

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ- UNIOESTE
CAMPUS DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

TATIANA WERLE

**PRODUÇÃO DA VIDEIRA NIAGARA ROSADA SUBMETIDA A INDUTORES DE
BROTAÇÃO, NO OESTE DO PARANÁ**

MARECHAL CÂNDIDO RONDON

2009

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ- UNIOESTE
CAMPUS DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

TATIANA WERLE

**PRODUÇÃO DA VIDEIRA NIAGARA ROSADA SUBMETIDA A INDUTORES DE
BROTAÇÃO, NO OESTE DO PARANÁ**

Dissertação apresentada a Universidade Estadual do Oeste do Paraná, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação e Agronomia – Nível Mestrado, para obtenção do título de mestre.

Orientador: Prof. Dr. Vandeir Francisco Guimarães

MARECHAL CÂNDIDO RONDON

2009

A minhas irmãs JAQUELINE e CAROLINE
e meus pais TÂNIA e ADELMO WERLE

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Tânia e Adelmo Werle, por todo amor, apoio e confiança dispensados a mim em todos os momentos da minha vida. É graças a vocês, a liberdade que sempre me deram de tomar decisões e ao exemplo de vida e dedicação que dou os primeiros passos na minha vida profissional, com a certeza de que posso ser melhor a cada dia que passa em tudo o que faço.

Às minhas irmãs, Jaqueline e Caroline Werle, pela amizade, companheirismo e ajuda na condução e avaliação do experimento, a minha gratidão sincera.

À minha maninha do coração, Idiana Marina Dalastra, por todos os momentos maravilhosos que passamos juntas. Maninha, você é uma das pessoas mais importantes da minha vida e espero que a distância que nos separa sirva para fortalecer cada dia mais nossa amizade.

Ao Professor Vandeir Francisco Guimarães, pela orientação, amizade, ajuda e principalmente por ser tão compreensivo nesta fase tão “corrida” da minha vida.

Aos professores Rafael Pio e Márcia de Moraes Echer, pela co-orientação e amizade.

Ao Ricardo, sempre muito especial, muito obrigada de coração pela companhia nesta etapa e por ser tão importante para mim. Você, com certeza, é um exemplo de pessoa e de profissional batalhador e dedicado que tenho em minha vida.

A família Lodi, residente no município de Quatro Pontes – PR, que cedeu o vinhedo para a realização do experimento.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	vii
LISTA DE TABELAS.....	ix
RESUMO.....	xi
ABSTRACT.....	xii
1. INTRODUÇÃO.....	12
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	14
2.1 Cultura da Videira.....	14
2.2 Influência de Fatores Climáticos no Cultivo.....	15
2.3 Indutores de Brotação.....	17
2.3.1 Ethephon.....	17
2.3.2 Bioestimulante.....	19
2.3.3 Cianamida Hidrogenada.....	21
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	28
3.1 Localização do Experimento.....	28
3.2 Descrição do Material Vegetal.....	28
3.2.1 Porta-enxerto.....	28
3.2.2 Enxerto.....	28
3.3 Sistema de Condução e Tratos Culturais da Videira.....	29
3.4 Delineamento Experimental.....	29
3.5 Características dos Reguladores Vegetais.....	29
3.6 Implantação e Condução do Experimento.....	30
3.7 Características Avaliadas.....	30
3.7.1 Características vegetativas.....	30
3.7.2 Características de produção.....	31
3.7.3 Características de qualidade.....	32
3.8 Análise dos Dados.....	32
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	33
5. CONCLUSÕES.....	54
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	55

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Número de gemas brotadas em videira cv. Niagara Rosada (A) – cianamida hidrogenada; (B) – bioestimulante Stimulate ®; (C) – ethephon, aplicado via pulverização, diretamente nas gemas após a poda. Unioeste, Marechal Cândido Rondon – PR, 2007..... 34
- Figura 2.** Porcentagem de gemas brotadas em videira cv. Niagara Rosada (A) – cianamida hidrogenada; (B) – bioestimulante Stimulate ®; (C) – ethephon, aplicado via pulverização, diretamente nas gemas após a poda. Unioeste, Marechal Cândido Rondon – PR, 2007..... 37
- Figura 3.** Porcentagem de gemas brotadas de videira (cv. Niagara rosada) em função de concentrações dos indutores de brotação: (A) – cianamida hidrogenada; (B) – bioestimulante Stimulate ®; (C) – ethephon, aplicado via pulverização, 17 dias após a poda. Unioeste, Marechal Cândido Rondon – PR, 2007..... 39
- Figura 4.** Porcentagem de gemas brotadas de videira (cv. Niagara rosada) em função de concentrações dos indutores de brotação: (A) – cianamida hidrogenada; (B) – bioestimulante Stimulate ®; (C) – ethephon, aplicado via pulverização, 20 dias após a poda. Unioeste, Marechal Cândido Rondon – PR, 2007..... 41
- Figura 5.** Porcentagem de gemas brotadas de videira (cv. Niagara rosada) em função de concentrações dos indutores de brotação: (A) – cianamida hidrogenada; (B) – bioestimulante Stimulate ®; (C) – ethephon, aplicado via pulverização, 23 dias após a poda. Unioeste, Marechal Cândido Rondon – PR, 2007..... 43

Figura 6. pH de cachos de videira (cv. Niagara rosada) em função de concentrações dos indutores de brotação: (A) – cianamida hidrogenada; (B) – bioestimulante Stimulate ®; (C) – ethephon, aplicado via pulverização. Unioeste, Marechal Cândido Rondon – PR, 2007..... 45

Figura 7. Acidez de cachos de videira (cv. Niagara rosada) em função de concentrações dos indutores de brotação: (A) – cianamida hidrogenada; (B) – bioestimulante Stimulate ®; (C) – ethephon, aplicado via pulverização. Unioeste, Marechal Cândido Rondon – PR, 2007..... 47

Figura 8. Ratio de cachos de videira (cv. Niagara rosada) em função de concentrações dos indutores de brotação: (A) – cianamida hidrogenada; (B) – bioestimulante Stimulate ®; (C) – ethephon, aplicado via pulverização. Unioeste, Marechal Cândido Rondon – PR, 2007..... 49

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Porcentagem de gemas brotadas de videira (cv. Niagara rosada) em função de indutores de brotação: cianamida hidrogenada (CH); bioestimulante (Stimulate ®) (BE); e ethephon (ET), aplicado via pulverização, imediatamente após a poda. Unioeste, Marechal Cândido Rondon – PR, 2007..... 50
- Tabela 2.** Porcentagem de gemas brotadas de videira (cv. Niagara rosada) em função de indutores de brotação: cianamida hidrogenada (CH); bioestimulante (Stimulate ®) (BE); e ethephon (ET), aplicado via pulverização, imediatamente após a poda, aos 17, 20 e 23 dias após a aplicação. Unioeste, Marechal Cândido Rondon – PR, 2007..... 51
- Tabela 3.** Teor de sólidos solúveis totais (SS), largura de baga (LB), massa de bagas por cacho (MBC), número de bagas por cacho (NBC), comprimento do cacho (CC), largura do ombro (LO), número de cachos por planta (NCP) e produtividade (P) de videira (cv. Niagara rosada) em função dos indutores de brotação: cianamida hidrogenada (CH); bioestimulante (Stimulate ®) (BE); e ethephon (ET), aplicado via pulverização, imediatamente após a poda. Unioeste, Marechal Cândido Rondon – PR, 2007..... 52
- Tabela 4.** Acidez, pH e ratio de videira (cv. Niagara rosada) em função de indutores de brotação: cianamida hidrogenada (CH); bioestimulante (Stimulate ®) (BE); e ethephon (ET), aplicado via pulverização, imediatamente após a poda. Unioeste, Marechal Cândido Rondon – PR, 2007..... 53

RESUMO

Produção da videira niagara rosada submetida a indutores de brotação, no Oeste do Paraná.

Na tentativa de induzir a brotação das gemas de videiras em regiões de inverno ameno, caracterizado por temperaturas suaves durante a estação hiberna, torna-se necessário o emprego de indutores de brotação. Considerando a expansão do cultivo de videiras no Oeste do Paraná, o presente trabalho teve como objetivos verificar a concentração ideal de cianamida hidrogenada, ethephon e do bioestimulante Stimulate® para a indução e uniformização de brotação na cultivar Niagara Rosada, bem como indicar o produto mais eficiente na indução de uniformização de brotação e que promove melhor produtividade e qualidade de frutos. O experimento foi conduzido em vinhedo comercial localizado no município de Quatro Pontes, Oeste do Estado do Paraná. O experimento foi implantado em delineamento de blocos em esquema fatorial 3 X 5, totalizando 15 tratamentos com quatro repetições, sendo que cada planta foi considerada uma parcela experimental. Os tratamentos foram compostos pelas seguintes concentrações: 0; 10 mL L⁻¹; 20 mL L⁻¹; 30 mL L⁻¹ e 40 mL L⁻¹ de cianamida hidrogenada (H₂CN₂); 0; 2 L ha⁻¹; 4 L ha⁻¹; 6 L ha⁻¹ e 8 L ha⁻¹ de ethephon; 0; 5 mL L⁻¹; 10 mL L⁻¹; 15 mL L⁻¹ e 20 mL L⁻¹ de bioestimulante Stimulate®. A aplicação dos produtos foi feita imediatamente após a poda, através de pulverização com pulverizador costal. Após a poda avaliou-se o número de gemas por planta, tempo para início da brotação após a aplicação, número e porcentagem de brotações por planta, produção por planta, produtividade esperada, massa média das bagas, número de bagas por cacho, largura do ombro e das bagas, comprimento das bagas, teor de sólidos solúveis, acidez total titulável, pH e ratio. Considerando as condições em que foi conduzido o experimento pode-se concluir que: A concentração de cianamida hidrogenada que proporcionou maior porcentagem de gemas brotadas de videira 'Niagara Rosada' foi a de 20 mL L⁻¹; A concentração de ethephon que proporcionou maior porcentagem de gemas brotadas de videira Niagara Rosada foi a de 8 L ha⁻¹; A concentração de bioestimulante que proporcionou maior porcentagem de gemas brotadas de videira Niagara Rosada foi a de 5 mL L⁻¹; A cianamida hidrogenada proporcionou a antecipação e uniformização das brotações de videira Niagara Rosada. A pulverização das gemas com cianamida hidrogenada, ethephon e bioestimulante não resultou em efeito sobre a produtividade e qualidade de videira, cv. Niagara Rosada.

Palavras-chave: *Vitis vinifera* L., superação da dormência, cianamida hidrogenada, bioestimulante, ethephon.

ABSTRACT

Production of Niagara Rosada grapevine submitted to sprouting inducers, in Western Paraná.

In an attempt to induce the grapevines buds sprouting in mild winter regions, characterized by mild temperatures during the hibernal season, it becomes necessary the use of sprouting inducers. Considering the grapevines cultivation expansion in Western Paraná, the current study had as its aims to determine the optimal concentration of hydrogenated cyanamide, ethephon and Stimulate® bio-stimulant for the induction and uniformity of sprouting in Niagara Rosada cultivar, as well to indicate the most effective product in the uniformity sprouting inducing and which promotes improved productivity and fruits quality. The experiment was conducted in a commercial vineyard located in the municipality of Quatro Pontes, West of Paraná State. The experiment was carried out in outlined blocks in factorial scheme 3 X 5, totaling 15 treatments with four repetitions, and each plant was considered an experimental unit. The treatments consisted of the following concentrations: 0; 10 mL L⁻¹; 20 mL L⁻¹; 30 mL L⁻¹ and 40 mL L⁻¹ of hydrogenated cyanamide (H₂CN₂); 0 ; 2 L ha⁻¹; 4 L ha⁻¹; 6 L ha⁻¹ and 8 L ha⁻¹ of ethephon; 0; 5 mL L⁻¹; 10 mL L⁻¹; 15 mL L⁻¹ and 20 mL L⁻¹ Stimulate® bio-stimulant. The products application was made immediately after pruning, by spraying with backpack sprayer. After pruning, it was assessed the number of buds per plant, time to sprouting onset after application, number and percentage of sprouting per plant, production per plant, expected productivity, average weight of berries, number of berries per cluster, width of shoulder and berries, berries length, soluble solids content, titration total acidity, pH and ratio. Considering the conditions under which the experiment was conducted, one can conclude that: The concentration of hydrogenated cyanamide which showed higher percentage of 'Niagara Rosada' grapevine sprouted buds was the 20mL L⁻¹; the ethephon concentration which provided the highest percentage of Niagara Rosada grapevine sprouted buds was the 8 L ha⁻¹; the bio-stimulant concentration which provided the highest percentage of Niagara Rosada grapevine sprouted buds was the 5 mL L⁻¹; the hydrogenated cyanamide provided the anticipation and uniformity of the Niagara Rosada grapevine sprouting. The buds spraying with hydrogenated cyanamide, ethephon and bio-stimulant resulted in no effect on the grapevine productivity and quality, cv. Niagara Rosada.

Keywords: *Vitis vinifera* L., dormancy excel, hydrogenated cyanamide, bio-stimulant, ethephon.

1 INTRODUÇÃO

Na região Oeste do Paraná, o cultivo da videira surgiu como uma opção de diversificação e aumento de rentabilidade para pequenos produtores rurais, sendo que a mão de obra utilizada nas propriedades é basicamente familiar.

A videira, como outras plantas decíduas, apresenta um período de dormência que requer exposição a baixas temperaturas inverniais para retomar seu desenvolvimento na primavera. Em geral, a necessidade de temperaturas abaixo de 7,2°C situa-se entre 50 e 400 horas, variando em função da cultivar (DOKOOZLIAN, 1999). Por outro lado, uma vez que a dormência tenha sido estabelecida, o frio é necessário para quebrá-la e levar a uma brotação uniforme das gemas (PIRES, 1998).

