

USO DE REGULADORES DE CRESCIMENTO PARA A SUPERAÇÃO DA DORMÊNCIA E SUA INFLUÊNCIA NA BROTAÇÃO, NO FLORESCIMENTO E NA PRODUÇÃO DA AMOREIRA-PRETA¹

DANIELA MOTA SEGANTINI², SARITA LEONEL³, ANA KAROLINA DA SILVA RIPARDO², MARCELO GARCIA RIBEIRO AURICCHIO⁴

Resumo – O presente trabalho foi conduzido na Fazenda Experimental São Manuel, da Faculdade de Ciências Agrônômicas da UNESP, localizada no município de São Manuel-SP. Foram avaliadas amoreiras-pretas da cultivar Tupy com 1 ano de idade, conduzidas em quatro hastes, no sistema de espaldeira em T, com 1,2 metro de altura. O espaçamento utilizado foi de 0,6 m entre plantas x 4,0 metros entre linhas e a densidade de plantio de 4.166 plantas.ha⁻¹. O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, com 4 repetições, 15 tratamentos, e a parcela experimental composta por duas plantas, rodeadas por bordadura. Em 27 de julho de 2010, efetuaram-se a poda de produção e a quebra de dormência das plantas. Para tanto, foram testadas as seguintes doses de Dormex® (49% de cianamida hidrogenada): T1=0,0%; T2=1,5%; T3=3,0%; T4=4,5%, e T5=6,0%, de Bioalho® (70% de extrato de alho): T6=0,0%; T7=2,0%; T8=4,0%; T9=6,0%, e T10=8,0% e de Stimulate® (0,005% de auxina, 0,005% de giberelina e 0,009% de citocinina): T11=0,0%; T12=2,0%; T13=4,0%; T14=6,0%, e T15=8,0%. Avaliaram-se a fenologia e a produtividade da amoreira-preta ‘Tupy’ em função dos reguladores e das doses utilizadas. A quebra de dormência efetuada com cianamida hidrogenada, nas doses de 3,0, 4,5% e 6,0%, antecipou e uniformizou a brotação e florescimento, além proporcionar os maiores valores de porcentagem de brotação e produtividade, sendo estas as melhores doses do regulador vegetal para cultura cultivada na região. Os tratamentos em que se utilizaram extrato de alho e Stimulate® apresentaram dados de brotação e produtividade muito inferiores, quando comparados aos apresentados pelos tratamentos em que se aplicou cianamida hidrogenada. Assim, fazem-se necessários novos estudos em busca de reguladores vegetais alternativos que sejam tão eficazes quanto à cianamida hidrogenada.

Termos para indexação – *Rubus sp*, quebra de dormência, reguladores vegetais, fenologia, produção.

GROWTH REGULATORS USE FOR DORMANCY BREAKING AND INFLUENCE IN BLACKBERRY

ABSTRACT - This research was conducted at the Experimental Farm of São Manuel School of Agricultural Sciences of UNESP, in São Manuel, SP, Brazil. One year-old blackberries ‘Tupy’, conducted in four arms, the T-trellis system with 1.2 meters high, were evaluated. The spacing used was 0,6 m x 4,0 m between plant lines and planting density of 4,166 plants ha⁻¹. The experimental design was randomized blocks with four replications, 15 treatments and two plants per plot, surrounded by border. In July 2010, the production pruning and the dormancy breaking of the blackberries were performed. The following doses of Dormex® (49% hydrogen cyanamide): T1 = 0,0%, T2 = 1,5%, T3 = 3,0%, T4 = 4,5% and T5=6,0%; of Bioalho® (70% garlic extract): T6 = 0,0% =, T7 = 2,0 %, T8 = 4,0%, T9 = 6,0%, T10 = 8,0% and of Stimulate® (0,005% of auxin, gibberellin 0,005% and 0,009% of cytokinin): T11 = 0,0%, T12 = 2,0%, T13 = 4,0%, T14 = 6,0% e T15 = 8,0%, were tested. The phenology and productivity of blackberry, ‘Tupy’ were assessed, according to the regulators and the doses. The breaking of dormancy performed with hydrogen cyanamide at doses of 3,0, 4,5% and 6,0% anticipate and standardized budding and flowering, and provided the highest percentage of germination and productivity, being the best doses of plant growth regulator for the crops cultivated in the region. The treatments with garlic extract and Stimulate® presented budding and productivity much

¹Trabalho Sinfruit 183 - Simpósio Internacional de Fruticultura - Avanços na Fruticultura (17 a 21 Outubro)

²Engº Agrº. MSC, Doutorandos do PPGA/Horticultura da FCA/UNESP/ Botucatu – SP.

