero e cólon, em humanos, e contribuem para a prevenção de problemas cardiovasculares e circulatórios (LAZZE et al., 2004; STOCLET et al., 2004)

Os flavonóides possuem características antioxidantes do plasma e protegem as células de vários impulsos, a morte da célula pelo estresse oxidativo, tem implicado em uma variedade de doenças como acidente vascular cerebral, Alzheimer e Parkinson (ISHIGE, 2001).

Segundo Granada et al., (2001) cultivares de amoreira-preta apresentam diferentes teores de antocianinas. A cultivar Brazos apresenta um maior teor de compostos polifenólicos que as cultivares Tupy e Guarani.

2.1.5 Fenologia

Segundo Andreis et al. (2005) a fenologia é uma ciência que estuda os fenômenos relacionados à floração, frutificação, brotamento e queda de folhas, nas mais diferentes fases, com propósito de identificar e conhecer o ciclo anual das espécies, visto que este, é ligado diretamente às condições climáticas e ao caráter adaptativo de cada espécie.

Em estudos realizados por Peruzzo et al., (1995) em Videira-SC notaram que o início de floração para a cultivar Brazos ocorreu na segunda semana de setembro e para a cultivar Caingangue na terceira semana. As demais cultivares Tupy, Ébano, Cherokee, Comanche e Guarani floresceram em outubro.

Attílio (2009) através de estudos sobre o desenvolvimento fenológico da amoreira-preta cv. Tupy, na região de Selvíria-MS, observou que na safra 2007 o início de brotação ocorreu na segunda semana de julho e o fim de florescimento com o fruto totalmente preto na terceira de outubro.

Nas condições de Guarapuava-PR, Botelho, et al., (2009) pode notar que a fenologia da amoreira-preta cv. Xavante inicia no começo de outubro, entretanto segundo o autor, na safra 2007, o início do florescimento foi precoce em relação a safras 2005 e 2006.

A variação fenológica em diferentes regiões pode ocorrer em função, das quantidades de horas de frio acumuladas pelas plantas, assim como com temperaturas elevadas no período, posteriores favoráveis ao crescimento (ANTUNES, 1999; BOTELHO et al., 2009)

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no campo experimental da Embrapa Clima Temperado, Pelotas - RS (coordenadas geográficas: 31°40'47"S e 52°26'24"W; 60m de altitude), no período entre setembro de 2007 e janeiro de 2010. O solo, no local do experimento, é classificado como Argissolo vermelho eutotrófico típico.

Foram utilizadas plantas de amoreira-preta da cultivar Xavante sendo estas adquiridas da Empresa Agrícola Theodósio, e as Seleções avançadas 4 e 5 (sem espinhos), obtidas da Embrapa. As seleções utilizadas neste trabalho foram desenvolvidas pelo programa de melhoramento genético vegetal da Embrapa Clima Temperado.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos inteiramente casualizados, com parcelas subdivididas sendo utilizado um esquema fatorial onde os tratamentos estudados foram genótipos (Xavante, Sel. 4 e Sel. 5) nas parcelas e densidades de plantio ($D_1 - 3,0 \times 0,4 = 8.332 \text{ pl. ha}^{-1}$; $D_2 - 3,0 \times 0,8 = 4.166 \text{ pl. ha}^{-1}$ e $D_3 - 3,0 \times 1,2 = 2.777$) na subparcela (Figura 01). Utilizou-se quatro repetições, onde a parcela experimental foi composta por quatro plantas. O experimento contou com um total de 144 plantas sendo que estas não foram tutoradas.

As análises estatísticas foram executadas com auxílio do programa Winstat, versão 2.0, aplicando-se o teste de Tukey ($p \leq 0,05$) (MACHADO e CONCEIÇÃO, 2003).



Figura 01. Diferentes espaçamentos utilizados para compor as densidades de plantio do experimento, (A) 0,40 cm; (B) 0,80 cm e (C) 1,20 cm, Embrapa Clima Temperado, Pelotas, 2010.

3.1 Avaliações

As avaliações foram realizadas nos ciclos 2007/2008; 2008/2009 e 2009/2010. As primeiras avaliações foram realizadas após 10 meses de plantio (ciclo–2007/2008), sendo estas: massa média de fruto (g), massa seca de material de poda (g planta^{-1}) e produtividade estimada (kg ha^{-1}). No segundo e terceiro ano após a implantação do pomar, novamente foram realizadas as avaliações anteriormente citadas e ainda incluindo avaliações referentes ao perfilhamento, fenologia e análises físico-químicas (pH, teor de sólidos solúveis SST(°Brix), acidez total titulável (ATT), SST/ATT).

3.1.1 Massa seca de material de poda verde

Foram realizadas as podas de verão e inverno, sendo iniciadas em 03/12/2007, seguidas 31/01/2008 e 04/08/2008 e por fim 12/01/2009 e 21/07/2009. Para a análise da massa seca de poda foi utilizado o material retirado de todas as plantas na parcela. Os ramos foram destacados das plantas com o auxílio de uma tesoura de poda e levados a caixas plásticas, previamente indicadas com os tratamentos. As caixas com o material de poda foram recolhidas e posteriormente levadas à casa de apoio, local na qual o material foi transferido para sacos de papel e levados a estufa $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ (± 2) por 72 horas. Ao decorrer o período para a secagem dos ramos, o material foi levado

ao laboratório para a mensuração da massa seca. Os resultados obtidos de massa seca, oriundos da poda verde, foram representados em (g planta^{-1}).

3.1.2 Perfilhamento em acessos de amoreira-preta

O perfilhamento foi avaliado a partir do segundo ano de implantação do pomar. A primeira análise ocorreu em 12/11/2008 e uma segunda em 16/11/2009. Foram contados os números de perfilhos em cada parcelas (Figura 02).



Figura 02. Acessos de amoreira-preta do experimento em fase de perfilhamento, Embrapa Clima Temperado, Pelotas, 2009.

3.1.3 Fenologia

O acompanhamento do desenvolvimento fenológico teve início em 03/10/2008 até 12/12/2008 (ciclo–2007/2008) e, por fim, 15/09/2008 até 15/12/2009 (ciclo–2008/2009). No início do florescimento das plantas no pomar, foi selecionado e avaliado um ramo por parcela o qual representava o tratamento, sendo que este ramo era analisado duas vezes por semana (Figura

03). O acompanhamento do padrão fenológico dos ramos foi realizado com o auxílio de uma escala fenologia elaborada por Antunes (1999)



Figura 03 Acompanhamento das fases fenológicas de acessos de amoreira-preta, Embrapa Clima Temperado, Pelotas, 2010.

3.1.4 Produtividade de frutos

A produtividade foi avaliada através da colheita total dos frutos, sendo esta estimada em (kg ha^{-1}). Os frutos eram colhidos em sacos plásticos identificados e posteriormente levados ao laboratório para pesagem.

3.1.5 Massa média de frutos

Após a pesagem total de produção, uma amostra composta por 20 frutos foi retirada de cada tratamento. Esta amostra expressa a massa média de frutos em gramas por tratamento. Este procedimento foi realizado em todas as colheitas, para obtenção da massa média dos frutos em gramas.

3.1.6 Caracterização físico-química

As análises físico-químicas foram realizadas nos ciclos 2008/2009 e 2009/2010, no pico de colheita. Os frutos que representavam os tratamentos eram homogeneizados para compor a amostra. A determinação da análise se deu através dos processos: pH: determinado com peagâmetro diretamente no suco das frutas com o uso de um medidor de pH, com correção automática de temperatura; sólidos solúveis totais (SST): por refratometria, realizada com um refratômetro de mesa, expressando-se o resultado em °Brix e acidez total titulável (ATT): determinada por titulometria, e os resultados expressos em porcentagem de ácido cítrico.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Perfilhamento

Foi observado que no ciclo 2008/2009, não houve interação entre os fatores acesso e densidade. O número médio de perfilhos foi significativo para a Sel. 5 (20,83), os demais obtiveram a seguinte resposta cv. Xavante (8,75) e Sel. 4 (14,33). Para densidade também houve diferença significativa, sendo que a D₃ (18,41) diferiu da D₁ (11,25), mas não diferiu de D₂ (14,25) (Tabela 01).

Tabela 01. Número de perfilhos de amoreira-preta, ciclos 2008/2009 e 2009/2010. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2010.

Número de perfilhos		
Acessos	Ciclo 2008/2009	Ciclo 2009/2010
Xavante	8,75 b	11,00 b
Sel. 4	14,33 b	13,75 b
Sel. 5	20,83 a	20,33 a
Densidades pl. há ⁻¹		
D ₁ - 8.332,50	11,25 b	11,83 b
D ₂ - 4.166,25	14,25 ab	14,00 ab
D ₃ - 2777,49	18,41 a	19,25 a
C.V. (%)	37,56	36,33

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

No ciclo 2009/2010 também não houve interação entre os fatores, a variável perfilhamento foi significativa para acesso sendo maior na Sel. 5 (20,33), seguindo a tendência do ano anterior. Os demais acessos obtiveram um perfilhamento médio na Sel. 4 (13,75) e Xavante (11,00). O fator densidade diferiu entre D_3 (19,25) e D_1 (11,83), mas as duas densidades não diferiram da D_2 (14,00) (Tabela 01)

O perfilhamento na cultura da amora-preta é elevado, os perfilhos surgem nas linhas de plantio e na maioria das vezes apresentam tamanho desuniforme (ANTUNES, 2002). O perfilhamento foi avaliado apenas no segundo ano do trabalho, com o propósito de gerar mais informações referentes a vigor dos acessos de amoreira-preta e sua relação com a densidade de plantio.