Na tentativa de induzir a brotação das gemas de videiras em regiões de inverno ameno, caracterizado por temperaturas suaves durante a estação hibernal, torna-se necessário o emprego de indutores de brotação, dentre os quais pode-se citar a cianamida hidrogenada. Devido à alta toxicidade da cianamida hidrogenada no momento da aplicação, busca-se um indutor de brotação que apresente a mesma eficiência e possa substituir o seu uso. Uma alternativa para a superação dormência de gemas de videira pode ser a utilização de ethephon e bioestimulante Stimulate®.

A cianamida hidrogenada é um indutor de brotação que pode ser utilizado para promover a quebra artificial da dormência das gemas, garantindo brotação abundante e uniforme. Já existem estudos da aplicação da cianamida hidrogenada no Oeste do Paraná, garantindo a sua eficiência. O modo de ação da cianamida hidrogenada (H_2CN_2) ainda não está totalmente esclarecido, podendo estar relacionado aos seus efeitos no sistema respiratório das células e interferência em alguns processos enzimáticos que controlam o repouso das plantas, como, por exemplo, a atividade da catalase (SHULMAN et al., 1986).

Uma outra possível opção para a superação da dormência das gemas, é a utilização de misturas de reguladores vegetais e promotores de crescimento em compostos denominados bioestimulantes. Dentre os bioestimulantes utilizados, tem-se o Stimulate®, para o qual não há relatos na literatura do seu uso para a superação da dormência, porém, devido ao fato de ter em sua composição citocinina, que provoca a divisão celular e ser responsável pela superação da

dormência das gemas de algumas espécies, pode ser uma nova alternativa em videira.

O ethephon é utilizado para a superação da dormência das gemas, porém, sua aplicação se dá antes da realização da poda, no momento que a videira apresenta alta porcentagem de enfolhamento. Não há estudos para a região da aplicação de ethephon nas gemas após a poda.

Apesar da reconhecida eficiência da cianamida hidrogenada e do ethephon, na indução e uniformização de brotações em videira, após a poda, para a região Oeste do Paraná, ainda são incipientes os estudos que indicam a concentração ideal destes produtos, bem como as respostas das cultivares plantadas na região. Quanto ao emprego de bioestimulante não há estudos que comprovam tal eficiência.

Considerando a expansão do cultivo de videiras no Oeste do Paraná, este trabalho teve como objetivos verificar a concentração ideal de cianamida hidrogenada, ethephon e do bioestimulante Stimulate® para a indução e uniformização de brotação na cultivar Niagara Rosada, bem como indicar o produto mais eficiente na indução de uniformização de brotação e que promove melhor produtividade e qualidade de frutos.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. A Cultura da Uva

A videira é uma planta pertencente à família *Vitaceae*, gênero *Vitis*, possuindo muitas espécies. Destaca-se a *Vitis vinifera* L., de origem européia e conhecida por produzir uvas finas e a *Vitis labrusca* L., de origem americana, produtora de uvas rústicas. A videira vem sendo cultivada no Brasil desde sua introdução em 1532, porém, o cultivo comercial passou a ser importante com a chegada dos imigrantes italianos no final do século XIX (CORRÊA et al., 2008).

No Brasil cultiva-se videira desde o sul do Rio Grande do Sul, até a região Nordeste, sendo importante a adaptação de algumas técnicas de produção para cada clima visando o sucesso na implantação da cultura (TERRA et al., 1998).

Os principais países produtores de uvas são Itália, França e Espanha, sendo o Brasil o 16º maior produtor mundial com área superior a 74 mil ha (FAO, 2008) e os Estados que se destacam na produção são Rio Grande do Sul, São Paulo, Pernambuco, Bahia e Paraná, produzindo juntos um montante de 1.228.381 toneladas da fruta, detendo 90% da produção nacional de uvas (IBGE, 2008).

As videiras rústicas são muito apreciadas pelos brasileiros devido ao seu menor custo quando comparada as uvas finas, sendo consumidas ao natural ou também podem ser processadas e utilizadas na produção de vinhos, sucos, geléias, vinagre e destilados. São chamadas de rústicas devido à ampla adaptação climática e resistência a algumas doenças, o que facilita os tratamentos culturais das mesmas (CORRÊA et al., 2008).

Dentre as variedades americanas, a maior representante é a 'Niagara' que teve origem a partir do cruzamento das variedades *Labrusca concord x cassady*. No Brasil a 'Niagara Branca' foi introduzida na região de Jundiaí-SP em 1894. Em 1933 surgiu por mutação somática de uma planta de 'Niagara Branca', a 'Niagara Rosada' que em menos de dez anos promoveu uma mudança nas variedades plantadas, sendo substituídos os parreirais de 'Niagara Branca' por sua mutação, a Rosada (SILVA et al., 2006).

A cultura da uva é um dos segmentos mais importantes da fruticultura paranaense e conta atualmente com 5.900 ha de área plantada e uma produção de

aproximadamente 104 mil toneladas (Anuário Brasileiro de Uva e Vinho, 2007). A região norte do Paraná é responsável por aproximadamente 20% da produção total de uvas no Brasil (POMMER; MAIA, 2003).

2.2 Influência de Fatores Climáticos no Cultivo

A temperatura do ar é o elemento climático de maior influência sobre a videira, constituindo um fator limitante para a expansão da cultura (WINKLER et al., 1974; NOGUEIRA, 1984; VIEIRA et al., 1999). Para o crescimento são requeridas temperaturas entre 10°C e 40°C, para que as plantas tenham fotossíntese líquida positiva (SENTELHAS, 1998). Segundo Favero (2007), a faixa de temperatura ideal para o processo fotossintético da videira situa-se entre 20-35°C, sendo que temperaturas extremas abaixo de 10°C paralisam a fotossíntese, enquanto aquelas acima de 40 °C a reduzem drasticamente.

Winkler et al. (1974) constataram a influência da temperatura sobre os aspectos fenológicos da videira, repercutindo na qualidade das uvas produzidas bem como na produtividade. Durante a endolatência das gemas não são observadas mudanças visíveis, porém, este é um estado fisiológico bioquimicamente ativo, durante o qual ocorrem alterações no conteúdo de água das gemas e nos níveis de hormônios vegetais e de outras substâncias químicas (EOUMG; COL, 1973; SEELEEE; POWELL, 1981; POWELL, 1987; MARTIN, 1991) citado por PIRES (2008). Deste estado, as gemas desabrocharão somente se tiverem acumulado um mínimo de horas de frio que lhes permitam sair da dormência.

Apresenta grande variabilidade genética apresentando na atualidade grande quantidade de variedades distribuídas em diversas condições climáticas. Este fato explica a grande amplitude de necessidade em horas de frio apresentada pelos materiais genéticos, variando entre 50 a 1.200 horas de frio. Porém, suas necessidades médias são inferiores à maioria das espécies caducifólias, sendo a necessidade média entre 50 a 400 horas de frio abaixo de 7,2⁰C para superar o repouso invernal, conforme a cultivar (WALHEIN; STEBBINS, 1981).

A falta de frio invernal na videira produz efeitos como o atraso na brotação das gemas, brotação desuniforme, diminuição do número de brotos por sarmento,

diminuição de racemos por sarmento, pouca uniformidade no desenvolvimento das brotações e atraso na maturação das bagas (PIRES, 2008).

Segundo Albuquerque (1996) as temperaturas elevadas que acontecem no segundo semestre do ano, favorecem em parte, a brotação das gemas, diminuindo a marcante dominância apical que se manifesta no período de temperaturas amenas (em média 25,4° C), de maio a agosto. Por outro lado, também influem na compacidade dos cachos, uma vez que favorecem a polinização das flores e a fixação dos frutos, resultando em cachos com excessivo número de bagas.

Em regiões tropicais, as temperaturas elevadas ao longo do ano não atendem às necessidades de frio requeridas pela espécie, conduzindo as plantas de videira a um crescimento vegetativo contínuo. As plantas não apresentam fase de repouso vegetativo ou dormência, prevalecendo, por ocasião da poda, a dominância apical, com a brotação das gemas da extremidade dos ramos, enquanto as demais apresentam brotação fraca e desuniforme (LEÃO, 2001).

No caso específico da cultivar Niagara Rosada, a brotação das gemas é prejudicada em regiões onde a ocorrência de massas de ar frio provoca queda da temperatura para valores inferiores a 15° C (MAIA, 2003).

Em estudos conduzidos por Nir et al. (1984), citado por Botelho et al. (2002), foi verificado que a intensidade da dormência de gemas estava diretamente relacionada à atividade da catalase. Esta enzima apresentou acentuada redução de atividade com o declínio da temperatura no inverno. A diminuição da atividade da catalase causou um aumento dos níveis de peróxido de hidrogênio nos tecidos das gemas, ativando a via metabólica pentose-fosfato, o que levou ao início da brotação das gemas, seguido por um rápido desenvolvimento das mesmas.

Segundo Pires (1998) o emprego de reguladores vegetais é um aliado indispensável para a melhoria da produtividade e qualidade da produção em viticultura tropical. Este mesmo autor cita que muitos compostos químicos como óleo mineral, dinitro-orto-cresol, tiouréia, nitrato de potássio, nitrato de cálcio, ácido giberélico (GA₃) e cinetina são citados como efetivos na superação da dormência de muitas espécies frutíferas. Esses compostos podem substituir parcialmente a necessidade de frio e estimular uma abertura precoce e mais uniforme das gemas.

2.3 Indutores de Brotação

Reguladores vegetais são substâncias sintéticas que aplicadas exogenamente possuem ações similares aos grupos de hormônios vegetais conhecidos (auxinas, giberelinas, citocininas, retardadores, inibidores e etileno) (DAVIES, 2004; CASTRO; VIEIRA, 2001; PIRES; BOTELHO, 2001). Os reguladores vegetais podem atuar diretamente nas diferentes estruturas celulares e nelas provocar alterações físicas, químicas e metabólicas (CASTRO; VIEIRA, 2001).

2.3.1 Ethephon

Um dos produtos que estão sendo utilizados para a superação da dormência de gemas é o ethephon, que tem seu modo de ação influenciado pelo local de síntese ou do tecido em que é aplicado, do tempo necessário para sua síntese, da interação e inter-relação funcional entre os hormônios e reguladores vegetais, bem como do nível de ação do composto (KORBAN, 1998).

De acordo com Taiz; Zeiger (2004), devido a sua alta taxa de difusão, é muito difícil a aplicação de etileno no campo na forma de gás, podendo ser utilizado um composto que libere o etileno após a sua aplicação. O ethephon, aspergido em solução aquosa, é rapidamente absorvido e transportado no interior do vegetal. Libera o etileno lentamente por meio de uma reação química, permitindo que o hormônio exerça seus efeitos.

A síntese de etileno é influenciada por inúmeros fatores. Dentre eles pode-se citar o teor de gás carbônico e oxigênio no meio, temperatura do ar, bem como a presença de outros hormônios e reguladores vegetais (SCHIAPARELLI et. al., 1995). A biossíntese do etileno inicia-se com a reação entre o aminoácido metionina e o ATP formando um composto conhecido como S-adenosilmetionina (SAM), que é posteriormente quebrado em dois compostos diferentes, sendo um deles o ácido 1 aminociclopropano-1 carboxílico (ACC), onde enzimas localizadas no tonoplasto convertem o ACC em etileno (RAVEN et al., 2001).

Fracaro et al. (2004) estudando os efeitos do ethephon sobre a produção da uva 'Niagara Rosada' produzida na entressafra na região de Jales-SP, observaram que para a variável produção em quilos por hectare, nas plantas que foram podadas

em três épocas distintas, sendo elas, 11, 18 e 25 de junho, as duas primeiras épocas de poda não apresentaram diferença significativa entre os tratamentos, apesar de apresentarem uma forte tendência de aumento da produção com a utilização de ethephon. Já para as plantas podadas em 25 de Junho, houve diferença significativa entre os tratamentos, sendo a concentração de 6L ha⁻¹ a que apresentou o melhor resultado, equivalente a 21.140 Kg ha⁻¹. Os aumentos na produção ocorridos entre a testemunha e o tratamento 6L ha⁻¹ foram de 11.740 Kg ha⁻¹, 4.580 Kg ha⁻¹ e 13.400 Kg ha⁻¹, respectivamente.

Na região Noroeste do estado de São Paulo, Fracaro (2000) utilizou o ethephon em videira 'Rubi' e obteve excelentes resultados para aumentar a intensidade de brotação e o vigor da planta, com uma aplicação, 20 dias antes da poda na concentração de 5 L ha⁻¹ (1.200 mg L⁻¹).

Fracaro; Pereira (2004) trabalhando com diferentes concentrações de ethephon em 'Niagara Rosada', aplicadas via foliar, antes da poda, na região noroeste do estado de São Paulo observaram que a aplicação de ethephon proporcionou maior número de gemas brotadas, com maior comprimento e diâmetro não alterando o período de floração.

Fracaro et al. (2004b) estudando o efeito do uso de diferentes concentrações de ethephon através da aplicação via foliar em videiras 'Niagara Rosada', observaram que embora não tendo havido efeito significativo no número de gemas brotadas e no desenvolvimento das brotações, evidenciou o aparecimento destas variáveis, quando aplicados em pomares pouco enfolhados.

Erez; Lavee (1974) trabalhando com óleo mineral, dinitro orto-cresol (DNOC), thiourea, ethephon e endothal, verificaram que os produtos não induziram a superação da dormência de gemas de videira, sendo que em alguns casos até mesmo retardaram o início da brotação.

Pires; Fahl (1988) testando a aplicação de cálcio cianamida, cianamida hidrogenada e ethephon em videiras 'Niagara Rosada' em Jundiaí-SP, observaram que o ethephon teve efeito parcial na superação dormência das gemas latentes, retardando o início da brotação e desenvolvimento dos ramos. A cálcio cianamida e a cianamida hidrogenada induziram a brotação na totalidade das gemas, antecipando a brotação e desenvolvimento dos brotos da videira.