E-mail: danisegantini@yahoo.com.br, karolinaagro@yahoo.com.br.

³Engº Agrº. Professor Adjunto. UNESP. Faculdade de Ciências Agrônômicas. Departamento de Produção Vegetal/Horticultura. Rua José Barbosa de Barros, 1780. CEP – 18610-307. Botucatu-SP. E-mail: sarinel@fca.unesp.br

⁴Aluno do curso de Agronomia da FCA/UNESP/Botucatu - SP. E-mail: marcelograuricchio@gmail.com

lower when compared to those achieved with the hydrogen cyanamide. Thus further studies are needed to find alternative plant growth regulators that are as effective as the hydrogen cyanamide.

Key words – *Rubus sp.*, break dormancy, plant growth regulators, phenology, production.

INTRODUÇÃO

No Brasil, o cultivo da amora-preta é considerado recente e restringe-se apenas aos estados da região Sul do País e a algumas regiões dos Estados de São Paulo e Minas Gerais, com microclima favorável à cultura.

A amoreira-preta é uma espécie arbustiva pertencente à família *Rosaceae*, originária de regiões de clima temperado (RASEIRA et al., 2004). É uma planta muito produtiva e também muito rústica, indicada para a agricultura familiar, pois responde muito bem em pequenas propriedades rurais, produzindo com facilidade mais de 15 toneladas por hectare (ISMAEL, 2008).

Apesar de ser uma espécie altamente produtiva, a amoreira-preta, quando cultivada em regiões de clima subtropical ou tropical, pode apresentar sintomas erráticos devido à insuficiência de frio hibernal, dentre estes sintomas destacam-se: baixos percentuais de brotação e florescimento, e, conseqüentemente, baixa produtividade.

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

Dentre os reguladores vegetais utilizados para a quebra de dormência, a cianamida hidrogenada é o mais conhecido. O seu modo de ação ainda não está totalmente esclarecido, podendo estar relacionado aos seus efeitos no sistema respiratório das células e à sua interferência em alguns processos enzimáticos que controlam o repouso das plantas, como por exemplo, a atividade da catalase (BOTELHO; PIRES, 2003).

Embora a cianamida hidrogenada seja o mais conhecido e eficiente regulador vegetal para a quebra de dormência de espécies de clima temperado, este regulador é extremamente tóxico ao aplicador. Dentro deste contexto, o presente trabalho teve por

objetivo identificar doses de cianamida hidrogenada, e de outros reguladores como alternativa à cianamida, dentre os quais se avaliaram o extrato de alho e do Stimulate® e seus efeitos na quebra da dormência da amoreira-preta na região de São Manuel – SP.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido na Fazenda Experimental São Manuel da Faculdade de Ciências Agrônomicas da UNESP, localizada nas seguintes coordenadas geográficas: 22° 44' 28" S e 48° 34' 37" W e a 740 m de latitude. O clima de São Manuel - SP, segundo a classificação de Köppen, é do tipo *Cfa*, clima temperado quente (mesotérmico), úmido, com chuvas concentradas de novembro a abril, sendo a precipitação média anual do município de 1.376,70 mm, com temperatura média do mês mais quente superior a 22°C (CUNHA; MARTINS, 2009).

Foram avaliadas amoreiras-pretas cv. Tupi com 1 ano de idade, conduzidas em quatro hastes, no sistema de espaldeira em T, com 1,2 m de altura. O espaçamento utilizado foi de 0,6 m entre plantas x 4,0 m entre linhas, e a densidade de plantio, de 4.166 plantas.ha⁻¹.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com 4 repetições, 15 tratamentos, e a parcela experimental composta por duas plantas, rodeadas por bordadura. Em 27 de julho de 2010, efetuaram-se a poda de produção e a quebra de dormência da amoreira-preta; para tanto, foram testadas as seguintes doses de Dormex® (49% de cianamida hidrogenada): T1=0,0%; T2=1,5%; T3=3,0%; T4=4,5%, e T5=6,0%, de Bioalho® (70% de extrato de alho): T6=0,0%; T7=2,0%; T8=4,0%; T9=6,0%, e T10=8,0% e Stimulate® (0,005% de auxina, 0,005% de giberelina e 0,009% de citocinina): T11=0,0%; T12=2,0%; T13=4,0%; T14=6,0%, e T15=8,0% . A aplicação dos reguladores foi efetuada através do pincelamento das plantas com as caldas nas dosagens especificadas.