De acordo com os resultados pode-se verificar que o perfilhamento é influenciado pelas características genéticas de cada acesso de amoreira-preta, principalmente pela variação de vigor das mesmas. Esta influência de vigor também foi observada por Couto et al., (2009) em avaliações realizadas em acessos de amoreira-preta. O vigor mensurado por estes autores foi através do comprimento das brotações, no entanto, pode se observar que a cultivar Xavante também foi menos vigorosa que outras seleções sem espinhos, concordando assim com o presente trabalho.

Quase não há trabalhos sobre perfilhamento em amoreira-preta utilizando diferentes densidades de plantio, estudos referentes a este assunto são importantes para a adoção de práticas de manejo, além da definição da densidade de plantio mais adequada à cultura.

4.2 Massa seca de material

A massa seca de poda, nos três ciclos estudados, não teve interação estatística significativa entre os fatores genótipo e espaçamento. No ciclo 2007/2008, a massa seca de poda foi significativa para densidade sendo a maior massa observada na D_3 (7,74g planta⁻¹) seguido respectivamente pela D_2 (6,56g planta⁻¹) e D_1 (3,04g planta⁻¹). A densidade D_3 diferiu de D_1 , entretanto

não diferiram de D₂. Os níveis do fator acesso não apresentaram diferença estatística significativa, para a Sel.5 (7,15g planta⁻¹), Xavante (6,11g planta⁻¹) e Sel.4 (4,08g planta⁻¹) (Tabela 02).

No ciclo 2008/2009, houve diferença entre os acessos e densidade de plantio em relação à massa seca de poda. A Sel. 5 diferiu das demais, obtendo o maior valor médio de massa seca de poda (145,19g planta⁻¹). Os acessos Sel. 4 (64,79g planta⁻¹) e Xavante (64,42g planta⁻¹) apresentaram médias inferiores, não diferindo entre si. O fator densidade de plantio D₃ diferiu de D₂ e D₁. As médias foram respectivamente D₃ com 135,46g planta⁻¹, D₂ com 84,21g planta⁻¹ e D₁ com 54,73g planta⁻¹ (Tabela 02).

Para massa seca de poda no ciclo 2009/2010, apenas o fator densidade foi significativo. A densidade D₃ (579,61g planta⁻¹) diferiu de D₁ (328,41g planta⁻¹), mas estes não diferiram de D₂ (537,57g planta⁻¹). Não houve diferença entre seleções e o genótipo, sendo Sel. 5 (585,25g planta⁻¹), Xavante (452,06g planta⁻¹) e Sel. 4 (408,28g planta⁻¹) (Tabela 02).

Tabela 2. Massa seca de poda em amoreira-preta, ciclos 2007/2008, 2008/2009 e 2009/2010. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2010.

Massa Seca Média de Poda (g planta ⁻¹)			
Genótipo	Ciclo 2007/2008	Ciclo 2008/2009	Ciclo 2009/2010
Xavante	6,11 a	64,42 b	452,06 a
Sel. 4	4,08 a	64,79 b	408,28 a
Sel. 5	7,15 a	145,19 a	585,25 a
Espaçamento			
0,40m	3,04 b	54,73 b	328,41 b
0,80m	6,56 ab	84,21 b	537,57 ab
1,20m	7,74 a	135,46 a	579,61 a
C.V. (%)	80,04	51,83	46,54

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Nos três ciclos, quanto à massa seca de poda, o fator acesso interferiu apenas no segundo ano para Sel. 5. Já a densidade de plantio diferiu estatisticamente em todos os ciclos avaliadas, sendo o maior acúmulo de massa seca de poda na densidade D₃, nos três anos. No entanto, os resultados obtidos de massa seca não concordam ao verificado por Pereira (2008) ao analisar a massa seca das cultivares Xavante em São Mateus do Sul, segundo o autor, a cultivar apresenta um sistema radicular maior. Nota-se assim, que o

sistema radicular tende a modificar-se e desenvolver-se mais em menores densidades de plantio, independente da cultivar utilizada. Este efeito da densidade no desenvolvimento radicular é importante, pois afeta características da copa, como por exemplo, o vigor e a produtividade. O efeito do vigor e produtividade pode ser observado entre as cultivares no ciclo 2008/2009, sendo o maior vigor na Sel. 5 devido provavelmente à menor produção.

Estudos realizados por Moura et al., (2008), avaliando o uso de torta de mamona na adubação de morangueiro, também verificam diferenças de vigor, representando pela massa seca de diferentes cultivares, reforçando assim, a hipótese da influência dos genótipos nestas características.

Rocha et al., (2007) estudando o vigor do pessegueiro cv. Chimarrita em relação a diferentes porta-enxertos, concluíram que, através da massa seca de poda, se pode fazer uma relação com as plantas mais vigorosas e menos vigorosas. Segundo estes autores, as plantas enxertadas sobre 'Capdeboscq' tiveram maior massa seca quando comparadas a 'Okinawa'.

Nos três ciclos estudados, não houve relação entre vigor de planta e a produção. Os acessos com maior desenvolvimento vegetativo não foram os acessos que mais produziram. Uma hipótese para não estar havendo essa relação, seja devido os acessos mais vigorosas estarem afetando o equilíbrio vegetativo e produtivo, fator importante para definir a intensidade de poda das cultivares.

Resultados contrastantes são verificados por Antunes (1999) que, ao avaliar o desenvolvimento vegetativo de acessos de amoreira-preta através da massa seca de poda, observou uma correlação entre desenvolvimento vegetativo e produtivo, pois as cultivares que mais vegetaram também foram as que mais produziram. No entanto, este comportamento de vigor e produtividade parece ter relação, ou é mais evidente em densidades menores.

4.3 Fenologia

Observou-se que o início do período de floração, no ciclo 2008/2009, se deu a partir da quarta semana de setembro. Os acessos de amoreira-preta, Sel. 4, nas densidades de plantio D_1 e D_2 , Sel. 5 na D_1 entraram em início de floração mais tarde, na primeira semana de outubro. A plena floração teve início na segunda semana de outubro com exceção da Sel. 5 na D_1 que iniciou na terceira semana de outubro. O fim de florescimento ocorreu primeiramente na quarta semana de novembro para a Sel. 5 (D_2 e D_3) e Xavante (D_3). As Sel.4 (D_3) e Xavante (D_1 e D_2) finalizam o florescimento na primeira semana de dezembro. E os últimos acessos Sel. 4 na D_1 e D_2 e Sel. 5 na D_1 terminaram a floração na segunda semana de dezembro (Tabela 03).

De uma forma geral, a cultivar Xavante foi mais precoce entre os acessos avaliados, seguida da Sel. 5 e por fim a Sel. 4, a mais tardia das três. Para o fator densidade, houve uma redução dos dias ao final da fase de florescimento na densidade D_3 na Cultivar Xavante (62 dias) e na Sel. 4 (67 dias), as demais densidades não interferiram nestes acessos. A densidade na Sel. 5 interferiu de forma diferente dos outros acessos, na densidade de plantio D_1 atingiu 71 dias no fim de florescimento já na D_2 70 dias e D_3 62 dias.

No ciclo 2009/2010 o início de floração se deu na quarta semana de setembro. A plena floração se deu entre a primeira e segunda semana de outubro, para todos os tratamentos, ressaltando que a cultivar Xavante nas densidades D_2 e D_3 foram as primeiras a entrar em plena floração na primeira semana. O final de floração ocorreu na primeira semana de dezembro, na cultivar Xavante, em todas as densidades de plantio (D_1 , D_2 e D_3). A Sel. 4 (D_1 e D_2) entrou na fase final de fim de florescimento na segunda semana de dezembro seguido da Sel. 4 (D_3) e Sel. 5 (D_1) na terceira semana. O término de florescimento se deu na quarta semana de dezembro com a Sel. 5 (D_2 e D_3).

Através das análises dos dados do período de florescimento da safra 2009/2010, pode-se observar que os acessos, Sel. 4 (80 dias), Sel.5 (91 dias) e Xavante (73 dias) na densidade D_3 , apresentaram os períodos mais longos entre início e fim de floração. A Sel. 4 nas densidades D_1 e D_2 apresentaram o mesmo período (76 dias), logo a densidade não influenciou nos acessos de

amoreira-preta, já a Sel. 5 a D_1 (85 dias) e a D_2 (88 dias) e cultivar Xavante D_1 (70 dias) e D_1 (73 dias), evidencia que esta diferença de dias pode ser uma interferência das densidades de plantio.