2.3.2 Bioestimulante

Bioestimulantes são substâncias que têm sua eficiência quando utilizadas em pequenas concentrações, favorecendo o bom desenvolvimento dos processos vitais, obtendo maiores e melhores colheitas (CASILLAS et al., 1986).

O termo bioestimulante, refere-se à mistura de reguladores vegetais, ou de um ou mais reguladores com outros compostos de natureza bioquímica diferente (aminoácidos, nutrientes, vitaminas, etc.). Neste caso inclui-se o Stimulate® que vem sendo alvo de pesquisas para a sua utilização nas grandes culturas, na olericultura e na fruticultura. O bioestimulante Stimulate® possui em sua formulação três reguladores vegetais, sendo 0,009% de cinetina (citocinina), 0,005% de ácido giberélico (giberelina) e 0,005% de ácido indolbutírico (auxina) (CASTRO; VIEIRA, 2001).

As giberelinas estimulam o alongamento e a divisão celular, aumentam a extensibilidade da parede celular sem acidificação, e ainda melhoram o pegamento de frutos e seu desenvolvimento, principalmente com a sua aplicação exógena (TAIZ; ZEIGER, 2004).

O ácido giberélico (GA_3) é o regulador vegetal mais amplamente utilizado na viticultura em nível comercial, visando principalmente aumento do tamanho das bagas. Entretanto, para Retamales et al. (1995), a busca de uma alternativa para o uso de ácido giberélico é importante, tendo em vista que este apresenta alguns efeitos indesejáveis como a redução da fertilidade de gemas, aumento do vigor das plantas, degrana dos cachos pós-colheita e maior suscetibilidade dos frutos às podridões.

Dependendo da época e da concentração, o ácido giberélico pode ser utilizado com diferentes finalidades. Quando aplicado em plena floração, em concentrações em torno de 10 mg L^{-1} , pode promover menor pegamento de flores e alongamento da ráquis, o que torna os cachos mais soltos. Já quando aplicado à aproximadamente 15 dias após o florescimento ou quando as bagas estiverem com 3 a 5 mm de diâmetro, em concentrações variáveis de acordo com a variedade, o ácido giberélico promove aumento das bagas (PIRES; BOTELHO, 2001).

Em trabalho realizado por Dalastra et al. (2007) na região Oeste do Estado do Paraná, com imersão total dos cachos com as seguintes concentrações de ácido giberélico (GA_3): 0, 20, 40 e $60 \text{ mg L}^{-1} GA_3$, verificou-se que as melhores

concentrações foram de 40 mg L⁻¹ GA₃ para diâmetro de baga, massa média de bagas e sólidos solúveis totais e de 60 mg L⁻¹ GA₃, para massa do cacho e número de bagas.

A ação da giberelina é estudada na cultura da uva com o objetivo de verificar o aumento da produção, a melhoria da qualidade, a obtenção de cachos medianamente soltos, o aumento e alongamento da ráquis e pedicelos, sendo estas características variáveis com a época de aplicação e as concentrações utilizadas (PEREIRA et al., 1979). Seu efeito, quando aplicado no florescimento, é o de provocar danos nos óvulos sem interferir na fertilidade do pólen e estimular a divisão e o crescimento celular (MUÑOZ, 1987). Deste modo, a redução do número de frutos fixados equivale a um raleio reduzindo a compacidade do cacho e diminuindo a incidência de podridões (GIOVANNINI, 1999).

As citocininas são substâncias derivadas da purina adenina que promovem a divisão celular, a mobilização de nutrientes, a formação e a atividade dos meristemas apicais, o desenvolvimento floral, a germinação de sementes, a superação da dormência de sementes e gemas, expansão celular, desenvolvimento de frutos, hidrólise de reservas de amido, retardo na senescência e dominância apical (TAIZ; ZEIGER, 2004).

Dentre os efeitos fisiológicos da auxina tem-se o alongamento celular, divisão celular, diferenciação celular, redução da senescência de folhas, retardo na abscisão de órgãos, desenvolvimento de partes florais, radiculares e frutos e a indução da diferenciação vascular (TAIZ; ZEIGER, 2004).

Em estudo realizado na região Oeste do Paraná por Dalstra et al. (2007), com imersão dos cachos com as seguintes concentrações de Stimulate® : 0; 0,4; 0,8 e 1,2 mL L⁻¹, observou-se uma resposta linear crescente para número de bagas e sólidos solúveis totais nas concentrações de bioestimulante aplicadas.

Em ensaio realizado no município de Pratânia – SP, aplicou-se Stimulate® nas bagas de videira ‘Niagara Rosada’ na fase de grão chumbinho visando aumento do número de bagas, comprimento e diâmetro de bagas, massa fresca do cacho, do engajo, largura e comprimento do cacho, comprimento do cacho, acidez total titulável e pH. Os autores observaram aumentos pouco expressivos nas características físicas do cacho, não apresentando respostas para massa fresca do cacho, engajo, comprimento e diâmetro de bagas, acidez total titulável e pH (TECCHIO et al., 2006).

Tecchio et al. (2005) trabalhando com a cultivar de videira Tieta e aplicação de Stimulate® em concentrações crescentes (0, 28, 56, 84 e 112 mL L⁻¹), para a melhoria de qualidades físicas dos cachos desta cultivar, observaram que aplicações em concentrações crescentes de Stimulate® proporcionaram aumento na massa do engajo e no número de bagas, diminuindo, no entanto, o tamanho e a massa dos mesmos. Com a concentração de 112 mL L⁻¹, obtiveram-se os melhores resultados, havendo também incremento na largura dos cachos. Como efeitos adversos, o Stimulate® proporcionou decréscimo no diâmetro do pedicelo e atraso na maturação.

2.3.3 Cianamida hidrogenada

A cianamida hidrogenada (H₂CN₂) é um regulador vegetal que serve para romper a dormência das gemas de várias espécies de plantas decíduas como maçã, amêndoa, figo, uva, pêssigo, caqui e ameixa. A aplicação do produto resulta em brotação precoce e mais uniforme, aumentando a porcentagem total de gemas brotadas (SHULMAN et al., 1986).

A cianamida hidrogenada, juntamente com o hidróxido de cálcio, é produto da hidrólise da cianamida cálcica, fertilizante nitrogenado comercializado na forma de pó (TERRA et al., 1987). A cianamida hidrogenada é mais eficiente no aumento da brotação quando comparada ao uso da cianamida cálcica, pois esta não é totalmente hidrolisada quando em mistura com água, liberando parcialmente a cianamida hidrogenada (SHULMAN et al., 1986). Outro aspecto de importância é a facilidade de aplicação da cianamida hidrogenada, através da pulverização dos ramos podados, enquanto a cianamida cálcica, pela dificuldade de dissolução em água e a possibilidade de entupimento dos bicos do pulverizador, é aplicada através do pincelamento das gemas, o que aumenta consideravelmente os custos com mão-de-obra.

Segundo Bonnaire; Rieder (1985), citado por Pires (1995), ainda que se encontrassem efeitos interessantes da cianamida hidrogenada na agricultura, seu uso não era possível, pelo fato de ter uma vida de armazenamento limitada a poucos dias, particularmente se armazenada a temperaturas acima de 20°C. A decomposição da cianamida hidrogenada origina um precipitado que bloqueia os bicos dos pulverizadores e pode produzir uma ruptura espontânea dos tanques. Seu

uso agrícola só foi possível quando desenvolvida uma formulação especialmente estabilizada com suficiente vida de armazenamento. O uso agrícola da cianamida hidrogenada começou em 1972 como regulador vegetal para lúpulo na Alemanha e posteriormente utilizado como herbicida em vários países Europeus. Por último, uma formulação especial foi empregada como regulador vegetal no controle da dormência de gemas em uva e outras plantas frutíferas.

O modo de ação da cianamida hidrogenada como produto químico, para a superação da dormência, não é ainda totalmente conhecido, podendo estar relacionado aos seus efeitos no sistema respiratório das células e interferência em alguns processos enzimáticos que controlam o repouso das plantas, como por exemplo, na inibição da atividade da catalase, levando a uma injúria oxidativa em vários sistemas, devido ao acúmulo de peróxido de hidrogênio nos tecidos das gemas, que poderia ser responsável pela ativação do ciclo da pentose-fosfato e conseqüente superação da dormência das gemas. Entretanto, a conexão entre a injúria oxidativa induzida pela cianamida hidrogenada, causada pela inativação da catalase e o efeito da cianamida na superação da dormência, não é clara (NIR et al., 1986); (SHULMAN et al., PIRES, BOTELHO, 2001). A geração de espécies de oxigênio reativo, particularmente de peróxido de hidrogênio, durante a injúria, pode fazer parte de uma cascata de sinais que levam à resposta da planta, ou seja, à superação da dormência (OR et al., 2000).

De acordo com Or et al. (2000), embora a cianamida hidrogenada não afete diretamente a respiração das células, pode levar a um distúrbio respiratório por induzir uma injúria oxidativa através da inativação da catalase. Para confirmar se gemas de videira 'Perlette' tratadas com cianamida hidrogenada mostravam sintomas de alteração no processo respiratório, os autores analisaram a influência do produto nos níveis das enzimas piruvato descarboxilase (PDC) e álcool desidrogenase (ADH), envolvidas no metabolismo fermentativo. Estes verificaram que a aplicação de cianamida hidrogenada na concentração de 5%, induziu uma simultânea e notável indução das enzimas, um dia após o tratamento, sustentando a idéia de que poderia de fato levar a um distúrbio respiratório o qual, provavelmente, resultaria em aumento na relação difosfato de adenosina/ trifosfato de adenosina (AMP/ATP). Isto sugere o papel da respiração na transdução do sinal que leva a superação da dormência.

Entre os produtos utilizados na superação da dormência de gemas, alguns são conhecidos por afetar diretamente a respiração pela inibição da fosforilação oxidativa (cianida), outros afetam a respiração por criar condições anaeróbicas (óleo mineral) e existem processos que não afetam diretamente a respiração, tal como a exposição a baixas temperaturas. Entretanto, como todos podem levar a um aumento na relação AMP/ATP, este aumento pode ser o primeiro sinal comum na resposta das gemas, levando à transcrição de uma cascata de sinais comum, a qual, finalmente, levaria à superação da dormência das gemas. Neste processo, a proteína quinase SNF-like, pode servir como um receptor comum para tal sinal (OR et al., 2000). Os mesmos autores mostraram que uma nova proteína quinase chamada GDBRPK (grape dormancy-breaking-related protein kinase) pode estar envolvida na percepção do sinal gerado pela injúria oxidativa causada pela cianamida hidrogenada. Este sinal pode ser o próprio peróxido de hidrogênio ou alguma outra molécula pequena.

A aplicação da solução de cianamida pode ser realizada até dois dias após a poda, sem que haja prejuízo para as plantas tratadas. Quando a cianamida é aplicada algum tempo após a poda causa um pequeno efeito fitotóxico nas primeiras duas ou três folhas dos ramos, deixando-as encrespadas e esse sintoma desaparece com o subsequente desenvolvimento dos ramos (ALBUQUERQUE et al., 1996).

A calda obtida a partir do Dormex® (cianamida hidrogenada) é extremamente cáustica, podendo ser tóxica ao aplicador. Causa irritação nos olhos e na pele e não se deve ingerir bebidas alcoólicas antes, durante e 48 horas após o manuseio do produto. Na Itália, o Ministério da Saúde suspendeu o uso do Dormex® após a constatação em 2001, de 22 casos de enfermidade, das quais 11 sofreram hospitalização em decorrência da exposição dos aplicadores ao produto. Os trabalhadores apresentavam entre 16 e 76 anos e os sintomas incluíam desde queimaduras nas mãos, irritação nos olhos, dor de cabeça, náuseas e taquicardia (DAVANZO et al., 2001). Devido à alta toxicidade deste indutor de brotação, torna-se necessária a busca de uma alternativa para a superação da dormência das gemas de frutíferas.

Na Região de Jundiaí–SP, Pires et al. (1999) constataram que a pulverização das gemas da videira Niagara Rosada, com cianamida hidrogenada, adiantou a brotação das gemas e aumentou a porcentagem de gemas brotadas, o

número de cachos e a produtividade por planta. Os melhores resultados foram verificados para as concentrações de cianamida hidrogenada entre 1,44 e 1,63%. No Rio Grande do Sul, Miele (1991) obteve resultados semelhantes em videiras da cultivar Cabernet Sauvignon, sendo que as melhores concentrações de cianamida hidrogenada, para as variáveis estudadas, se situaram entre 1,8 e 1,9%.

Reddy; Shikhamany (1989) pesquisaram o efeito da cianamida hidrogenada na superação da dormência e brotação da videira 'Thompson Seedless' em condições tropicais. O tratamento com H_2CN_2 a 3% resultou em alta porcentagem de brotação, isto é, 88% de gemas brotadas, enquanto, no controle, esta foi de somente 25%. Além disso, os tratamentos que receberam H_2CN_2 anteciparam a brotação em cerca de 10 dias e aumentaram a produtividade por planta.

Em trabalho realizado por Botelho et al. (2002), para verificar a brotação e produtividade de videira da cultivar Centennial Seedless, tratadas com cianamida hidrogenada, não houve interação entre os fatores época de realização da poda e concentrações de cianamida hidrogenada, para a variável porcentagem de brotação. Independente da dose de cianamida hidrogenada utilizada, a porcentagem de brotação na primeira época da poda, realizada em 23 de março, foi inferior às demais. Já para a porcentagem de ramos desenvolvidos após a desbrota, constatou-se interação entre os fatores. Para a terceira poda, em 20 de abril, a maior porcentagem de ramos desenvolvidos foi estimada para a dose de 2,38% de cianamida hidrogenada.