Antes da aplicação dos reguladores, foi contado o número de gemas vegetativas de uma das hastes de cada planta avaliada. Após a aplicação dos reguladores, foram efetuadas avaliações a cada 3-4 dias, nas quais foram contados o número de brotações, flores e número de frutos colhidos por planta. A partir destes dados foi possível caracterizar as fases

fenológicas da amoreira-preta, conforme descrição abaixo.

Brotação: divide-se na fase inicial do crescimento, quando 5% das gemas estão no estágio de 'ponta verde'; fase do pico de brotação, quando 50% ou mais gemas já brotaram, e fase final de brotação, quando não há mais gemas em fase inicial de brotação.

Florescimento: fase inicial, quando 5% das flores estão abertas; fase do pico de florescimento, quando 50% das flores se encontram abertas, e fase final da brotação: quando não há mais flores abertas.

Colheita: fase inicial: data da primeira colheita; fase do pico da colheita: quando 50% das frutas foram colhidas, e fase final: quando não há mais frutas para serem colhidas.

Determinaram-se a porcentagem de brotação, a produção por planta e a produtividade por hectare em função dos tratamentos aplicados. A porcentagem de brotação foi determinada pela seguinte fórmula: % de brotação = (n° de brotações/ n° de gemas vegetativas) x 100

A produção foi determinada através do produto entre o número médio de frutos por planta e o seu respectivo peso médio (g). A produtividade (kg ha⁻¹) foi determinada multiplicando-se a produção por plantas pelo estande de 4.166 plantas ha⁻¹. Após a coleta dos dados, os mesmos foram tabulados e submetidos aos testes de análise de variância e curvas de regressão no programa SISVAR.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação de cianamida hidrogenada nas doses de 3,0; 4,5 e 6,0% antecipou os processos de brotação, de florescimento e de colheita, além de concentrar o período de colheita da amoreira-preta. Para as testemunhas e os demais tratamentos o início da colheita ocorreu em 27-10-2010, 90 dias após a quebra de dormência, porém, onde se aplicaram doses de 3,0; 4,5 e 6,0%, a colheita teve início em 12-10-2010, ou seja, 75 dias após quebra de dormência e com uma antecedência em torno de 15 dias (Tabela 1).

Sem a aplicação de reguladores vegetais na quebra de dormência da amoreira-preta, o início da colheita ocorreu em 27-10-2010, o pico em 21-12-2010 e o fim em 20-01-2011. Para a melhor dose de cianamida hidrogenada (4,5%), o início da colheita ocorreu em 12-10, o pico em 03-11 e o fim em 21-12-2010. Para a melhor dose de extrato de alho (4,0%), o início da colheita ocorreu em 27-10, o pico em 03-12 e o fim em 20-01-2011. Não foi verificada diferença estatística entre as doses de Stimulate®, e para todas as doses, o início de colheita foi em 27-10, o pico em

21/12 e o fim em 20-01-2011 (Tabelas 1 e 2).

Na região de Selvíria-MS, a amoreira-preta cv. Tupy apresentou início da brotação aos 13 dias após a poda de inverno, após a quebra de dormência com cianamida hidrogenada a 4%. Constatou-se ainda que o início do florescimento ocorreu em meados de agosto, e o pleno florescimento ocorreu no final de agosto, já a colheita teve início em meados de setembro, e o seu pico ocorreu em meados de outubro (ATTÍLIO, 2009).

As diferenças fenológicas nas fases da amoreira-preta entre São Manuel-SP, e Selvíria-MS, podem ser explicadas pela diferença climática entre as duas regiões.

No presente trabalho, as doses de cianamida a 4,5 e 6,0% proporcionaram as melhores porcentagens de brotação (91,28 e 91,81 %, respectivamente), enquanto a testemunha apresentou brotação de apenas 21%. Os tratamentos com extrato de alho e Stimulate® apresentaram resultados insatisfatórios, com valores de brotação, próximos aos das testemunhas. A melhor dose de extrato de alho apresentou 26,96 % de brotação e a melhor dose de Stimulate, 15,56% (Tabela 2).