Tabela 03. Início, plena e final da floração de diferentes acessos de amoreira-preta, nos ciclos 2008/2009 e 2009/2010, Embrapa Clima Temperado, Pelotas- RS, 2010.

Acessos	Densidade pl. ha ¹	Ciclo 2008/2009				Ciclo 2009/2010			
		Floração				Floração			
		Início	Plena	Final	Total	Início	Plena	Final	Total
Sel. 4	D ₁ - 8.332,50	03/10	14/10	12/12	71	28/09	08/10	11/12	76
Sel. 4	D ₂ - 4.166,25	03/10	14/10	12/12	71	28/09	08/10	11/12	76
Sel. 4	D ₃ - 4.777,49	30/09	10/10	05/12	67	28/09	06/10	15/12	80
Sel. 5	D ₁ - 8.332,50	03/10	20/10	12/12	71	28/09	09/10	15/12	85
Sel. 5	D ₂ - 4.166,25	30/09	10/10	28/11	60	25/09	06/10	20/11	88
Sel. 5	D ₃ - 4.777,49	26/09	08/10	28/11	62	25/09	06/10	23/11	91
Xavante	D ₁ - 8.332,50	30/09	14/10	05/12	67	25/09	06/10	01/12	70
Xavante	D ₂ - 4.166,25	30/09	10/10	05/12	67	22/09	02/10	04/12	73
Xavante	D ₃ - 4.777,49	26/09	08/10	28/11	62	22/09	02/10	04/12	73
Média					66				79

A cultivar Xavante nos ciclos 2008/2009 e 2009/2010 se mostrou mais precoce se comparada as duas seleções. Este resultado corrobora com os estudos realizados por Pereira (2008), o qual concluiu que a cultivar Xavante apresenta uma produção antecipada.

O ciclo 2009/2010 teve um período mais extenso, oscilando de 70 a 91, obtendo uma média de 79 dias. O ciclo 2008/2009 foi mais curto, variando de 62 a 71, atingindo a média de 66 dias. Uma justificativa para o aumento do período de floração em 2009/2010 seria uma maior quantidade de frio, ou seja, um maior acúmulo de horas de frio fazendo com que o mesmo se prolongue (Figura 04).

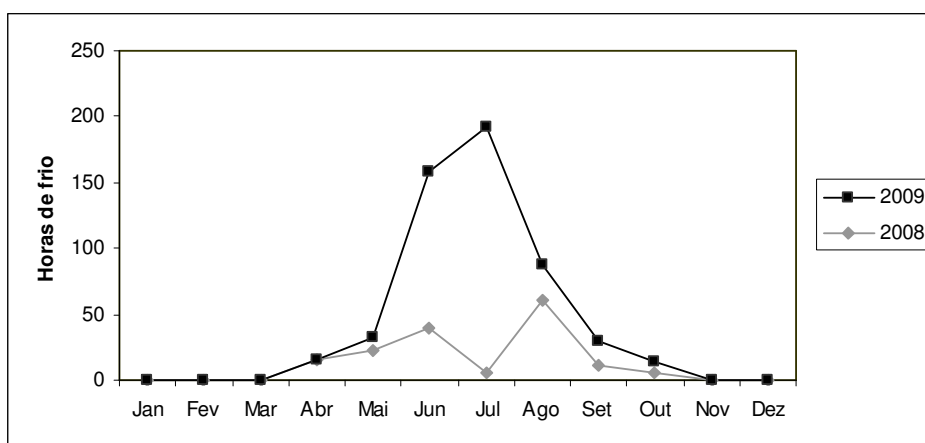


Figura 04. Horas de frio, obtidas na Estação Embrapa Clima Temperado, referente aos anos de 2008 e 2009. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, 2010.

Antunes (1999) estudando o comportamento fenológico de genótipos de amoreira-preta nas condições de Poços de Caldas-MG, concluiu que houve uma duração 40 dias entre o início do florescimento e a colheita, no ciclo 1997/1998 e 52 dias no ciclo 1998/1999.

No ciclo 2008/2009 a Sel. 4 a D₁ e D₂, Sel. 5 a D₁, teve o início de florescimento depois dos demais tratamentos, iniciando na primeira semana de novembro. Os demais acessos independentes das densidades tiveram início o florescimento na última semana de setembro. No ciclo 2009/2010 todos os tratamentos iniciaram o florescimento na última semana de setembro. Já a plena floração nos dois ciclos avaliados, ocorreu no mês de outubro, mais

especificamente na primeira e segunda semana de outubro, semelhante ao descrito por Pagot, et al., (2007) avaliando as fases fenológicas da amoreira-preta na Região de Vacaria-RS, os quais descrevem as fases nos seguintes períodos: queda de folhas e descanso hibernar, em março; inchamento de gemas, fim de agosto; início de brotação, metade de setembro; floração início de outubro; início de frutificação fim de outubro; maturação e início de colheita, em metade novembro.

Ainda sobre os estágios fenológicos Botelho et al. (2009), trabalhando com a cv. Xavante em Guarapuava-PR, conclui que a brotação é regular iniciando na 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. Porém esses estágios podem variar devido ao efeito de alguns fatores como a poda.

BROETTO et al. (2009) estudando a prática da poda longa e poda curta na cultivar Xavante em Guarapuava-PR concluiu que plantas onde se efetuou a poda longa, a floração foi antecipada, em relação aos tratamentos e onde se realizou a poda curta.

4.4 Produtividade de fruto

Não houve interação estatística entre os fatores nas três safras estudadas para variável produtividade. Entretanto, no ciclo 2007/2008 foi observada diferença estatística entre acessos de amoreira-preta. A cultivar Xavante, apresentou maior produção média ($365,51\text{kg ha}^{-1}$), e diferiu da Sel. 5 ($48,24\text{kg ha}^{-1}$) e Sel. 4 ($17,63\text{kg ha}^{-1}$). Para o fator densidades de plantio não houve diferenças estatísticas, estes obtiveram D_1 ($219,62\text{kg ha}^{-1}$), D_2 ($140,42\text{kg ha}^{-1}$) e D_3 ($71,33\text{kg ha}^{-1}$) (Tabela 4).

No ciclo 2008/2009 a Sel. 4 apresentou a maior produção média ($3184,35\text{kg ha}^{-1}$) diferindo da Xavante ($1460,40\text{kg ha}^{-1}$) e Sel. 5 ($591,59\text{kg ha}^{-1}$). O fator densidade obteve significância, expressando as respectivas médias D_1 ($2765,09\text{kg ha}^{-1}$), D_2 ($1257,64\text{kg ha}^{-1}$) e D_3 ($1213,60\text{kg ha}^{-1}$) (Tabela 4).

O terceiro ano produtivo, ou seja, ciclo 2009/2010 também apresentou diferença estatística para o fator acessos de amoreira-preta. A Cultivar Xavante obteve a maior média para produção ($3555,22\text{kg ha}^{-1}$) e diferiu das Sel. 4 ($950,51\text{kg ha}^{-1}$) e Sel. 5 ($556,25\text{kg ha}^{-1}$). O espaçamento não apresentou diferença significativa, obtendo as respectivas médias para D_1 ($2190,81\text{kg ha}^{-1}$), D_2 ($1636,59\text{kg ha}^{-1}$) e D_3 ($1234,58\text{kg ha}^{-1}$) (Tabela 4).

A utilização de diferentes densidades nos ciclos 2007/2008 e 2009/2010 não modificaram de maneira significativa a produção, mesmo assim, a maior produção foi obtida na densidade D_1 . No ciclo 2008/2009 a densidade de plantio foi significativa para D_1 que diferiu da D_2 e D_3 isto significa que para a densidade seria possível recomendar um plantio mais adensado objetivando reduzir área necessária ao pomar sem afetar a produtividade.

Tabela 04. Produção por hectare de acessos de amoreira-preta, ciclos 2007/2008, 2008/2009 e 2009/2010. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2010.

Produção (kg ha^{-1})			
Acessos de amoreira-preta	Ciclo 2007/2008	Ciclo 2008/2009	Ciclo 2009/2010
Xavante	365,51a	1460,40 b	3555,22 a
Sel. 4	17,63 b	3184,35 a	950,51 b
Sel. 5	48,24b	591,59 b	556,25 b
Densidades pl. há^{-1}			
$D_1 - 8.332,50$	219,62a	2765,09 a	2190,81 a
$D_2 - 4.166,25$	140,42a	1257,64 b	1636,59 a
$D_3 - 2777,49$	71,33a	1213,60 b	1234,58 a
C.V. (%)	115,63	78,84	68,69

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados divergentes foram verificados por Raseira et al., (2004) com a cultivar Ébano testando as densidades de plantio 3.125 pl. ha^{-1} , 3.571 pl. ha^{-1} , 4.167 pl. ha^{-1} , 5.000 pl. ha^{-1} , 5.714 pl. ha^{-1} , 6.666 pl. ha^{-1} e 8.000 pl. ha^{-1} , ou seja, conforme a densidade é aumentada o mesmo ocorreu com a produtividade.