Estes autores verificaram que não houve interação entre os fatores para o número de cachos. A interação foi significativa para massa média dos cachos e produção total. Para a variável massa de cachos, poucas diferenças significativas foram observadas entre as épocas de poda. A massa dos cachos de videiras podadas na segunda época, em 05 de março, foi inferior àquelas podadas na terceira e primeira data para as concentrações de 0,75 e 1,5%, respectivamente. Mesmo com as aplicações de cianamida hidrogenada tendo um efeito significativo na brotação das gemas dormentes, não se verificou diferença significativa na produção total em videiras podadas na primeira data, realizada em 23 de abril. Isto ocorreu, possivelmente, porque as varas não tratadas, apesar de apresentarem uma porcentagem de brotação menor, ainda produziram ramos em número e nível de desenvolvimento adequado para garantir uma produção satisfatória, em função da condição climática apropriada.

Em estudo conduzido por Botelho et al. (2004), no qual estudaram os efeitos de surfactantes e da cianamida hidrogenada na brotação de gemas de videira cv. Niagara Rosada no município de Jundiá – SP, a dose de cianamida hidrogenada a 1,0% promoveu a maior antecipação da brotação, ou seja, 50% das gemas estavam brotadas cerca de 12 dias antes do tratamento-testemunha (0% H₂CN₂). A aplicação de H₂CN₂ a 1,0% proporcionou uma porcentagem de brotação média de 91,6% das gemas aos 28 dias após a poda, enquanto a testemunha teve uma brotação de apenas 74,16% das gemas, no mesmo período de avaliação.

Em trabalho realizado por Werle et al. (2008) para avaliar a Influência da cianamida hidrogenada na brotação e produção da videira 'Niagara Rosada' na região Oeste do Paraná, verificaram que houve atraso para o início da brotação nas plantas que não receberam a aplicação de cianamida hidrogenada, em relação aos demais tratamentos que receberam concentrações de 10 mL L⁻¹, 20 mL L⁻¹, 30 mL L⁻¹, 40 mL L⁻¹ e 50 mL L⁻¹, sendo que aos 14 dias após a aplicação estes apresentavam gemas brotadas. Para a porcentagem de gemas brotadas pôde-se observar que a testemunha apresentou valores mais baixos (64,6%) quando comparadas as plantas tratadas com cianamida hidrogenada, que apresentaram em média 89,8% das gemas brotadas. O tratamento que obteve a maior porcentagem de gemas brotadas foi o que recebeu aplicação de 20 mL L⁻¹, resultando em 93,6% de gemas brotadas.

De acordo com os mesmos autores, houve aumento do diâmetro da brotação em relação ao aumento das dosagens de cianamida hidrogenada. Com 50 mL L⁻¹ do biorregulador, houve redução do número de brotações e do diâmetro das mesmas. Para o comprimento das brotações, a testemunha apresentou o menor comprimento. O maior comprimento foi observado quando utilizada a concentração de 30 mL L⁻¹. Com relação as variáveis relacionadas ao fruto (número de bagas por cacho, massa de ráquis, massa de bagas por cacho, massa do cacho, massa de cachos por planta, teor de sólidos solúveis totais, diâmetro da baga, comprimento da ráquis, largura do ombro, comprimento do cacho e produtividade), não houve diferença estatística entre os tratamentos.

Em experimento realizado na região do Submédio São Francisco para estudar o efeito da calciocianamida na brotação da videira (*Vitis vinífera* L.), Albuquerque et al. (1986), concluiu que o pincelamento da calciocianamida por ocasião da poda nas concentrações de 0, 10, 20 e 30% antecipou em torno de 10

dias a brotação, e as concentrações de 20 e 30% sem e com cobertura plástica, respectivamente, foram as que apresentaram maior porcentagem de brotação. No entanto, as diversas concentrações de calciocianamida não afetaram a fertilidade das gemas brotadas, e nem influíram de forma significativa nas características químicas das uvas, como sólidos solúveis e acidez total.

Miele; Dall'agnol (1994) pesquisaram o efeito da cianamida hidrogenada na superação da dormência da videira cv. Trebbiano submetida a dois tipos de poda, sendo a poda definitiva (PD), deixando-se o número definitivo de gemas nas varas e nos esporões por ocasião da poda e a poda preliminar (PP), realizada em duas etapas, a primeira no mesmo dia da PD, podando somente os esporões e a segunda, podando as varas quando os brotos das extremidades atingiam três a quatro centímetros de comprimento. Os autores verificaram que a pulverização de cianamida hidrogenada nas varas e esporões da cv. Trebbiano, nas concentrações de 1,0%, 2,0% e 3,0%, durante o ciclo vegetativo de 1989/90 não apresentaram efeito significativo sobre a porcentagem de gemas brotadas, produtividade do vinhedo, °Brix e pH do mosto. No ciclo vegetativo de 1990/91 verificou-se efeito significativo de PP sobre a porcentagem de gemas brotadas. Os pontos de máximo foram obtidos com concentrações de cianamida hidrogenada de 1,6% para PP e 1,5% para PD. Nos dois ciclos vegetativos e nos dois tipos de poda adotados, causou antecipação e uniformização da brotação, diminuindo a dominância apical.

Em trabalho conduzido por Albuquerque; Vieira (1988), pesquisando o efeito da cianamida hidrogenada na brotação da videira cv. Itália na região semi-árida do vale do São Francisco, os mesmos observaram que as concentrações de cianamida hidrogenada a 1, 3, 5 e 7% anteciparam e concentraram a brotação num período bastante curto de tempo em relação a testemunha. A concentração da cianamida hidrogenada a 7% foi a que apresentou maior uniformidade de brotação, maior porcentagem de gemas brotadas (56,25%), melhores resultados com número de cachos, sendo 93% superior a testemunha e maior produtividade. As características de sólidos solúveis e acidez total não tiveram diferença estatística entre os tratamentos.

Pires et al. (1988), pesquisaram o efeito de agentes químicos na indução da brotação, desenvolvimento dos brotos e na produção de videira 'Niagara Rosada', constataram que independente das concentrações empregadas dos indutores de brotação calciocianamida e cianamida hidrogenada, houve a indução da brotação na

totalidade das gemas e antecipação da brotação e desenvolvimento dos brotos. Notou-se também aumento no número de cachos e na produção por planta. A antecipação da colheita foi mais acentuada principalmente com a dosagem de 2,5% de i.a. de cianamida hidrogenada.

Em trabalho realizado por Manfroi et al. (1996), para estudar a superação da dormência e antecipação da colheita em videira cv. Niagara Rosada, para o qual foram utilizadas duas épocas de aplicação e as seguintes concentrações de cianamida hidrogenada: 0; 0,49; 0,98; 1,47; 1,96 e 2,45%. Todos os tratamentos com cianamida hidrogenada apresentaram superioridade na porcentagem de brotação da vara, em comparação à testemunha, nas duas épocas de aplicação. Na primeira época (11.07.1992), cianamida hidrogenada a 0,98%, 1,96% e 2,45% apresentaram os melhores resultados com 72%, 68% e 64% das gemas brotadas na vara, praticamente o dobro da testemunha (36%). Na segunda época (25.07.1992), os valores variaram de 71% a 83% contra 53% da testemunha. A produção média de todos os tratamentos não diferiu entre as duas épocas, estando os valores ao redor de 14 kg/planta, ou cerca de 31 t/ha. A utilização de cianamida hidrogenada nas concentrações de 1,47%, 1,96% e 2,45% antecipou a maturação em cerca de 15 e 12 dias para as aplicações.

Miele (1991), estudando o efeito da cianamida hidrogenada na superação da dormência das gemas, produtividade do vinhedo e composição química do mosto da uva Cabernet Sauvignon, com as concentrações de 0, 1, 3 e 5% de cianamida hidrogenada, verificou que a maior porcentagem de gemas brotadas (98,8%) foi obtida com uma concentração de 1,8%, assim como para o número de cachos por planta. Para o peso do cacho e da baga, ° Brix, acidez total, relação °Brix/acidez total, pH e densidade não houve diferença significativa entre os tratamentos utilizados. A maior produtividade (17.544 kg/ha) foi obtida com a concentração de 1,9% de cianamida hidrogenada, isto é, 18% superior à testemunha e 3,7% maior que a concentração de 1%.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização do Experimento

O experimento foi conduzido em vinhedo comercial, localizado no município de Quatro Pontes, Oeste do Estado do Paraná. O local situa-se a aproximadamente 472 m de altitude nos paralelos de 24°35'42", latitude Sul e 53°59'54", longitude Oeste.

O Oeste do Paraná, de acordo com a divisão climática do Estado do Paraná, Maack (1981), está todo sob influência do tipo climático Cfa – zona Subtropical úmida, mata pluvial.

O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho Eutroférico (Embrapa, 2006).

3.2 Descrição do Material Vegetal

As videiras da cultivar Niagara Rosada encontram-se no 4º ano de produção, enxertadas sobre o porta-enxerto 420-A.

3.2.1 Porta-Enxerto

O porta-enxerto 420-A surgiu do cruzamento entre as espécies *Vitis berlandieri* e *Vitis riparia*, realizado em 1887, na França, por Millardet e De Grasset. Apresenta vigor médio e tem mostrado boa adaptação aos solos paulistas, desde que não sejam excessivamente ácidos. Suas estacas brotam tardiamente, mas com bom índice de pegamento. Além da resistência a filoxera, apresenta certa resistência aos nematóides; produz flores masculinas, portanto, não produz frutos (POMMER et al., 2003).

3.2.2 Enxerto

A cultivar Niagara Rosada é classificada como uva rústica de mesa. Apresenta vigor médio, tolerante às doenças e pragas, além de apresentar alta

produtividade. Os cachos são de tamanho médio, cônicos e compactados, pesando em média 200 a 300 g, com baixa resistência ao transporte e armazenamento. As bagas são de cor rosada, tamanho médio de 5 a 6 g, forma ovalada, sucosa e com muita pruína: sabor doce foxado, muito apreciado pelo paladar do brasileiro (POMMER et al., 2003).

3.3 Sistema de Condução e Tratos Culturais da Videira

A cultura na área de estudo ocupa um hectare e está sendo conduzida em sistema de latada. O espaçamento utilizado é de 1,5 m x 3 m, com linhas de plantio de 50 m de comprimento.

Os tratos culturais da videira, como adubação, tratamento fitossanitário, amarração de brotos, desnetamento e desbrota, foram realizados pelos proprietários do vinhedo, de acordo com as recomendações adaptadas para a região e utilizadas pelos produtores.

3.4 Delineamento Experimental

O experimento foi implantado em delineamento de blocos em esquema fatorial 3 X 5, totalizando 15 tratamentos com quatro repetições, sendo que cada planta foi considerada uma parcela experimental. Os tratamentos foram compostos pelas seguintes concentrações:

- 0 mL L⁻¹; 10 mL L⁻¹; 20 mL L⁻¹; 30 mL L⁻¹ e 40 mL L⁻¹ de cianamida hidrogenada (H₂CN₂);
- 0 L ha⁻¹; 2 L ha⁻¹; 4 L ha⁻¹; 6 L ha⁻¹ e 8 L ha⁻¹ de ethephon;
- 0 mL L⁻¹; 5 mL L⁻¹; 10 mL L⁻¹; 15 mL L⁻¹ e 20 mL L⁻¹ de bioestimulante Stimulate®.

3.5 Características dos Reguladores Vegetais

Segundo Albuquerque (1996), compostos com cianamida hidrogenada são comercializados na forma líquida, apresentando o produto comercial, 49% de princípio ativo.

O bioestimulante Stimulate®, registrado pela Stoller do Brasil Ltda, contém em sua formulação 0,009% de cinetina (citocinina), 0,005% de ácido giberélico (giberelina) e 0,005% de ácido indolbutírico (auxina).

O Ethrel apresenta 48% do ingrediente ativo ethephon, do grupo químico precursor do etileno, registrado pela Bayer CropScience.

3.6 Implantação e Condução do Experimento

Para a implantação do experimento, foram escolhidas videiras da cultivar Niagara Rosada, num total de 60 plantas, as quais foram previamente demarcadas com etiquetas plásticas.

A poda foi realizada na primeira quinzena do mês de agosto, sendo feita do tipo curta, deixando-se duas gemas por esporão.

As aplicações de cianamida hidrogenada, ethephon e bioestimulante realizaram-se após a poda, sendo que a aplicação foi feita através de pulverização com pulverizador costal de modo que todo o cordão esporonado recebeu o produto, não somente as gemas.

Para a aplicação dos indutores de brotação foi utilizado um pressurizador de ar com uma vazão de 300 L ha⁻¹, volume este que garantiu o molhamento do cordão esporonado das plantas.

Para reduzir as perdas por evaporação, promover melhor estabilidade da mistura, melhorar a cobertura, adesão e penetração do produto, adicionou-se à calda de pulverização o óleo vegetal Agral a 1%, sendo que na calda do ethephon mensurou-se o pH para que esta fosse mantida com pH a 3,5 para que não houvesse a volatilização do produto antes da absorção pelo tecido vegetal.

3.7 Características Avaliadas

3.7.1 Características vegetativas

Após a poda realizou-se a avaliação das características vegetativas da planta, a partir da poda até o momento da colheita:

- Número de gemas por planta: antes do início das brotações, foram contados o número total de gemas.
- Porcentagem de gemas brotadas: quantidade de gemas brotadas levando em consideração o número total de gemas por planta.
- Tempo em dias para início da brotação após a aplicação: foram consideradas gemas brotadas aquelas que estavam em “ponto de algodão”.
- Número de brotações por planta: foram contados o número de brotações dos 17 DAA, momento em que foi verificado a primeira brotação, até os 41 DAA, quando houve a estabilização das brotações.