Os valores encontrados no presente trabalho são inferiores aos encontrados por Botelho et al. (2007), em Guarapuava-PR, onde o tratamento com extrato de alho promoveu a quebra de dormência de macieiras 'Fuji Kiku', com 40,6% de gemas brotadas aos 35 dias, após as aplicações de cianamida, comparado a apenas 18,2% do tratamento-testemunha. Tal diferença pode ser explicada pela diferença entre as espécies e pela diferença climática entre os locais de cultivo, uma vez que Guarapuava-PR, possui inverno mais rigoroso que São Manuel-SP, sendo o primeiro mais favorável ao cultivo de espécies de clima temperado.

A aplicação de reguladores vegetais na quebra de dormência da amoreira-preta 'Tupy' interferiu intensamente nos dados de produtividade da cultura, cultivada em São Manuel-SP. Os maiores valores de produtividade foram verificados nos tratamentos com cianamida hidrogenada, sendo que as melhores doses foram 4,5% (9,26 ton.ha⁻¹), 6,0% (8,26 ton.ha⁻¹) e 3,0% (8,02 ton.ha⁻¹). Nos tratamentos onde se utilizou extrato de alho, as melhores doses foram de 4,0% (3,97 ton.ha⁻¹), 2,0% (3,93% ton.ha⁻¹) e 6,0% (3,80 ton.ha⁻¹). Nos tratamentos onde se utilizou Stimulate®, não foi verificada diferença estatística entre as doses, obtendo-se baixos índices de produtividade, em média de 2,76 ton.ha⁻¹ (Tabela 2).

Durante 3 anos de avaliação na região de Guarapuava, a amoreira-preta cultivar Xavante teve início do florescimento no começo de outubro e

estendeu-se até o final de novembro, e a colheita foi iniciada no final de novembro e estendeu-se até final de janeiro, com pico de colheita no final de dezembro e no início de janeiro. A produtividade variou entre 2.790,5 e 5.952,9 t ha⁻¹, e a massa média de frutos, entre 5,1 e 4,7 g (BOTELHO et al., 2009).

Em Jundiá – SP, a amoreira-preta Ébano não apresentou diferenças significativas em sua produtividade, quando conduzida sob diferentes espaçamentos, e concentrou sua produção entre a segunda quinzena de janeiro e a primeira de fevereiro, atingindo cerca de 70% do valor total da produção do ano. Suas produtividades foram de 1.786 kg.ha⁻¹ no espaçamento 1,0 x 3,0 m e de 1.720 kg.ha⁻¹ no espaçamento 0,5 x 3,0 m na safra 92/93, já na safra 93/94 a produção foi de 2.900 kg.ha⁻¹ no espaçamento 1,0 x 3,0 e de 2.893 kg.ha⁻¹ no espaçamento 0,5 x 3,0 m (MARTINS; JÚNIOR, 1999).

Os valores encontrados neste trabalho são

superiores aos encontrados na literatura quando comparamos os resultados obtidos com a utilização de cianamida hidrogenada; porém, quando comparamos estes resultados com a utilização do extrato de alho e do Stimulate®, eles se tornam semelhantes.

Tanto Botelho et al. (2009) como Martins e Júnior (1999) não relatam a utilização de nenhum regulador vegetal para efetuar a quebra de dormência. Assim, quando comparamos os resultados de produção do presente trabalho aos dados dos referidos autores, verificamos a necessidade da utilização de reguladores vegetais para a quebra de dormência da amoreira-preta, quando cultivada em regiões subtropicais.

Nos tratamentos onde se utilizou cianamida hidrogenada e extrato de alho, observou-se uma tendência de curva quadrática para estes dois produtos, sendo que, para as doses de Stimulate®, foi verificada uma tendência linear (Figura 2).