De modo geral, a produtividade neste trabalho foi baixa, este fator provavelmente tenha relação com os problemas de polinização.

ANTUNES et al., (2000) em Poços de Caldas-MG, trabalhando com diferentes acessos de amoreira-preta em uma densidade plantio de $0,70 \times$

3,0m (4.761 pl. ha⁻¹) obteve uma produtividade superior a este trabalho nas cultivares: Brazos (25233,30kg ha⁻¹), seguida de Guarani (22376,7kg kg ha⁻¹), Tupy (17139,60kg kg ha⁻¹) e Comanche (16187,40kg ha⁻¹).

Botelho et al., (2009) estudando a cultivar Xavante à densidade de 1,0 x 4,0m = 2.500 pl. ha⁻¹ obteve em 2005 uma produtividade de 2900,00kg ha⁻¹, em 2006 atingiu 5950,00kg planta⁻¹ e 2007, 5175,00kg planta⁻¹, estes resultados foram inferiores aos encontrados por Antunes, (2000) mas ainda superiores aos obtidos neste trabalho.

Segundo Martins et al., (1999) algumas diferenças são encontradas nas recomendações do cultivo da amoreira-preta, principalmente quanto ao espaçamento de plantio para cultivares de porte ereto. Contrariando esses resultados, os três anos produtivos do pomar de amoreira-preta no qual foi desenvolvido o presente estudo, a densidade não influenciou estatisticamente na produção. Sendo assim, sem influência dos espaçamentos na produtividade, a mesma somente pode ser aumentada com o uso de diferentes genótipos.

4.5 Massa média de frutos

Não houve interação estatística significativa entre os fatores acessos e densidade em nenhum dos três anos de estudo. No entanto, esta diferiu estatisticamente entre acessos de amoreira-preta, não ocorrendo efeito significativo para o fator densidade nos ciclos estudados (Tabela 05).

No ciclo 2007/2008, a cultivar Xavante diferiu das demais, apresentando a maior massa média de fruto (3,81g) seguido da Sel. 4 (1,91g) e Sel. 5 (1,81g) (Tabela 05).

No ciclo 2008/2009, para todos os acessos de amoreira-preta houve diferenças significativas, sendo a maior média encontrada na cultivar Xavante (5,06g) e, respectivamente, Sel. 4 (3,99g) e Sel. 5 (2,39g). O fator densidade não evidenciou diferenças, entretanto, a maior média foi encontrada na densidade D₁ (3,95g) (Tabela 05).

Também se observou no ciclo 2009/2010, que o fator acesso foi significativo para cultivar assim como nos dois ciclos anteriores. A cultivar Xavante respondeu melhor (6,02) seguido da Sel. 4 (3,77g) e Sel. 5 (2,79) mesmo sem o fator densidade ter influenciado.

O ciclo 2009/2010 vem a confirmar a tendência observada no primeiro e segundo ano produtivo, ou seja, a cultivar Xavante, apresenta maiores valores de massa média de fruto. Através da análise dos resultados, pode-se definir parâmetros lineares. Nos três ciclos estudados a cultivar Xavante diferiu estatisticamente em relação aos demais acessos de amoreira, e também observou um crescente aumento no valor de massa média de fruto ao longo dos ciclos.

Resultados semelhantes foram verificados por Botelho et al., (2009) trabalhando com a cultivar Xavante na densidade 2.500pl. ha⁻¹ chegaram a uma massa média de fruto de 5,1g no ciclo 2005/2006 e 4,7g no ciclo 2006/2007. Broetto et al., (2009) também com uma densidade de 2.500pl. ha⁻¹ trabalhando com a cultivar Xavante, obtiveram uma massa de fruto de 3,81g.

Tabela 05 – Massa média de 20 frutos de amoreira-preta, ciclos 2007/2008, 2008/2009 e 2009/2010. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2010.

Massa média de frutos (g)			
Acessos de amoreira-preta	Ciclo 2007/2008	Ciclo 2008/2009	Ciclo 2009/2010
Xavante	3,81 a	5,06 a	6,02 a
Sel. 4	1,91 b	3,99 b	3,77 b
Sel. 5	1,81 b	2,39 c	2,79 c
Densidades pl. há ⁻¹			
D ₁ - 8.332,50	2,74 a	3,64 a	4,10 a
D ₂ - 4.166,25	2,59 a	3,85 a	4,17 a
D ₃ - 2.777,49	2,28 a	3,95 a	4,30 a
C.V. (%)	29,44	20,21	13,98

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Diferenças na massa média de fruto entre cultivares de amoreira-preta também foram verificadas por Antunes, (1999). O autor, estudando sete cultivares e uma seleção de amoreira-preta a uma densidade de 4.761,42pl. há⁻¹, encontrou uma massa média para a Sel. 97 de 5,00g no ciclo 1997/1998 e

1998/1999 de 6,82g, as médias mais altas foram na cultivar Tupy no ciclo 1997/1998 (7,5g) e Brazos no ciclo 1998/1999 (7,4g).

Através de estudo com adubação em cultivares de amoreira-preta Pereira (2008), utilizando uma densidade de 5.000pl. ha⁻¹ obteve uma massa média de fruto 6,33g para Tupy e Xavante 4,60g. Attílio (2009) em Selvíria (MS), trabalhando com a cv Tupy em uma densidade de 3.333,33 encontrou uma massa média de 6,6g. Peruzzo et al., (1995), obtiveram para Brazos 3,1g, Tupy (5,6g), Caingangue (4,4g), Guarani (4,1g), Comanche (3,8g), Cherokee (4,4g) e Ébano (2,4g).

A cultivar Xavante, Sel.5 e Sel.4 obtiveram, resultados inferiores de massa média de frutos independente da densidade se comparadas aos resultados encontrados pelos autores anteriormente citados. Segundo Bassols e Moore, (1981), esta diferença pode ocorrer por problemas na polinização, mesmo sendo a amoreira-preta autofértil.

Estes resultados são importantes para o manejo de espaçamento, pois é possível a redução do espaçamento sem afetar o tamanho da fruta.

4.6 Caracterização físico-química

4.6.1 pH

Não houve interação estatística significativa entre os fatores acessos de amoreira-preta e densidade de plantio nos dois anos em que foram realizadas as análises. No ciclo 2008/2009, pode-se observar que os acessos diferiram estatisticamente entre si. A Sel. 5 (3,37) e Xavante (3,33) não diferiram entre si, entretanto ambas diferiram da Sel. 4 (2,99) que obteve a menor resposta para pH. As densidades não apresentaram diferença estatística, sendo estes representados pelas seguintes médias: D₁ (3,21), D₂ (3,25) e D₃ (3,22) (Tabela 06).

Para as análises realizadas no ciclo 2009/2010, observou-se que o pH, apresentou resultados semelhantes ao ciclo anterior, em relação ao menor e maior pH sendo observados pelos mesmos acessos. Houve diferença entre os

acessos estudados. O pH mais alto foi encontrado na Sel. 5 (3,18) e o mais baixo na Sel. 4 (3,03), a cultivar Xavante obteve (3,12). Quanto às densidades de plantio, as respostas não foram significativas, sendo encontrada a mesma resposta para este (3,11) (Tabela 06).

Tabela 06. pH de frutos de acessos de amoreira-preta, ciclo 2008/2009 e 2009/2010. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2010.

Acessos de amoreira-preta	pH	
	Ciclo 2008/2009	Ciclo 2009/2010
Xavante	3,33 a	3,12 b
Sel. 4	2,99 b	3,03 c
Sel. 5	3,37 a	3,18 a
Densidades pl. há ⁻¹		
D ₁ - 8.332,50	3,21 a	3,11 a
D ₂ - 4.166,25	3,25 a	3,11 a
D ₃ - 2.777,49	3,22 a	3,11 a
C.V. (%)	1,67	0,72

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados semelhantes foram observados por Duarte et al., (2005) em estudos realizados com amora-preta Sel. 4, ou seja, diferentes genótipos geraram diferentes valores de pH. A pouca variação do pH encontrada no presente trabalho pode indicar que a maturação foi uniforme, pois o mesmo pode variar com a maturação.

A Sel. 5 apresentou os maiores resultados para pH no ciclo 2008/2009 e no ciclo 2009/2010, resultados semelhantes aos encontrados por Mota (2006) analisando a polpa de frutos de amoreira-preta, que obteve a seguinte resposta para pH, Guarani (3,30), Caingangue (3,41), Comanche (3,26), Tupy (3,23), Seleção 97(3,32) e Cherokee (3,36). Variações de pH em frutos de amoreira-preta também foram verificados por Veazie e Collins (2001) e Antunes et al., (2003) em avaliações realizadas em pós-colheita.