3.7.2 Características de produção

Após a colheita, foram retirados quatro cachos de cada planta para a realização das avaliações das características de produção e dos cachos. As avaliações foram realizadas no Laboratório de Tecnologia de Processamento de Alimentos na Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, conforme descrito a seguir:

- Produção por planta (massa dos cachos) (Kg);
- Produtividade estimada ($t\ ha^{-1}$);
- Massa média de bagas por cacho (g): determinada em balança de precisão. Após a determinação da massa dos cachos foi realizada a degrana para posterior pesagem das bagas.
- Número de bagas por cacho;
- Largura de ombro e das bagas (cm): as medidas foram determinadas com o auxílio de uma régua graduada. Para a mensuração das dimensões das bagas, foi utilizado um paquímetro digital, sendo que foram medidas 10 bagas ao acaso por tratamento.
- Comprimento do cacho e das bagas (cm): determinado com o auxílio de uma régua graduada.

3.7.3 Características de qualidade

- Teor de sólidos solúveis ($^{\circ}$ Brix): foi realizado utilizando-se uma mistura do suco de 10 bagas, da qual retirou-se uma gota para a leitura do teor de sólidos solúveis através de um refratômetro de mesa.

- Acidez total titulável (g ácido tartárico/100 mL): foi obtida por titulação com hidróxido de sódio (NaOH) 0,1 N até a mudança da cor. Utilizou-se uma amostra de 10g de suco de uva diluído em 100mL de água destilada, conforme recomendação do Instituto Adolfo Lutz (1985).

- pH: determinado em pHmetro.

- ratio: relação SS/AT.

3.8 Análise dos Dados

Depois de tabulados, submeteu-se os dados à análise de variância, sendo utilizada análise de regressão para expressar a resposta das variáveis em função das concentrações dos indutores de brotação utilizados. Utilizou-se o programa estatístico SAEG.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na figura 1a estão apresentados os dados relacionados ao número de gemas brotadas em dias após a aplicação (DAA) da cianamida hidrogenada desde o início da emissão dos brotos, que deu-se aos 17 DAA, até o momento em que houve a estabilização da brotação para os tratamentos, aos 41 DAA. Nota-se que a testemunha, sem a aplicação do indutor de brotação, apresentou aos 41 DAA, número de gemas brotadas superior (35) aos tratamentos com a concentração de 10 mL L⁻¹, 20 mL L⁻¹ e 40 mL L⁻¹ do produto, totalizando 31, 34 e 26,3 gemas brotadas, respectivamente. A concentração que promoveu maior número de gemas brotadas (41) foi o que se aplicou 30 mL L⁻¹, para a cianamida hidrogenada.

O número de gemas brotadas após a aplicação do bioestimulante Stimulate® (Figura 1b), mostra que as plantas que receberam a pulverização dos ramos com 15 mL L⁻¹ deste bioestimulante apresentaram um maior número de gemas brotadas aos 17 DAA quando comparada as demais concentrações. A partir dos 27 DAA, o número de gemas brotadas foi superior com a aplicação da concentração de 5 mL L⁻¹, atingindo a estabilidade da brotação aos 37 DAA. Na testemunha, sem a aplicação do produto, o número de gemas brotadas foi inferior durante o período de avaliação, com exceção para 23 e 35 DAA, em que houve uma queda no número de gemas brotadas com as concentrações de 10 mL L⁻¹ e 15 mL L⁻¹, respectivamente.

Observa-se na figura 1c, o número de gemas brotadas no período de 17 até 41 DAA de ethephon. Nota-se que a concentração que resultou em menor número de gemas brotadas aos 41 DAA foi o que aplicou-se 2 L ha⁻¹ deste regulador vegetal. As plantas que receberam a aplicação de 8 L ha⁻¹ de ethephon demoraram mais tempo para brotar e durante todo o período de avaliação apresentaram número de gemas brotadas inferior as demais concentrações. Porém, aos 41 DAA, o número de gemas brotadas se apresentava superior.

Pode-se observar a partir dos gráficos que houve um adiantamento da estabilização das brotações com a utilização de cianamida hidrogenada. Aos 23 DAA as plantas haviam estabilizado o número de gemas brotadas. Com a utilização do bioestimulante e do ethephon a estabilização das brotações ocorreu aos 30 DAA. A estabilização do número de gemas brotadas é importante para facilitar os tratamentos culturais realizados pelo produtor.

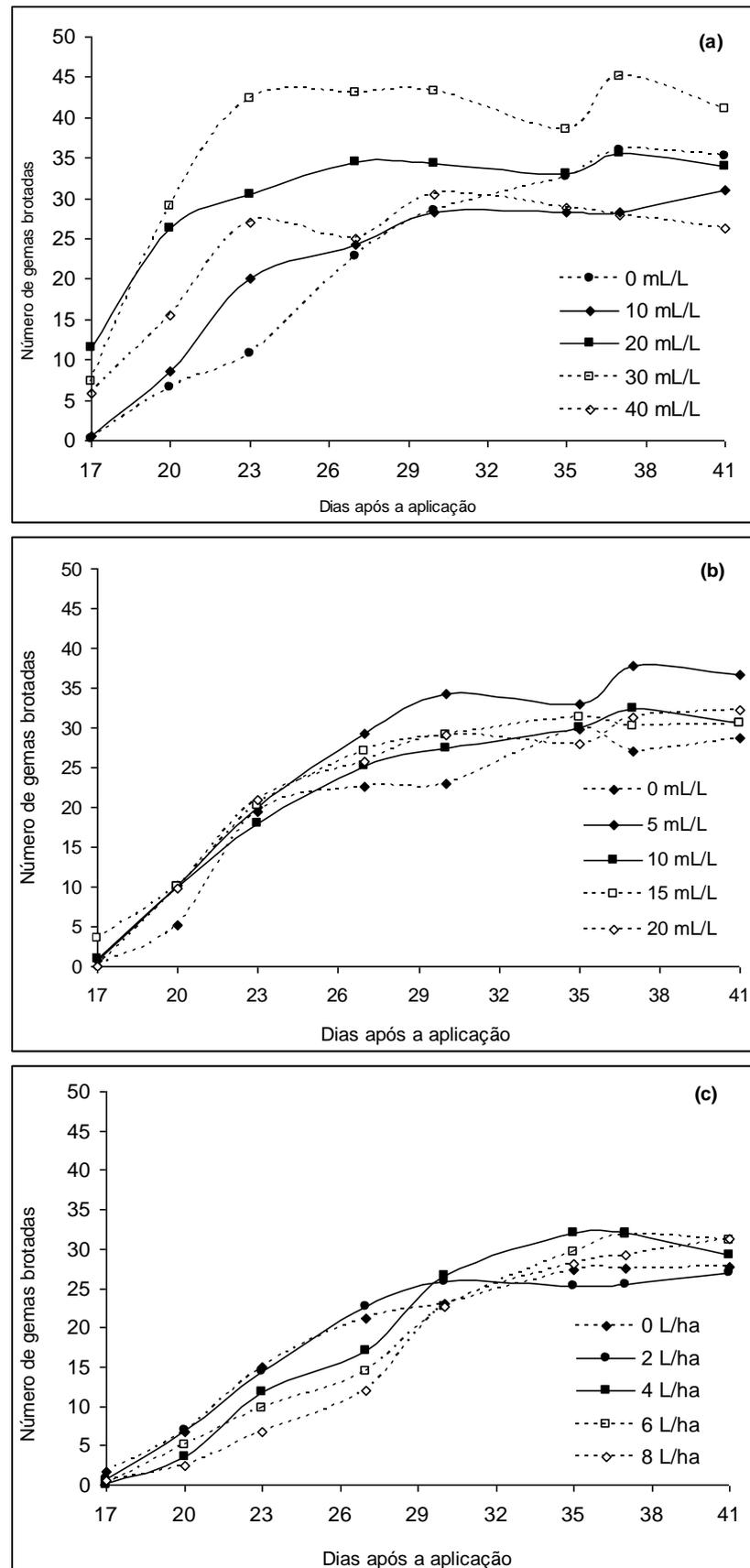


Figura 1. Número de gemas brotadas em videira cv. Niagara Rosada (A) – cianamida hydrogenada; (B) – bioestimulante Stimulate®; (C) – ethephon, aplicado via pulverização, diretamente nas gemas após a poda. Uniãoeste, Marechal Cândido Rondon – PR, 2007.

Fracaro (2000) salienta a importância de usar o ethephon em plantas em bom estado fitossanitário e nutricional para suportar as modificações fisiológicas ocorridas nas plantas. Por isso, é imprescindível a presença de folhas para haver maior absorção do produto, proporcionando melhores resultados. A maior eficiência da cianamida hidrogenada e do bioestimulante com relação ao ethephon, para a superação da dormência das gemas da videira, pode estar relacionada a ausência de folhas no momento da aplicação dos produtos.

No figura 2a nota-se que a testemunha apresentou menor porcentagem de gemas brotadas nas primeiras avaliações, porém, aos 35 DAA do indutor de brotação, a porcentagem de gemas brotadas era equivalente ao das plantas que receberam aplicação de cianamida hidrogenada. Aos 38 DAA houve chuva de granizo, proporcionando uma redução na quantidade de gemas brotadas em decorrência da quebra e posterior queda das mesmas. Com a aplicação de 20 mL L⁻¹ observa-se que houve um estímulo à brotação promovendo uma antecipação da mesma, porém, isso não se manteve durante as avaliações seguintes sendo que ao término das avaliações a porcentagem de gemas brotadas foi semelhante para todos os tratamentos, inclusive para a testemunha. Vale ressaltar que a aplicação da cianamida hidrogenada promoveu uma brotação antecipada das gemas, o que facilita os tratamentos culturais.

Observa-se na figura 2b que nas plantas que não receberam a aplicação do produto e nas que receberam 20 mL L⁻¹, houve uma porcentagem de gemas brotadas menor que a das demais concentrações. As plantas que receberam a aplicação de 15 mL L⁻¹ tiveram brotação inicial mais acelerada até os 27 DAA, momento em que foi praticamente estabilizada a quantidade de gemas brotadas. Após essa avaliação, esta concentração igualou-se as plantas que receberam a pulverização com 5 mL L⁻¹, as quais, aos 41 dias após a aplicação, apresentavam a maior porcentagem de gemas brotadas. Uma das possíveis explicações para que a maior concentração tenha tido resultados inferiores às demais se deve a um possível desbalanço hormonal na planta, em decorrência da aplicação do bioestimulante.

Na figura 2c, pode-se observar que as plantas que apresentaram aos 41 DAA maior porcentagem de gemas brotadas, foram as que receberam a concentração de 8 L ha⁻¹. Entretanto as plantas que foram tratadas com esta concentração levaram mais tempo para estabilizar suas brotações. Durante o crescimento vegetativo da

videira, a maior porcentagem de gemas brotadas foi verificada nas plantas tratadas com 2 L ha^{-1} de ethephon, sendo que a brotação estabilizou-se 31 DAA do produto. A menor porcentagem de gemas brotadas foi observada nas plantas que receberam a pulverização de 4 L ha^{-1} deste regulador vegetal.

Analisando estes gráficos fica claro a superioridade da aplicação de cianamida hidrogenada, comparativamente aos outros tratamentos. Com a utilização do mesmo, houve um adiantamento na emissão dos brotos, o que pode antecipar e uniformizar o momento da colheita. Esta antecipação é interessante para o mercado da uva 'in natura', onde coloca-se o produto mais cedo no mercado com a possibilidade de um preço melhor. A uniformização da colheita é importante para produtores de vinho e suco, onde existe a possibilidade de concentrar a colheita em um determinado momento facilitando a programação e produção. Plantas com brotações uniformes apresentam maior uniformidade durante a fase de desenvolvimento vegetativo, facilitando os tratos culturais, bem como a colheita.

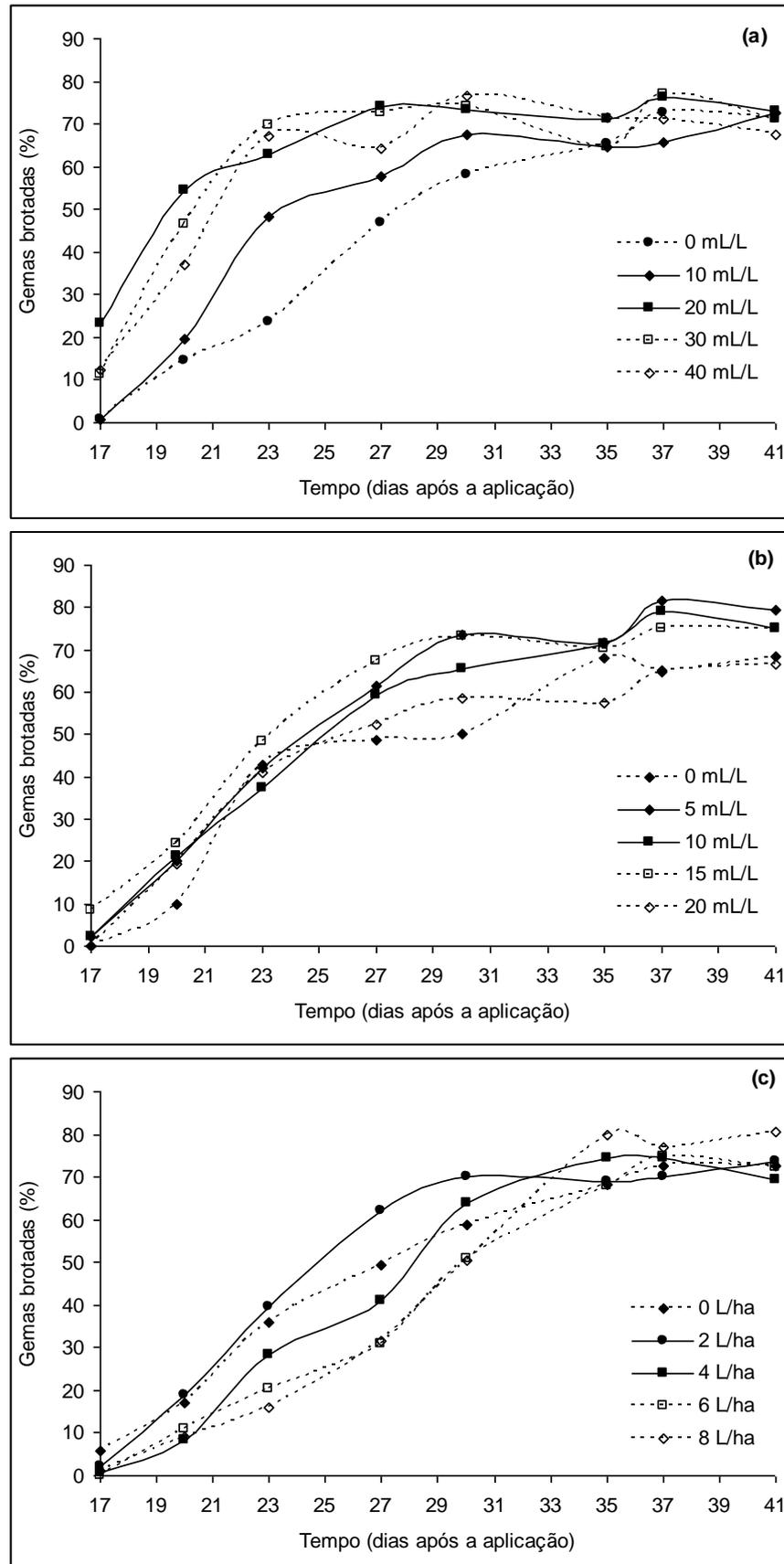


Figura 2. Porcentagem de gemas brotadas em videira cv. Niagara Rosada (A) – cianamida hidrogenada; (B) – bioestimulante Stimulate®; (C) – ethephon, aplicado via pulverização, diretamente nas gemas após a poda. Uniãoeste, Marechal Cândido Rondon – PR, 2007.