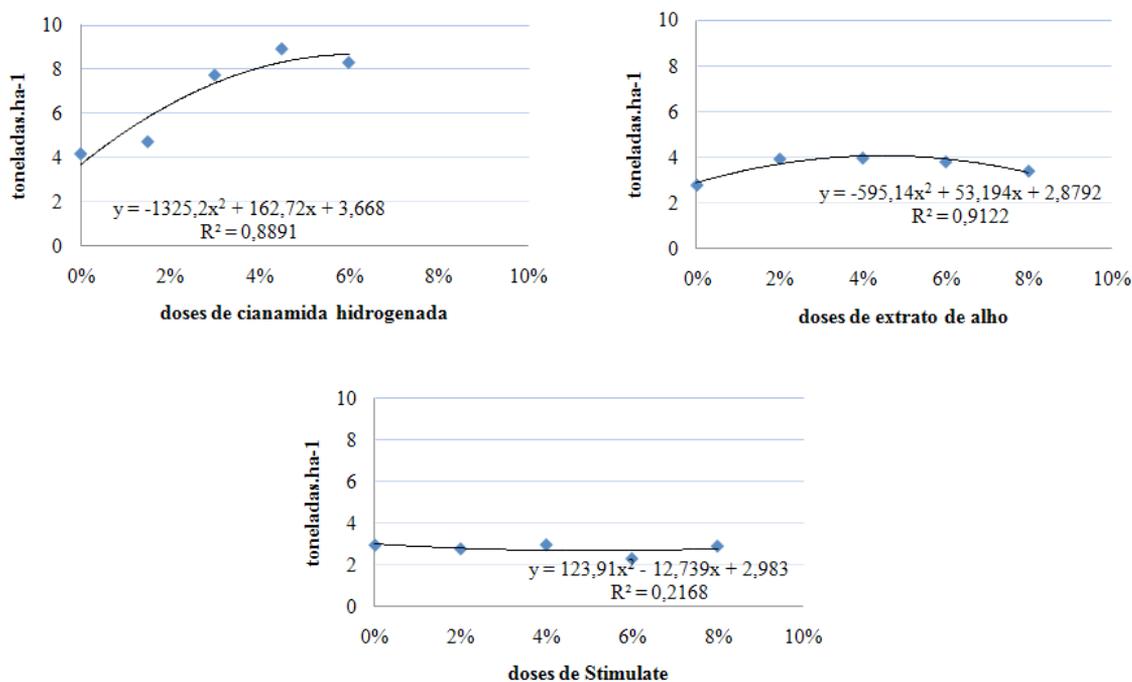
TABELA 1 - Caracterização das fases fenológicas da amoreira-preta ‘Tupy’ em função dos reguladores vegetais aplicados. São Manuel-SP, safra 2010/2011.

Tratamentos	Brotação			Florescimento			Colheita		
	início	pico	fim	início	pico	fim	início	pico	fim
Cianamida hidrogenada									
T1 = 0,0%	15-09	29-09	26-10	29-09	03-11	14-12	27-10	21-12	20-01
T2 = 1,5%	04-08	22-08	26-10	08-09	29-09	24-11	27-10	17-11	20-01
T3 = 3,0%	04-08	25-08	12-10	08-09	22-09	24-11	19-10	03-11	10-01
T4 = 4,5%	04-08	18-08	12-10	08-09	15-09	03-11	12-10	03-11	21-12
T5 = 6,0%	04-08	18-08	12-10	08-09	15-09	03-11	12-10	03-11	21-12
Extrato de alho									
T6=0,0%	22-09	19-10	03-11	22-09	19-10	21-12	27-10	21-12	20-01
T7=2,0%	22-09	19-10	03-11	08-09	24-11	21-12	27-10	21-12	20-01
T8=4,0%	08-09	19-10	03-11	22-09	19-10	03-11	27-10	03-12	20-01
T9=6,0%	22-09	19-10	03-11	05-10	27-10	14-12	27-10	03-12	20-01
T10=8,0%	15-09	12-10	03-11	29-09	24-11	21-12	27-10	03-12	20-01
Stimulate®									
T11=0,0%	22-09	12-10	26-10	29-09	24-11	21-12	27-10	21-12	20-01
T12=2,0%	15-09	12-10	26-10	15-09	27-10	21-12	27-10	21-12	20-01
T13=4,0%	22-09	12-10	26-10	15-09	24-11	21-12	27-10	21-12	20-01
T14=6,0%	29-09	26-10	03-11	29-09	17-11	14-12	27-10	21-12	20-01
T15=8,0%	22-09	12-10	03-11	29-09	24-11	21-12	27-10	21-12	20-01

TABELA 2 - Porcentagem de brotação, número de frutos produzidos por planta, quilogramas de fruta produzidos por planta e produtividade em toneladas por hectare, em plantas de amoreira-preta ‘Tupy’, em São Manuel – SP, na safra 2010/2011.