4.6.2 Teor de sólidos solúveis totais (SST-°Brix)

A variável SST (°Brix), nos ciclos em questão, não apresentou interação entre os fatores acessos de amoreira e densidade. No ciclo 2008/2009, os três

acessos de amoreira-preta diferenciaram entre si, sendo que o maior valor médio para SST foi encontrado, para a Sel. 5 (14,62) seguido da Xavante (12,13) e Sel. 4 (9,75). Os níveis testados do fator densidade não apresentaram diferenças estatísticas, as médias obtidas para este foram D₂ (12,23), D₃ (12,18) e D₁ (12,08) (Tabela 07).

Tabela 07. Teor de sólidos solúveis totais (°Brix) em acessos de amoreira-preta, ciclos 2008/2009 e 2009/2010. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2010.

Acessos de amoreira-preta	°Brix	
	Ciclo 2008/2009	Ciclo 2009/2010
Xavante	12,13 b	9,94 a
Sel. 4	9,75 c	7,73 b
Sel. 5	14,62 a	8,06 b
Densidades pl. há ⁻¹		
D ₁ - 8.332,50	12,08 a	8,66 b
D ₂ - 4.166,25	12,23 a	7,57 c
D ₃ - 2.777,49	12,18 a	9,50 a
C.V. (%)	3,90	3,98

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

No ciclo 2009/2010, foi observada diferença estatística entre os acessos, assim como no ciclo anterior. O valor mais alto para SST (°Brix) foi encontrado na cultivar Xavante (9,94), que diferiu das Sel. 5 (8,06) e Sel. 4 (7,73). Para densidade a diferença estatística ocorreu em todas, sendo a maior média encontrada a D₃ (9,50) seguido de D₁ (8,66) e D₂ (7,57) (Tabela 07).

No ciclo 2008/2009, o SST (°Brix) mais alto foi expresso pela Sel. 5 e o mais baixo pela Sel. 4. Já no ciclo 2009/2010, a resposta mais alta foi a cultivar Xavante e a mais baixa se manteve na Sel. 4 como no ciclo anterior (Tabela 07).

As diferentes respostas entre os ciclos podem ter ocorrido principalmente pelos fatores climáticos e ambientais que geralmente oscilam de um ano para o outro, como por exemplo, a precipitação (Figura 05). Provavelmente o aumento no teor de sólidos solúveis na fruta, no ano de 2008, tenha sido mais elevado pela menor quantidade de chuva.

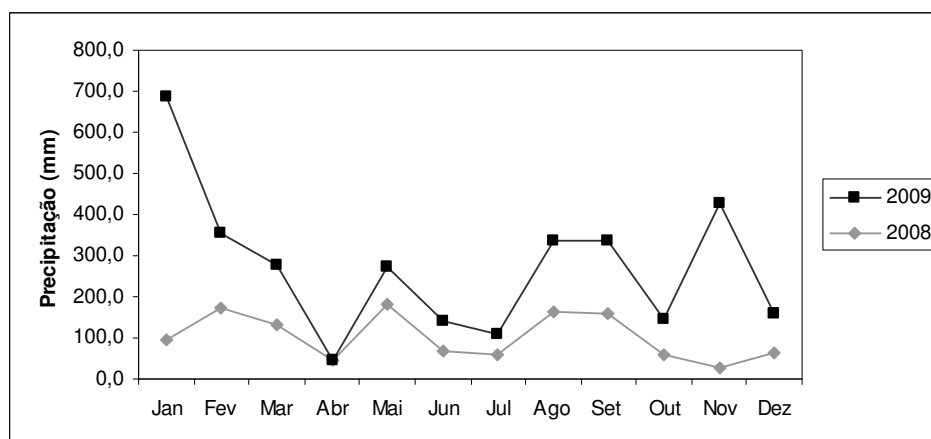


Figura 05. Precipitação pluviométrica obtida na estação Embrapa Clima Temperado, referente aos anos de 2008 e 2009. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, 2010.

Resultados semelhantes ao ciclo 2009/2010 para a cv Xavante foram encontrados por Pereira (2008). Estudando o efeito da adubação sobre SST ($^{\circ}$ Brix) obteve, para a cv. Tupy (9,10) e a cv Xavante (9,09). Outros trabalhos como Raseira et al., (2004) também confirmam a influência das cultivares no teor de SST.

O baixo teor de SST na Sel. 4 parece normal, esta tendência também foi encontrada por Duarte et al., (2005) ao avaliarem frutos de amoreira-preta da Seleção 4 (7,1) Seleção 7 (9,0) e Ébano (10,5).

Mota (2006) analisando a polpa de frutos de amoreira-preta, obteve a seguinte resposta para SST ($^{\circ}$ Brix), Guarani 9,23, Gaigangue 7,60, Comanche 9,15, Tupy 6,93, Seleção 9,32 e Cherokee 10,37.

A variação do $^{\circ}$ Brix verificada no ciclo 2009/2010 poder ter ocorrido devido a maior possibilidade de insolação no interior da copa quando utilizada uma densidade de plantio menos D_3 .

4.6.3 Acidez total titulável (ATT)

Os resultados analisados em relação à ATT, no ciclo 2008/2009, evidencia que houve interação entre os fatores avaliados. Para o fator acessos de amoreira-preta a Sel. 4 difere-se das demais. A Sel. 4 a D_2 (1,25) apresenta

a resposta mais alta para ATT, sendo que a mesma a D_1 (1,18) e D_3 (1,11) apresenta valores menores. Na Sel. 5, podemos observar em evidência a densidade D_1 (0,80), seguido das densidades D_3 e D_2 (0,75 e 0,72 respectivamente) (Tabela 08). A cultivar Xavante assim como a Sel. 5 analisadas anteriormente também apresenta para ATT, a maior resposta na densidade D_1 (0,85), já o espaçamento D_2 e D_3 (0,72 e 0,75 respectivamente) (Tabela 08).

Tabela 08. Acidez total titulável (ATT) em acessos de amoreira-preta, ciclo 2008/2009. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2010.

ATT (%)			
Ciclo 2008/2009			
Acessos/densidade pl. há ⁻¹	D_1 - 8.332,50	D_2 - 4.166,25	D_3 - 2.777,49
Xavante	0,85bA	0,70bB	0,69bB
Sel. 5	0,80bA	0,72bA	0,75bA
Sel. 4	1,18aAB	1,25aA	1,11aB
C.V. (%)	6,5	6,5	6,5

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si para o acesso de amoreira-preta e médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha entre si para a densidade de plantio, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Para a variável ATT, no ciclo 2009/2010, pode-se observar que houve diferença estatística para os acessos e também para o fator densidade não havendo interação entre eles. A Sel. 4 (1,26) destaca-se, expressando a maior média para ATT seguido da Sel. 5 (1,12) e da Xavante (0,91). Ainda, no ciclo 2009/2010, o fator densidade não obteve diferença estatística apresentando as seguintes respostas: D_1 (1,15) e D_2 (1,11) diferiram de D_3 (1,02) (Tabela 09).

Tabela 09. Acidez total titulável (ATT) em acessos de amoreira-preta, ciclo 2009/2010. Embrapa Clima Temperado. Pelotas-RS, 2010.

ATT (%)	
Acessos de amoreira-preta	Ciclo 2009/2010
Xavante	0,91 b
Sel. 4	1,26 a
Sel. 5	1,12 b
Densidades pl. há ⁻¹	
D_1 - 8.332,50	1,15 a
D_2 - 4.166,25	1,11 a
D_3 - 2.777,49	1,05 a
C.V. (%)	4,20

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Nos dois ciclos analisados, ciclo 2008/2009 e 2009/2010, nota-se que a Sel. 4 demonstra os resultados mais altos, sendo que no primeiro ano o maior valor foi observado na densidade D_2 . O valor mais baixo de ATT, no primeiro ano de análise, foi obtido na cultivar Xavante; já, no segundo foi na Sel. 5. Estes resultados concordam com o verificado por Pereira (2008) analisando o teor de acidez em amoreira-preta cultivar Xavante (ATT 0,94).

A ATT foi mais alta na Sel.4 independente da densidade utilizada nos ciclos 2008/2009 e 2009/2010 em relação à cv. Xavante e Sel. 5. Na Sel. 4 a relação doce/acidez é mais desequilibrada, predominando a acidez, já que Raseira et al., (2004), ao estudarem a cultivar Xavante e Tupy observaram que esta relação é diferente entre as cultivares sendo a primeira cultivar apresentando uma relação menos equilibrada que a segunda.

Contradizendo estes resultados Duarte et al., (2005) estudando frutos de cultivares de amoreira-preta obtiveram resultados inferiores na Sel. 4 para ATT, ou seja, na Sel. 4 (0,80), Sel. 7 (0,69) e Ébano (0,94). Já Mota (2006) analisando a polpa de frutos de amoreira-preta obteve a seguinte resposta para ATT, Guarani (1,47), Gaigangue (1,26), Comanche (1,50), Tupy (1,33), Seleção 97 (1,26) e Cherokee (1,24).

4.6.4 Relação SST/ATT

Para a relação SST/ATT houve interação estatística entre os fatores densidade e acesso no ciclo 2008/2009.