Nas plantas que receberam a aplicação de cianamida hidrogenada (Figura 3a), as maiores porcentagens de gemas brotadas foram obtidas quando utilizou-se a concentração de 30 mL L⁻¹. Com o aumento da concentração do indutor de brotação utilizado, houve redução da porcentagem de gemas brotadas. As porcentagens menores (0,7%) de gemas brotadas foram observadas nas plantas que não receberam a aplicação do indutor de brotação. Resultados diferentes foram verificados por Pires et al. (1999), quando estes avaliaram a porcentagem de gemas brotadas de videiras com as melhores concentrações de 1,44 e 1,63% e por Miele (1991), no Rio Grande do Sul, com 1,8 e 1,9% de cianamida hidrogenada.

Nas plantas que receberam a aplicação de bioestimulante (Figura 3b) houve uma resposta polinomial cúbica para a porcentagem de gemas brotadas em função das concentrações de bioestimulante utilizadas. Houve um incremento da variável até a concentração de 15 mL L⁻¹ e acima desta houve decréscimo da porcentagem de gemas brotadas para a aplicação do indutor de brotação.

Houve uma resposta polinomial quadrática para a variável nas plantas que receberam diferentes concentrações de ethephon (Figura 3c). A maior resposta foi verificada nas plantas que não receberam aplicação do indutor de brotação, com aproximadamente 5% das gemas brotadas. Com o aumento da concentração do produto, a porcentagem de gemas brotadas foi inferior.

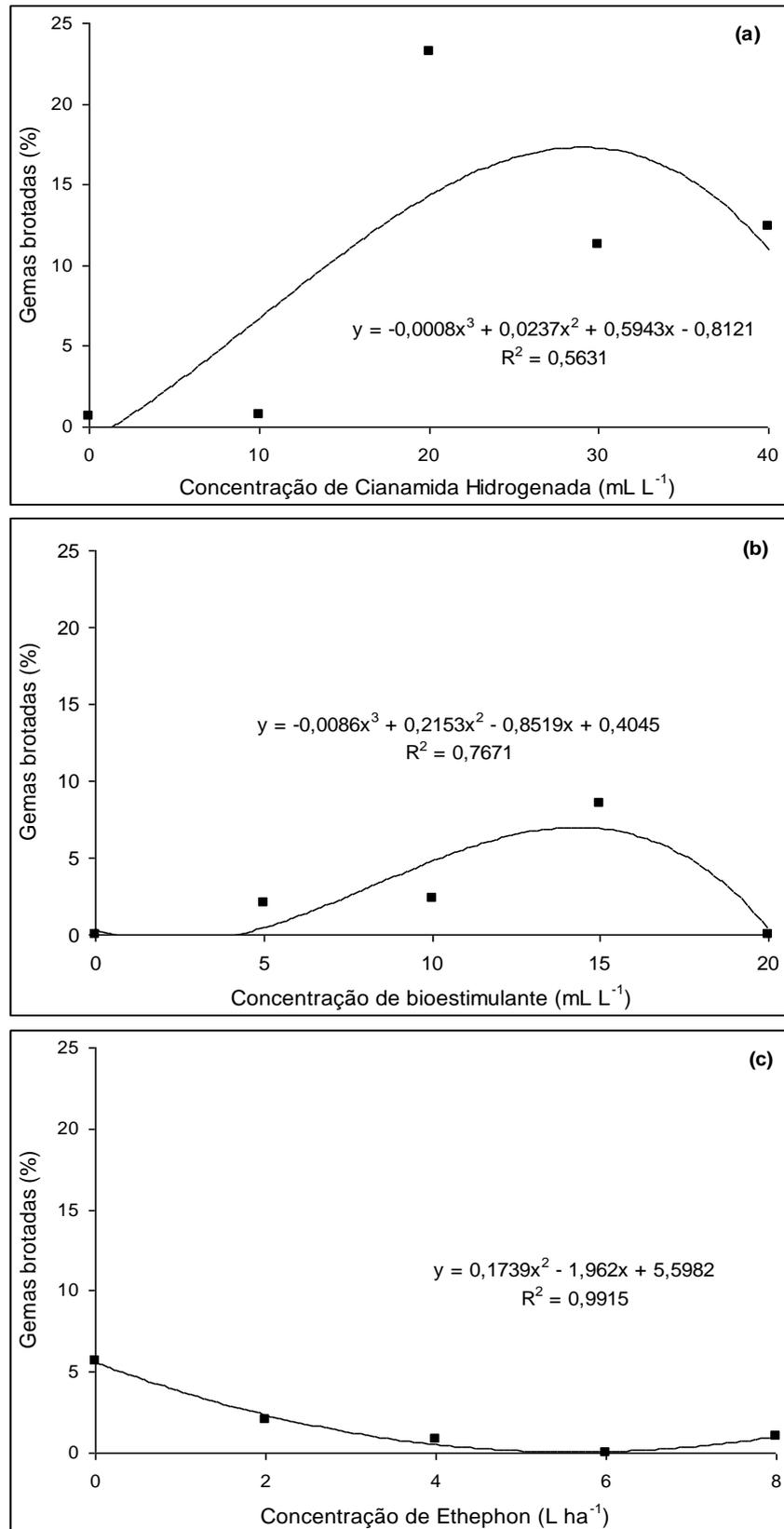


Figura 3. Porcentagem de gemas brotadas de videira (cv. Niagara rosada) em função de concentrações dos indutores de brotação: (A) – cianamida hidrogenada; (B) – bioestimulante Stimulate®; (C) – ethephon, aplicado via pulverização, 17 dias após a poda. Unioeste, Marechal Cândido Rondon – PR, 2007.

As menores porcentagens de brotação das gemas foram obtidas nas plantas que não receberam a aplicação da cianamida hidrogenada, com 14,4 % das gemas brotadas. Nas plantas que receberam a aplicação de 30 mL L⁻¹ de cianamida hidrogenada, foram obtidas a maior porcentagem média de brotações (Figura 4a). Aos 20 DAA, as plantas que receberam a aplicação de cianamida hidrogenada apresentavam porcentagem de brotação superior às plantas que não receberam a aplicação do produto, indicando uma superioridade deste tratamento para uniformização da emissão dos brotos.

As plantas que receberam a pulverização de bioestimulante (Figura 4b) mostraram uma resposta polinomial quadrática para a porcentagem de gemas brotadas em função das concentrações de bioestimulante utilizadas. Com o aumento das concentrações do indutor de brotação, houve aumento da porcentagem de gemas brotadas. Concentrações superiores a 15 mL L⁻¹ não oferecem incremento na porcentagem de gemas brotadas, aos 20 DAA.

A maior porcentagem de brotação de gemas foi obtida nas plantas que não receberam a aplicação do indutor de brotação. Com o aumento da concentração utilizada, pode-se verificar que não houve incremento para a variável avaliada (Figura 4c). A porcentagem de gemas brotadas tem uma tendência de aumento com a utilização de concentrações superiores a 8 L ha⁻¹ do produto.

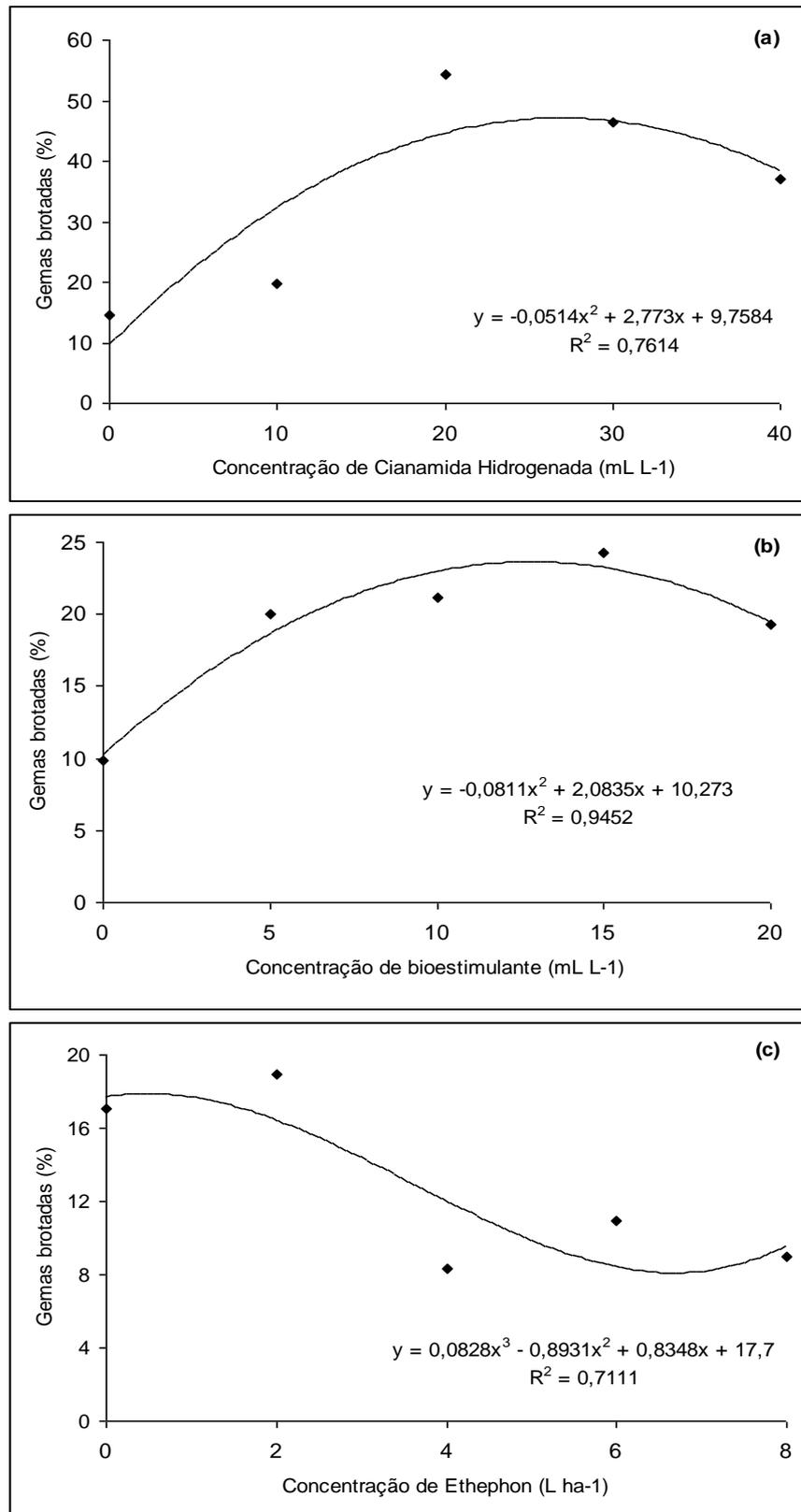


Figura 4. Porcentagem de gemas brotadas de videira (cv. Niagara rosada) em função de concentrações dos indutores de brotação: (A) – cianamida hidrogenada; (B) – bioestimulante Stimulate®; (C) – ethephon, aplicado via pulverização, 20 dias após a poda. Unioeste, Marechal Cândido Rondon – PR, 2007.

Na figura 5a verificou-se uma resposta polinomial quadrática para esta variável em função do aumento da dose de cianamida hidrogenada utilizada. Houve um incremento em função do aumento da concentração do indutor de brotação até a concentração de 30 mL L^{-1} , quando se obteve a maior porcentagem de brotação (aproximadamente 70%). Em maiores concentrações do produto verificou-se estabilização iniciando-se uma queda na porcentagem de brotação das gemas, evidenciando que concentrações superiores a 30 mL L^{-1} de cianamida hidrogenada não são recomendadas, quando se avalia este momento (23 DDA).

Nas plantas tratadas com bioestimulante (Figura 5b), não houve diferença significativa entre as diferentes concentrações do indutor de brotação utilizado, aos 23 DAA.