Tratamentos				
Cianamida hidrogenada	brotação (%)	nº de frutos/planta	kg de fruta/planta	ton/ha
T1 = 0,0%	21,25 d	153,62 b	1,03 b	4,32 b
T2 = 1,5%	15,25 e	173,87 b	1,17 b	4,89 b
T3 = 3,0%	67,50 b	285,50 a	1,92 a	8,02 a
T4 = 4,5%	91,28 a	329,37 a	2,22 a	9,26 a
T5 = 6,0%	91,81 a	294,00 a	1,98 a	8,26 a
Extrato de alho				
T6=0,0%	12,28 f	102,75 c	0,66 c	2,78 c
T7=2,0%	11,91 f	145,25 b	0,94 b	3,93 b
T8=4,0%	26,96 d	146,87 b	0,95 b	3,97 b
T9=6,0%	13,05 f	140,62 b	0,91 b	3,80 b
T10=8,0%	20,12 c	125,62 c	0,81 c	3,40 c
Stimulate®				
T11=0,0%	15,42 e	108,62 c	0,70 c	2,94 c
T12=2,0%	15,28 e	102,12 c	0,66 c	2,76 c
T13=4,0%	12,08 f	109,25 c	0,71 c	2,95 c
T14=6,0%	14,10 e	84,75 c	0,55 c	2,29 c
T15=8,0%	15,56 e	106,87 c	0,69 c	2,89 c
Média geral	29,58	160,60	1,06	4,43
C.V. (%)	5,99	28,68	28,88	28,88

Médias seguidas por letras distintas na mesma coluna diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott, em nível de 5% de probabilidade de erro.

**FIGURA 1** - Produtividade da amoreira-preta ‘Tupy’, em toneladas por hectare, em função das diferentes doses de reguladores utilizados. São Manuel – SP, safra 2010/2011.

CONCLUSÕES

- 1 - A aplicação de cianamida hidrogenada a 4,5% antecipa, uniformiza e aumenta consideravelmente a brotação e a produção de frutos da amoreira-preta cv. Tupy, sendo esta a dose mais indicada deste regulador para o cultivo na região de São Manuel – SP.
- 2 - A aplicação de extrato de alho e de Stimulate® não proporcionou resultados satisfatórios para a brotação e a produção da cultura, ficando próximos aos resultados apresentados pelas testemunhas. Desta maneira, faz-se necessária a realização de novos estudos que busquem reguladores de crescimento alternativos para a quebra de dormência da amoreira-preta, que sejam tão eficientes quanto, porém, menos agressivos do que a cianamida hidrogenada.

AGRADECIMENTOS

À FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo), pela bolsa de doutorado concedida. Aos funcionários da Fazenda Experimental São Manuel, da Faculdade de Ciências Agrônomicas da UNESP, pelo apoio na condução do experimento.

REFERÊNCIAS

- ATTÍLIO, L.B. **Avaliação fenológica, produtividade, curva de crescimento, qualidade dos frutos e custos de produção da amoreira-preta cv. Tupy**. 2009. 75 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Ilha Solteira, 2009.
- BOTELHO, R.V.; PIRES, E.J.P. Cianamida Hidrogenada. **Revista Cultivar Hortaliças e Frutas**, Pelotas, ago./set. 2003.
- BOTELHO, R.V. Efeito do extrato de alho na quebra de dormência de macieiras. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 29, n. 2, p. 403-405, 2007.
- BOTELHO, R.V.; PAVANELLO, A.P.; BROETO, D.; SCISLOSKI, S. de F.; BALDISSERA, T.C. Fenologia e produção da amoreira-preta sem espinhos cv.Xavante na região de Guarapuava-PR. **Scientia Agraria**, Curitiba, v.10, n.3, p. 209-214, 2009.
- CITADIN, I.; BASSANI, M.H.; DANNER, M.A.; MAZARO, S.M.; GOUVÊA, A. de. Uso de cianamida hidrogenada e óleo mineral na floração, brotação e produção do pessegueiro “Chiripá”. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n.1, p. 32-35, 2006.
- CUNHA, A.R.; MARTINS, D. Classificação climática para os municípios de Botucatu e São Manuel, SP. **Irriga**, Botucatu, v. 14, n.1, p. 1 – 11, 2009.
- ISMAEL, R.V. Aspectos técnicos e comerciais das frutas vermelhas com ênfase ao agro-turismo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 20., 2008, Vitória. **Palestra...** p. 1-12.
- MARTINS, F.C.; JÚNIOR, M.J.P. Influência do espaçamento na produtividade da amora-preta cv. “Ébano”, em Jundiá-SP. **Bragantia**, Campinas, v. 58, n.2, p. 317-321, 1999.
- RASEIRA, M. do C.B.; SANTO, A.M.; BARBIERI, R.L. Classificação botânica, origem e cultivares. In: ANTUNES, L.E.C.; RASEIRA, M. do C.B. (Ed.). **Aspectos técnicos da cultura da amora-preta**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. p. 17-28. (Documentos, 122).