A Sel. 5 (15,58) e a cultivar Xavante (16,01) não diferenciaram entre si na densidade D_1 , entretanto diferenciou-se da Sel. 4 (6,71) na mesma densidade. Na densidade D_2 todos os acessos de amoreira diferem entre si, e apresentando os respectivos valores a Sel. 5 (16,77) cultivar Xavante (14,37) e Sel. 4 (7,42). Os acessos na densidade D_3 obtiveram a maior relação, evidenciando os seguintes resultados Sel. 5 (18,18), seguido de Xavante (13,10) e Sel.4 (7,78) (Tabela 10).

Para as densidades de plantio em relação SST/ATT, levando em conta a Sel. 5 pode-se observar diferença estatística, entretanto D₁ no diferiu de D₂, mas diferenciou-se de D₃. Para cultivar Xavante nas densidades D₁ e D₂ também não houve diferença entre elas, no entanto a densidade D₃ diferenciou-se da D₁. A Sel. 4 não apresentou diferença estatística entre as densidades de plantio testadas, quanto à relação SST/ATT (Tabela 10).

Tabela 10. Relação, SST/ATT em acessos de amoreira-preta, ciclo 2008/2009. Pelotas-RS, 2010.

	SST/ATT		
	Ciclo 2008/2009		
Acessos/densidade pl. há ⁻¹	D ₁ - 8.332	D ₂ - 4.166	D ₃ - 2.777
Xavante	16,01aA	14,37bAB	13,10bB
Sel. 5	15,58aB	16,77aAB	18,18aA
Sel. 4	6,71bA	7,42cA	7,78cA
C.V. (%)	8,68	8,68	8,68

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si para o acesso de amoreira-preta e médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha entre si para a densidade de plantio, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Não houve interação significativa entre os fatores densidade e acessos de amoreira-preta, no ciclo 2009/2010. Houve diferença estatística entre os acessos e densidade separadamente. Todos os acessos diferenciaram entre si, a cultivar Xavante (10,92), obteve a maior média, as demais Sel. 5 e Sel. 4 responderam respectivamente (7,50 e 6,13). Assim como para o fator acesso o fator densidade também diferiu para todos os níveis, a maior média foi encontrada na densidade D₃ (9,65), seguidas pelas D₁ (7,81) e D₂ (7,09) (Tabela 11).

A relação SST/ATT é normalmente utilizada para indicar o ponto ideal para consumo. Neste trabalho, os valores foram mais altos, na Sel.5 no ciclo 2008/2009 e no ciclo 2009/2010, na cultivar Xavante. Diferenças entre cultivares foram verificados por Duarte et al., (2005) analisando a relação SST/ATT em genótipos de amoreira-preta. Estes autores encontraram, para esta relação, os maiores valores na Seleção 7 (12,8) e na cultivar Ébano (11,7). Variações entre acessos de amoreira-preta também foram encontradas por Mota (2006) estudando a caracterização físico-química de geléia de amoreira-

preta obteve os seguintes resultados para a relação SST/ATT Caigangue (38,65) Guarani (33,50), Comanche (30,50), Cherokee (37,05), Seleção 97 (35,26) Tupy (34,22), e Brazos (32,42).

Tabela 11. Relação, SST/ATT em acessos de amoreira-preta, ciclo 2009/2010. Pelotas-RS, 2010.

SST/ATT	
Acessos de amoreira-preta	Ciclo 2009/2010
Xavante	10,92 a
Sel. 4	6,13 c
Sel. 5	7,50 b
Densidades pl. há ⁻¹	
D ₁ - 8.332	7,81 b
D ₂ - 4.166	7,09 c
D ₃ - 2.777	9,65 a
C.V. (%)	5,00

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Além de características genéticas a variação da acidez e SST, e consequentemente da relação SST/ATT, pode indicar um ponto de maturação diferente entre as cultivares e densidade. Geralmente com o avanço da maturação ocorre aumento do Brix e diminuição da acidez, e aumento da relação SST/ATT. Já a densidade, influencia na maior ou menor quantidade de luz no interior da planta, isso modifica o teor de açúcar da fruta e consequentemente o sabor.

5 CONCLUSÕES

Na safra 2009/2010 o início de floração foi antecipada independente do acesso de amoreira preta e da densidade de plantio testados, e foi também observado um maior ciclo (em dias) entre o início de floração e o início de colheita em relação a safra 2008/2009.

Os acessos que mais produziram não foram os que mais perfilharam e apresentaram maior massa seca de poda.

A cultivar Xavante foi mais produtiva, obteve também a maior resposta para massa média de fruto, além de ser mais precoce que as seleções 4 e 5 independente do espaçamento.

As variáveis pH, SST, não foram influenciadas pelas densidades de plantio, porém foram influenciadas pelo genótipo. Houve interação entre acesso e densidade com referência à acidez total titulável e relação SST/ATT, em 2008/2009, mas o mesmo não ocorreu em 2009/2010.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A amoreira-preta é uma planta rústica e de baixo custo de implantação além de ser uma alternativa de diversificação para o pequeno produtor rural. Esta frutífera vem sendo cultivada em pequenas proporções há muito tempo no Brasil, mas somente nos últimos anos vem apresentado um aumento de área plantada e interesse do consumidor pela fruta. Sobre a cultura da amoreira-preta poucas informações se têm a respeito de manejo de planta.

O primeiro passo do trabalho foi tentar identificar, através de estudos uma técnica de manejo adequado buscando oferecer ao produtor recomendações sobre a cultura da amoreira-preta.

Com base nos resultados deste trabalho, podemos recomendar o cultivo mais adensado para as cultivares estudadas, pois o espaçamento não influenciou na produção. A cultivar Xavante é mais indicada para o consumo nas formas processadas como suco, doces e outros, mesmo assim, ela obteve uma boa produção em relação às seleções também atingindo uma excelente massa média de fruto e um elevado °brix, sendo assim, a mesma poderia ser uma fruta recomendado para o mercado *in natura*.

A maioria das cultivares de amoreira-preta são de auto-polinização, mesmo assim, durante o desenvolvimento do trabalho, observou-se problemas de polinização, sendo assim, recomenda-se utilizar na área polinizadores como por exemplo abelhas, que além de auxiliar na polinização também produzem mel.

Neste sentido acredito que este trabalho vem a contribuir de forma a agregar mais informações a respeito da cultura da amoreira-preta,

principalmente em relação ao manejo, visto que existem hoje poucas referências sobre o assunto.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADECA: “Estudo da viabilidade sócio-econômica de determinadas culturas no município de Amparo”. **Administração e Economia Aplicados ao Agronegócio – ESALQ/USP**, São Paulo, v.1, n.1, p48-56, 2005.

ANDRADE, R. A.; MARTINS, A. B. G.; SILVA, M. T. H.; TUROLLA I. G. Propagação da amora - preta por estaquia utilizando ácido indolbutírico. **Mossoró**, v.20, n.2, p.79-83, 2007.

ANDREIS, C.; LONGHI, S. J.; BRUN, E. J.; WOJCIECHOWSKI, J. C.; MACHADO, A. A.; VACCARO, S.; CASSAL, C. Z. Estudo fenológico em três fases sucessionais de uma floresta estacional decidual no município de Santa Tereza, RS, Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa. v.29, n.1, p.55-63, 2005.

ANDRIGUETO, J. R.; KOSOSKI, A. R. Desenvolvimento e Conquistas da Produção Integrada de Frutas no Brasil. 2005. Disponível em: <www.cnpuv.embrapa.br/tecnologias/pin/pdf/p_01.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2010.

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. **Aspectos Fenológicos, propagação e conservação pós-colheita de frutas de Amoreira-preta (*Rubus spp*) no Sul de Minas Gerais**. 1999. 129p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Curso de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal de Lavras, 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.; 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. 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.; 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.; 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).

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.

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

BIANCHI, M. L. P; ANTUNES, L. M. G. Radicais livres e os principais antioxidantes da dieta. **Revista de Nutrição da PUCCAMP**, Campinas, v.12, n.2, p.123-130, 1999.

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.

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

CALDERÓN-ZAVALA, G. Producción forzada de zarzamora en Mexico. In: SIMPÓSIO NACIONAL DO MORANGO, 3. e 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).

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

CHAGAS, E. A.; PIO, R.; BARBOSA, W.; DALL'ORTO, F. A. C.; MENDONÇA, V. **Amora-preta: a pequena fruta com elevado potencial de cultivo**. 2007. Disponível em: <<http://www.inbobios.com/Artigos/20072/amora/index.htm>>. Acesso em: 18 jun. 2008.

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).

COUTO, M.; ANTUNES, L. E. C.; CARPENEDO, S.; TREVISAN, R. Crescimento de plantas micropropagadas de amoreira-preta. **Revista Brasileira Fruticultura**. 2009, v.31, n.3, p.792-79.

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, A. P.; ARAÚJO, P.; RODRIGUES, R. S. Avaliação das Características Físico-químicas de Frutos de Amoreira-Preta Colhidas no Ponto de Maturação. In: Congresso de iniciação científica da Universidade Federal de Pelotas, 14. **Resumo...** CD Room, 2005.