A figura 5c mostra que houve uma resposta polinomial quadrática das concentrações de ethephon utilizadas para a porcentagem de gemas brotadas aos 23 DAA. A maior porcentagem de gemas brotadas foi obtida nas plantas que não receberam a aplicação de ethephon. Com o aumento da concentração, houve um decréscimo da porcentagem de gemas brotadas, mostrando que com a utilização do produto houve atraso na emissão dos brotos da videira.

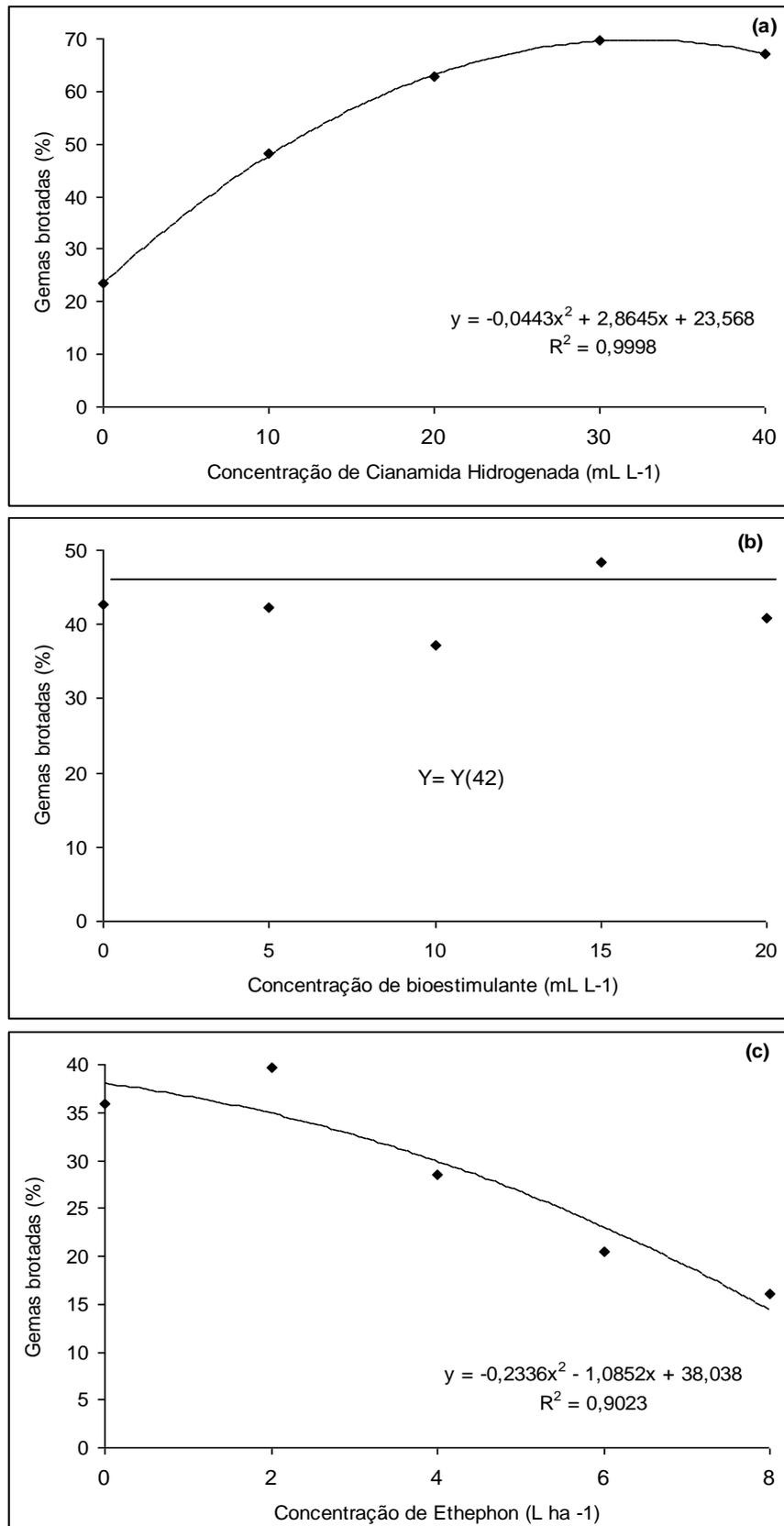


Figura 5. Porcentagem de gemas brotadas de videira (cv. Niagara rosada) em função de concentrações dos indutores de brotação: (A) – cianamida hidrogenada; (B) – bioestimulante Stimulate®; (C) – ethephon, aplicado via pulverização, 23 dias após a poda. Unioeste, Marechal Cândido Rondon – PR, 2007.

Verifica-se, na figura 6a, os valores de pH da polpa de bagas das plantas que receberam a aplicação de cianamida hidrogenada. Não houve diferença significativa para a variável avaliada, quando utilizadas diferentes concentrações do indutor de brotação.

Pode-se observar através da figura 6b, um comportamento semelhante dos valores de pH das bagas tratadas com diferentes concentrações do bioestimulante. Não houve resposta para a variável avaliada quando utilizou-se diferentes concentrações do indutor de brotação.

Na figura 6c, pode-se observar uma resposta polinomial quadrática do pH em função de diferentes concentrações de ethephon utilizadas. Observa-se que com o aumento da concentração do indutor de brotação utilizada, houve redução do pH das bagas analisadas. Maiores valores de pH foram obtidos com a aplicação de 2 L ha^{-1} do indutor de brotação.

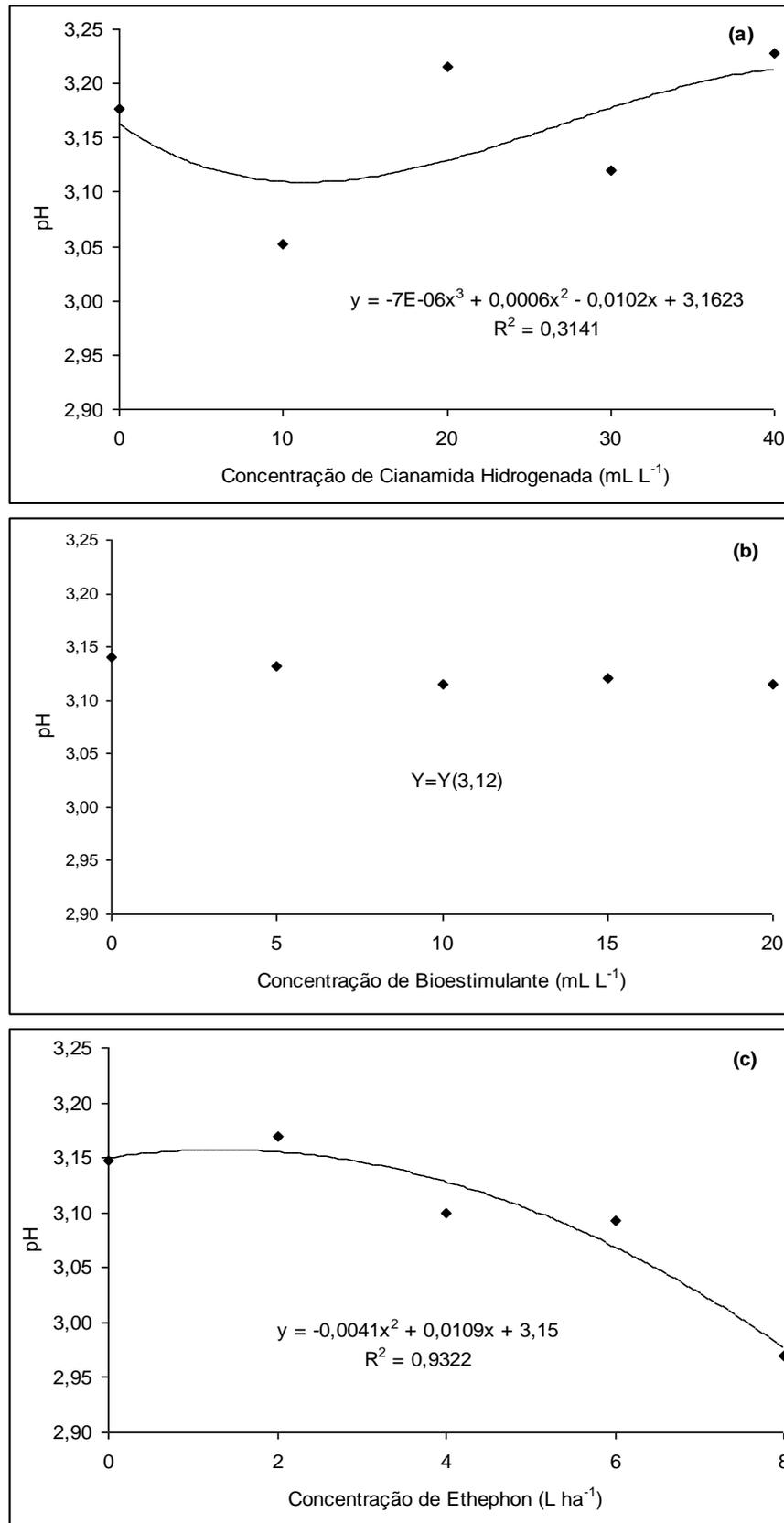


Figura 6. pH da polpa de bagas de videira (cv. Niagara rosada) em função de concentrações dos indutores de brotação: (A) – cianamida hidrogenada; (B) – bioestimulante Stimulate®; (C) – ethephon, aplicado via pulverização. Unioeste, Marechal Cândido Rondon – PR, 2007.

Na figura 7a, estão os valores da acidez da polpa de bagas de videira tratadas com diferentes concentrações de cianamida hidrogenada. Pode-se observar através do gráfico, que houve uma resposta polinomial quadrática da acidez da polpa dos cachos de videira em função das diferentes concentrações de cianamida hidrogenada. Maiores valores de acidez foram verificadas nas plantas que não receberam a aplicação do produto.

Pode-se observar, através da figura 7b, que não houve resposta para a variável avaliada nas plantas que receberam diferentes concentrações do bioestimulante.

Na Figura 7c, pode-se observar a acidez da polpa da baga de videira de plantas tratadas com diferentes concentrações de ethephon. Verifica-se que com o aumento da concentração do indutor de brotação utilizado, houve um aumento da acidez das bagas. O ethephon apresentou respostas para as variáveis de pH e acidez, sendo que como esperado com o decréscimo do pH (Figura 7c) do suco houve um aumento na acidez da polpa. Isto pode ser facilmente explicado, pois com a maturação há um aumento nos índices de ácidos tartárico e outros nas bagas.

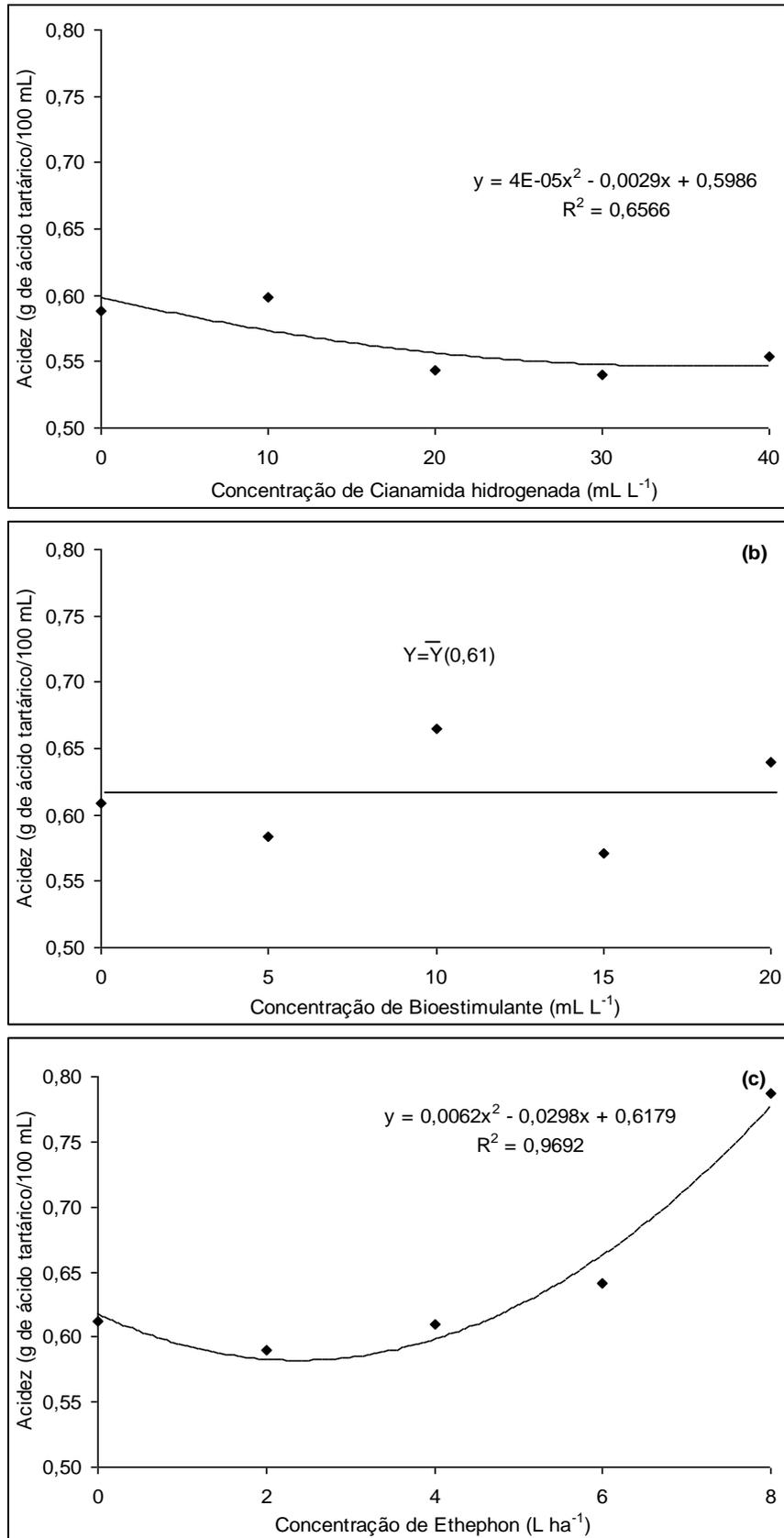


Figura 7. Acidez da polpa de bagas de videira (cv. Niagara rosada) em função de concentrações dos indutores de brotação: (A) – cianamida hidrogenada; (B) – bioestimulante Stimulate ®; (C) – ethephon, aplicado via pulverização. Unioeste, Marechal Cândido Rondon – PR, 2007.