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.

FACHINELLO, J. C.; NACHTIGAL J. C.; KERSTEN, E. **Fruticultura Fundamentos e Práticas**. 2009. Disponível em: http://www.cpact.embrapa.br/publicacoes/download/livro/fruticultura_fundamentos_pratica/index.htm. Acesso em: 16 abr. 2010.

FREIRE, C. J. da S. Nutrição e adubação. In: **Aspectos Técnicos da Cultura da (*Rubus spp*)** ANTUNES, L. C.; RASEIRA, M. do C. B. (Ed.), Embrapa-CPACT, Pelotas, Dezembro, 2007, p.45-54. (Embrapa Clima Temperado. Sistemas de Produção 12).

FRUTICULTURA. 2003. Disponível em: <[ftp://ftp.sp.gov.br/ftpiea/prognostico/fruti-0106.pdf](http://ftp.sp.gov.br/ftpiea/prognostico/fruti-0106.pdf)>. Acesso em: 10 jan. 2010.

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

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.

ISHIGE, K.; SCHUBERT, D.; SAGARA, Y. Flavonoids protect neuronal cells from oxidative stress by three distinct mechanisms. **Free Radical Biological Medicine**, v.30, p.433-446, 2001.

LAZZE, M. C.; SAVIO, M.; PIZZALA, R. CAZZALINI, O.; PERUCCA, P.; SCOVASSI, A. I.; STIVALA, L. A.; BIANCHI, L. Anthocyanins induce cell cycle perturbations and apoptosis in different human cell lines. **Carcinogenesis**, Oxford, v.25, n.8, p.1427-1433, 2004.

MACHADO, A. A.; CONCEIÇÃO, A. R. **Sistema de análise estatística para Windows**. Winstat. Versão 2.0. UFPel, 2003.

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

MARTINS, F. P.; PEDRO JÚNIOR, M. J. Influência do Espaçamento na Produtividade da Amora-preta, cv. Ébano, em Jundiá. **Bragantia**, Campinas, v. 58, p.317-321, 1999.

MOTA, R. V. Caracterização do suco de amora-preta elaborado em extrator caseiro. **Ciência Tecnologia Alimento**, Campinas, v.26, n.2, 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.

MOURA, G. C.; SILVA, S. D. A.; JUNIOR, J. G. C.; COUTO, M.; ANTUNES, L. E. C. Uso da Torta de Mamona como Alternativa á adubação Química em duas Cultivares de Morangueiro. In: Encontro de iniciação Científica e Pós – Graduação da Embrapa Clima Temperado, 2. Pelotas. **Resumos...** Embrapa Clima Temperado, v 2, p.86-91. 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.; HOFFMANN, A. Produção de pequenas frutas no Brasil. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE PEQUENAS FRUTAS, 1., 2003, Vacaria, RS. **Anais...** Bento Gonçalves, RS: Embrapa Uva e Vinho, 2003. p.9-15. (Embrapa Uva e Vinho. Documentos, 37).

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.

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.

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

PLAZA, L.E. Producción de berries en Chile. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE PEQUENAS FRUTAS, 1., Vacaria. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003. p. 16-23. (Embrapa Uva e Vinho. Documentos, 37).

PILECCO, J.; CHIM, J. F.; ZAMBIAZI, R. C. Vitamina C em Amora-Preta: Comparação entre Método Titulométrico e Cromatográfico. In: XV Congresso IC VIII Encontro PG, 2006, Pelotas. **Resumo...** CD Room, 2006.

PIO, R.; CHAGAS, E. A.; BARBOSA, W.; BUENO, S. C. S.; **Amora-Preta: nova opção para a diversificação das propriedades frutícolas**. Disponível em: <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.; RASEIRA, M. do C. B.; ANTUNES, L. E. A.; PEREIRA, J. F. M. Influência da densidade de plantio na produtividade de duas cultivares de amora-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, 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, M.C.B.; GONÇALVES, E.D.G.; TREVISAN, R.; ANTUNES, L.E.C. **Aspectos técnicos da cultura da framboeseira**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. 22 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 120).

RASEIRA, M. do C. B.; SANTOS, A. M. dos; 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)

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.

ROCHA, M. S.; BIANCHI, V. J.; FACHINELLO, J. C.; SCHMITZ J. D.; PASA, M. S.; SILVA J. B. Comportamento agrônômico inicial da cv. Chimarrita enxertada em cinco porta-enxertos de pessegueiro. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal. v.29, n.3, p.583-588, 2007.

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

SALGADO, J. M. **Antioxidantes em Laranjas e Pequenas Frutas Vermelhas**. 2008. Disponível em: <sbafr.org.br/_eventos/2008_I_SBAF_Intl/index2.html>. Acesso em: 10 jan. de 2010.

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.

STOCLET, J.C.; CHATAIGNEAU, T.; NDIAYE, M.; OAK, M.H.; EL BEDOUI, J.; CHATAIGNEAU, M.; SCHINI-KERTH, V.B. Vascular protection by dietary polyphenols. **European Journal of Pharmacology**, v.500, p.299-313, 2

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.

TEIXEIRA, C. G. **A Fruticultura no Brasil**. 2008. Disponível em: <www.jor-cidade.com.br>. Acesso em: 2 fev. 2010.

WREGGE, M. S. e HERTER, F. G. Condições Climáticas. In: Cultivo de amoreira-preta (*Rubus spp*). In: ANTUNES, L. C.; RASEIRA, M. do C. B. (Ed.) Embrapa-CPACT, Pelotas, Dezembro, 2007, p.15-18. (Embrapa Clima Temperado. Sistemas de Produção 12).

VEAZIE, P. P; COLLINS J.K. Quality of erect-type blackberry fruit after short intervals of controlled atmosphere storage. **Biology and Technology**, v.25, p.235-239, 2002.

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**. 2008. Disponível em: <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: <www.epamig.br/index.php?option=com_docman&task...>. Acesso em: 10 jan. 2009.

VOLP, A. C. P.; RENHE I. R. T; BARBOSA, K. B. F.; STRINGUETA P. C.; Flavonóides antocianinas: Características e Propriedades na Nutrição e Saúde. **Revista Brasileira de Nutrição Clínica**, Campinas, v.23 n.2 p.141-149, 2008.

8 APÊNDICES

Apêndice A: Análise de variação para efeito dos fatores Genótipo e Espaçamento, sobre as variáveis de massa seca de poda, produção e massa média de frutos de amoreira-preta, safra 2007/2008

Apêndice 01: Análise de variação para massa seca de poda. Embrapa Clima Temperado. Pelotas-RS, 2010.

Fontes	GL	SQ	QM	F	P≤0,05
Bloco	3	4292,5721	1430,8573	1,007	0,4522
Genótipo	2	2105,2861	1052,6430	0,741	0,5159
Erro 1	6	8528,6535	1421,4422	-	-
Espaçamento	2	5177,3473	2588,6736	5,809	0,0113
Genótipo*espaçamento	4	3762,1736	940,5434	2,110	0,1216
Erro 2	18	8021,8808	445,6600	-	-
Total corrigido	35	31887,9137	-	-	-

Apêndice 02: Análise de variação para produção. Embrapa Clima Temperado. Pelotas-RS, 2010.

Fontes	GL	SQ	QM	F	P≤0,05
Bloco	3	75028,828119	25009,609373	1,032	0,4429
Genótipo	2	556543,4045	278271,7022	11,483	0,0089
Erro 1	6	145404,9097	24234,1516	-	-
Espaçamento	2	7613,2776	3806,6388	0,487	0,6224
Genótipo*espaçamento	4	2273,1994	568,2998	0,073	0,9896
Erro 2	18	140739,5500	7818,8638	-	-
Total corrigido	35	927603,1694	-	-	-

Apêndice 03: Análise de variação para massa média de frutos. Embrapa Clima Temperado. Pelotas-RS, 2010.

Fontes	GL	SQ	QM	F	P≤0,05
Bloco	3	4,5328	1,5109	3,839	0,0757
Genótipo	2	29,7108	14,8554	37,745	0,0004
Erro 1	6	2,3614	0,3935	-	-
Espaçamento	2	1,1011	0,5505	1,271	0,3046
Genótipo*espaçamento	4	1,6989	0,4247	0,980	0,4429
Erro 2	18	7,7984	0,4332	-	-
Total corrigido	35	47,2036			

Apêndice B: Análise de variação para efeito dos fatores Genótipo e Espaçamento, sobre as variáveis números de perfilhos, massa seca de poda, produção, massa média de frutos e qualidade de frutos de amoreira preta, safra 2008/2009.

Apêndice 01: Análise de variação para o perfilhamento. Embrapa Clima Temperado. Pelotas-RS, 2010.

Fontes	GL	SQ	QM	F	P≤0,05
Bloco	3	542,9722	180,9907	5,351	0,0393
Genótipo	2	877,7222	438,8611	12,975	0,0066
Erro 1	6	202,9444	33,8240	-	-
Espaçamento	2	310,8888	155,4444	5,352	0,0150
Genótipo*espaçamento	4	76,9444	19,2361	0,662	0,6262
Erro 2	18	522,8333	29,0462	-	-
Total corrigido	35	2534,3055	-	-	-

Apêndice 02: Análise de variação para massa seca de poda. Embrapa Clima Temperado. Pelotas-RS, 2010.

Fontes	GL	SQ	QM	F	P≤0,05
Bloco	3	840150,1466	280050,0488	1,684	0,2684
Genótipo	2	840150,1466	935141,0208	5,624	0,0421
Erro 1	6	997596,9701	166266,1616	-	-
Espaçamento	2	1441945,7245	720972,8622	13,733	0,0002
Genótipo*espaçamento	4	313606,2537	78401,5634	1,493	0,2459
Erro 2	18	945003,5534	52500,1974	-	-
Total corrigido	35	6408584,6902	-	-	-

Apêndice 03: Análise de variação para produção. Embrapa Clima Temperado. Pelotas-RS, 2010.

Fontes	GL	SQ	QM	F	P≤0,05
Bloco	3	4481592,2088	1493864,0696	3,231	0,1031
Genótipo	2	20660776,2112	10330388,1056	22,340	0,0017
Erro 1	6	2774457,6164	462409,6027	-	-
Espaçamento	2	1932104,9755	966052,4877	1,421	0,2673
Genótipo*espaçamento	4	1703386,9634	425846,7408	0,626	0,6497
Erro 2	18	12235897,2302	679772,0683	-	-
Total corrigido	35	43788215,2058	-	-	-

Apêndice 04: Análise de variação para massa média de frutos. Embrapa Clima Temperado. Pelotas-RS, 2010.

Fontes	GL	SQ	QM	F	P≤0,05
Bloco	3	1,135500	0,378500	0,648	0,6121
Genótipo	2	43,349606	21,674803	37,131	0,0004
Erro 1	6	3,502417	0,583736	-	0,6211
Espaçamento	2	0,587272	0,293636	0,489	0,8413
Genótipo*espaçamento	4	0,837911	0,209478	0,349	0,8413
Erro 2	18	10,805083	0,600282	-	-
Total corrigido	35	60,217789	-	-	-

Apêndice 05: Análise de variação para pH. Embrapa Clima Temperado. Pelotas-RS, 2010.

Fontes	GL	SQ	QM	F	P≤0,05
Genótipo	2	0,7908	0,3954	134,98	0
Espaçamento	2	0,0070	0,0035	1,1985	0,3246
Genótipo*espaçamento	4	0,0196	0,0049	1,6764	0,1992
Erro	18	0,0527	0,0029	-	-
Total corrigido	26	0,8702	-	-	-

Apêndice 06: Análise de variação para teor de sólidos solúveis (SST-°Brix). Embrapa Clima Temperado. Pelotas-RS, 2010.

Fontes	GL	SQ	QM	F	P≤0,05
Genótipo	2	106,5985	53,2992	0,2180	0
Espaçamento	2	0,0985	0,0492	0,2180	0,8062
Genótipo*espaçamento	4	1,8325	0,4581	2,0279	0,1334
Erro	18	4,0666	0,2259	-	-
Total corrigido	26	112,5963	-	-	-

Apêndice 07: Análise de variação de acidez total titulável, ATT (%). Embrapa Clima Temperado. Pelotas-RS, 2010.

Fontes	GL	SQ	QM	F	P≤0,05
Genótipo	2	1,0731	0,5365	157,98	0
Espaçamento	2	0,0412	0,0206	6,0763	0,0096
Genótipo*espaçamento	4	0,0471	0,0117	3,4738	0,0285
Erro	18	0,0611	0,0033	-	-
Total corrigido	26	1,2227	-	-	-

Apêndice 08: Análise de variação para a relação SST/ATT Embrapa Clima Temperado. Pelotas-RS, 2010.

Fontes	GL	SQ	QM	F	P≤0,05
Genótipo	2	444,6731	222,3366	178,07	0
Espaçamento	2	0,2994	0,1497	0,1199	0,8877
Genótipo*espaçamento	4	24,4553	6,1138	4,8966	0,0075
Erro	18	22,4745	1,2485	-	-
Total corrigido	26	491,9025	-	-	-

Apêndice C: Análise de variação para efeito dos fatores Genótipo e Espaçamento, sobre as variáveis números de perfilhos, massa seca de poda, produção, massa média de frutos e qualidade de frutos de amoreira preta, safra 2009/2010.

Apêndice 01: Análise de variação para o perfilhamento. Embrapa Clima Temperado. Pelotas-RS, 2010.

Fontes	GL	SQ	QM	F	P≤0,05
Bloco	3	594,0830	198,0277	3,643	0,0834
Genótipo	2	552,0555	276,0277	5,078	0,0512
Erro 1	6	326,1666	54,3611	-	-
Espaçamento	2	349,0555	174,5277	8,065	0,0032
Genótipo*espaçamento	4	36,1111	9,0277	0,417	0,7941
Erro 2	18	389,5000	-	-	-
Total corrigido	35	2246,9722	-	-	-

Apêndice 02: Análise de variação para massa seca de poda. Embrapa Clima Temperado. Pelotas-RS, 2010.

Fontes	GL	SQ	QM	F	P≤0,05
Bloco	3	10695366,9473	3565122,3157	0,883	0,5010
Genótipo	2	7339989,1566	3669994,5783	0,909	0,4519
Erro 1	6	24214941,8231	4035823,6371	-	-
Espaçamento	2	15641485,7880	7820742,8940	7,319	0,0047
Genótipo*espaçamento	4	9312899,6448	2328224,9112	2,179	0,1126
Erro 2	18	19233712,4223	1068539,5790	-	-
Total corrigido	35	86438395,7824	-	-	-

Apêndice 03: Análise de variação para produção. Embrapa Clima Temperado. Pelotas-RS, 2010.

Fontes	GL	SQ	QM	F	P≤0,05
Bloco	3	2101430,0847	700476,6949	1,140	0,4059
Genótipo	2	46503325,2816	23251662,6408	37,836	0,0004
Erro 1	6	3687272,0598	614545,3433	-	-
Espaçamento	2	3360828,9902	1680414,4951	2,717	0,0931
Genótipo*espaçamento	4	1679000,6772	419750,1693	0,679	0,6156
Erro 2	18	11132366,5474	618464,8081	-	-
Total corrigido	35	68464223,6410	-	-	-

Apêndice 04: Análise de variação para massa média de frutos. Embrapa Clima Temperado. Pelotas-RS, 2010.

Fontes	GL	SQ	QM	F	P≤0,05
Bloco	3	1,8875	0,6291	6,022	0,0305
Genótipo	2	66,1439	33,0719	316,515	0,0000
Erro 1	6	0,6269	0,1044		
Espaçamento	2	0,2578	0,1289	0,304	0,7418
Genótipo*espaçamento	4	0,9837	0,2459	0,579	0,6814
Erro 2	18	7,6406	0,4244	-	-
Total corrigido	35	77,5406	-	-	-

Apêndice 05: Análise de variação para pH. Embrapa Clima Temperado. Pelotas-RS, 2010.

Fontes	GL	SQ	QM	F	P≤0,05
Genótipo	2	0,1019	0,0509	99,703	1,828E-010
Espaçamento	2	0,0002	0,0001	0,2681	0,7678
Genótipo*espaçamento	4	0,1224	0,0306	59,899	3,722E-010
Erro	18	0,0092	0,0005	-	-
Total corrigido	26	0,2338	-	-	-

Apêndice 06: Análise de variação para teor de sólidos solúveis (SST-°Brix). Embrapa Clima Temperado. Pelotas-RS, 2010.

Fontes	GL	SQ	QM	F	P≤0,05
Genótipo	2	25,5785	12,7892	109,62	0
Espaçamento	2	16,7251	8,3625	71,679	2,675E-009
Genótipo*espaçamento	4	5,6770	1,4192	12,165	5,777E-005
Erro	18	2,1	0,1166	-	-
Total corrigido	26	50,0807	-	-	-

Apêndice 07: Análise de acidez total titulável, ATT (%). Embrapa Clima Temperado. Pelotas-RS, 2010.

Fontes	GL	SQ	QM	F	P≤0,05
Genótipo	2	0,5586	0,2793	131,61	0
Espaçamento	2	0,0754	0,0377	17,78	5,469E-005
Genótipo*espaçamento	4	0,1613	0,0403	19,005	2,86E-006
Erro	18	0,0382	0,0021	-	-
Total corrigido	26	0,8336	-	-	-

Apêndice 08. Análise de variação para a relação SST/ATT Embrapa Clima
Temperado. Pelotas-RS, 2010.

Fontes	GL	SQ	QM	F	P≤0,05
Genótipo	2	109,1284	54,5642	324,69	0
Espaçamento	2	31,3666	15,6833	93,324	3,15E-010
Genótipo*espaçamento	4	21,8118	5,4529	32,448	5,25E-008
Erro	18	3,0249	0,1680	-	-
Total corrigido	26	165,3318	-	-	-