Os valores de ratio da polpa de bagas de videira tratadas com cianamida hidrogenada são apresentados na figura 8a, e mostram que houve um incremento dos valores da variável com o aumento das concentrações do produto. Pode-se verificar que houve uma resposta polinomial cúbica quando avaliou-se o ratio em função das concentrações do indutor de brotação em estudo.

Na figura 9b, estão os dados referentes aos valores de ratio da polpa de bagas que receberam a aplicação de bioestimulante. A polpa das bagas dos cachos que tiveram os menores valores de ratio são as que não receberam a aplicação e as que receberam a pulverização de 5 mL L⁻¹. O melhor valor de ratio foi da concentração de 20 mL L⁻¹, decrescendo com a aplicação de dose maior.

Pode-se observar através da figura 8c, que houve uma resposta polinomial cúbica para a variável avaliada em função das diferentes concentrações de ethephon. Houve um aumento dos valores de ratio até a utilização de 2 L ha⁻¹ do indutor de brotação. Concentrações superiores a esta não proporcionam incremento nos valores de ratio, mostrando que, para a variável avaliada, não é necessário a aplicação de concentrações superiores.

O teor de sólidos solúveis exerce grande influência sobre o sabor da uva, podendo-se utilizar a relação sólidos solúveis/acidez titulável como indicador do estágio de maturação adequado para a colheita (LEÃO, 1999). Carvalho e Chitarra (1984) consideram os frutos que apresentam relação açúcares/ácidos (*ratio*) superior a 15, adequados para propósitos industriais. O equilíbrio entre açúcares e ácidos é conhecido como um dos mais importantes fatores responsáveis pelo sabor agradável dos frutos.

Conforme houve o aumento da concentração de ethephon utilizada, os valores de ratio reduziram, pois com a utilização do ethephon houve atraso na emissão dos brotos de videira, o que garantiu o atraso na maturação dos cachos da mesma.

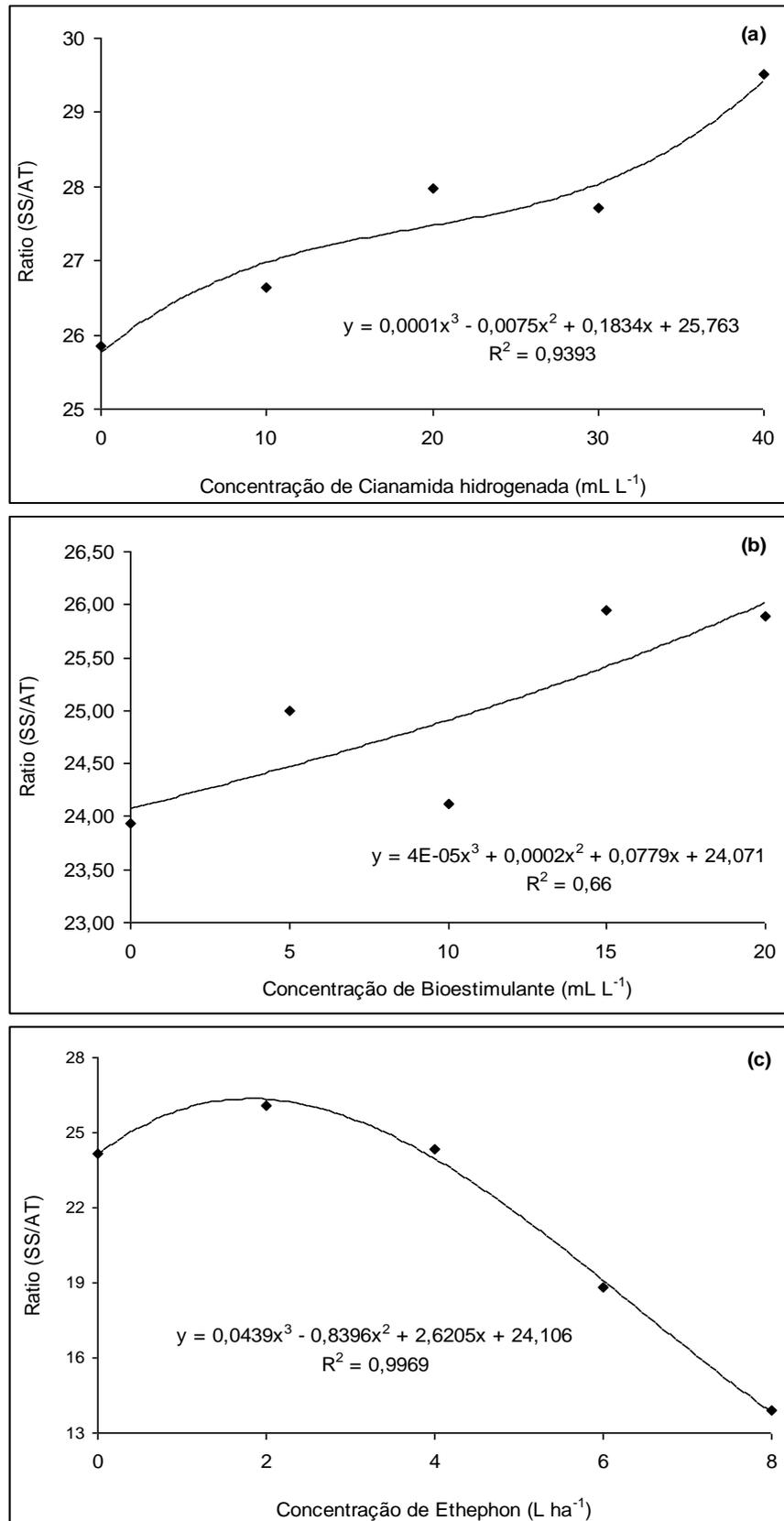


Figura 8. Ratio da polpa de bagas cachos de videira (cv. Niagara rosada) em função de concentrações dos indutores de brotação: (A) – cianamida hidrogenada; (B) – bioestimulante Stimulate®; (C) – ethephon, aplicado via pulverização. Unioeste, Marechal Cândido Rondon – PR, 2007.

Na tabela 1, são apresentados os dados referentes à porcentagem de gemas brotadas de videira tratadas com indutores de brotação, em avaliações realizadas aos 27, 30, 35, 37 e 41 DAA, onde não foi verificada diferença estatística significativa entre os dias de avaliação.

Nota-se que aos 27 DAA dos indutores de brotação em estudo, houve diferença significativa entre as plantas que receberam a aplicação de cianamida hidrogenada e bioestimulante, comparado ao ethephon, que apresentou valor inferior aos demais.

Nas avaliações seguintes, não houve diferença estatística significativa para a quantidade de gemas brotadas nos diferentes dias de avaliação. As médias de porcentagem de gemas brotadas aos 30, 35, 37 e 41 DAA foi de 64,3%, 69%, 73,1% e 72,5%, respectivamente.

Tabela 1. Porcentagem de gemas brotadas de videira (cv. Niagara rosada) em função de indutores de brotação: cianamida hidrogenada (CH); bioestimulante (Stimulate ®) (BE); e ethephon (ET), aos 27, 30, 35, 37 e 41 dias após a poda. Unioeste, Marechal Cândido Rondon – PR, 2007.

Trat.	Porcentagem de gemas brotadas (%)				
	27 DAA	30 DAA	35 DAA	37 DAA	41 DAA
CH	63,1 a	69,9 a	67,4 a	72,5 a	71,1 a
BE	57,8 a	64,1 a	67,8 a	73,1 a	72,9 a
ET	42,9 b	58,8 a	71,8 a	73,7 a	73,7 a
Média	54,6	64,3	69	73,1	72,5
CV (%)	7,9	7,2	3,5	7,0	7,3

*Médias seguidas da mesma letra não diferem pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Na tabela 2 são apresentados os resultados de porcentagem de gemas brotadas em resposta à aplicação de promotores de brotação em diferentes concentrações. Houve interação significativa entre os fatores promotores de brotação x concentração da calda de pulverização, nas datas de avaliação desta tabela (17, 20 e 23 DAA).

Aos 17 DAA, não foi encontrada diferença significativa para a porcentagem de gemas brotadas nas plantas que receberam a aplicação de concentrações diferentes de bioestimulante, sendo que a média de porcentagem de gemas

brotadas encontrada foi de 2,6%. Com a pulverização das gemas com cianamida hidrogenada, não houve diferença significativa entre as concentrações utilizadas, sendo que a média encontrada foi de 9,68% e com a utilização de ethephon, a média verificada foi de 1,9%.

Aos 20 DAA, não houve diferença significativa entre as diferentes concentrações de bioestimulante, com uma média de 18,9% de gemas brotadas. Quando utilizou-se cianamida hidrogenada houve diferença significativa entre as plantas que não receberam a aplicação do indutor de brotação, quando comparado as que receberam 20, 30 e 40 mL L⁻¹ de cianamida hidrogenada. Pulverizando-se as gemas com 2 L ha⁻¹ de ethephon obteve-se as maiores porcentagens de gemas brotadas em comparação as demais concentrações utilizadas.

Aos 23 DAA, não foi encontrada diferença significativa entre as plantas que receberam a aplicação de bioestimulante, com um valor médio de 42,3% de gemas brotadas. Nas plantas com a aplicação de cianamida hidrogenada, a menor porcentagem de brotação das gemas foi verificado nas plantas que não receberam a aplicação do indutor de brotação. Com a utilização de ethephon, obteve-se uma média de 28,1% de gemas brotadas.

Tabela 2. Porcentagem de gemas brotadas de videira (cv. Niagara rosada) em função de indutores de brotação: cianamida hidrogenada (CH); bioestimulante (Stimulate ®) (BE); e ethephon (ET), aos 17, 20 e 23 dias após a aplicação. Unioeste, Marechal Cândido Rondon – PR, 2007.

Trat.	Porcentagem de gemas brotadas (%)								
	17 DAA			20 DAA			23 DAA		
	CH	BE	ET	CH	BE	ET	CH	BE	ET
1	0,7 b	0,0 a	5,7 a	14,4 c	9,9 a	17,1 ac	23,4 b	42,8 a	35,9 ab
2	0,8 b	2,1 a	2,1 a	19,7 bc	20,0 a	19,0 a	48,2 ab	42,2 a	40,0 a
3	23,2 ab	2,3 a	0,8 a	54,3 abc	21,2 a	8,3 abc	62,7 ab	37,2 a	28,4 ab
4	11,3 b	8,5 a	0,0 ab	46,4 abc	24,3 a	10,9 abc	69,7 ab	48,4 a	20,4 ab
5	12,4 ab	0,0 a	1,0 ab	37,0 abc	19,3 a	9,0 abc	67,2 ab	40,8 a	16,0 ab
Média	9,68	2,6	1,9	34,4	18,9	12,8	54,2	42,3	28,1
CV(%)	4,94			8,49			8,62		

*Médias seguidas da mesma letra para comparação entre as concentrações dos indutores de brotação não diferem pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

As concentrações 1, 2, 3, 4 e 5 dizem respeito as seguintes concentrações dos tratamentos: 0, 10, 20, 30 e 40 mL L⁻¹ de cianamida hidrogenada; 0, 5, 10, 15, e 20 mL L⁻¹ de bioestimulante e 0, 2, 4, 6 e 8 L ha⁻¹ de ethephon, respectivamente.

Na tabela 3, pode-se observar que não houve diferença significativa entre os tratamentos para teor de sólidos solúveis, largura da baga, massa de bagas por cacho, número de bagas por cacho, comprimento do cacho, largura do ombro, número de cachos por planta e produtividade.

Analisando esta tabela fica comprovado que os indutores de brotação não apresentam efeito nas qualidades produtivas, ficando evidente que seu efeito não dura o ciclo toda da cultura, não interferindo negativamente em nenhuma das características avaliadas. Mesmo com a antecipação da brotação promovida pela cianamida não houve uma resposta com relação ao aumento do SS, demonstrando que as plantas que receberam os demais tratamentos não tiveram seu ciclo retardado.

Tabela 3. Teor de sólidos solúveis totais (SS), largura de baga (LB), massa de bagas por cacho (MBC), número de bagas por cacho (NBC), comprimento do cacho (CC), largura do ombro (LO), número de cachos por planta (NCP) e produtividade (P) de videira (cv. Niagara rosada) em função dos indutores de brotação: cianamida hidrogenada (CH); bioestimulante (Stimulate®) (BE); e ethephon (ET), aplicado via pulverização, imediatamente após a poda. Unioeste, Marechal Cândido Rondon – PR, 2007.

Trat	SS (° BRIX)	LB (cm)	MBC (g)	NBC	CC (cm)	LO (cm)	NCP	P (t ha ⁻¹)
CH	15,41	16,6	161,1	39,1	11,5	7,5	32,2	5,4
BE	15,34	16,6	170,3	42,7	11,6	7,8	30,5	5,3
ET	14,78	16,7	157,4	41,9	11,2	7,5	26,8	4,2
Média	15,17	16,6	169,9	41,2	11,4	7,6	29,8	4,9
CV (%)	6,97	2,9	16,71	17,08	7,9	9,68	48,6	44,12

* Não foi observada diferença estatística entre as médias relativas aos indutores de brotação pelo teste de Tukey (P<0,05).

De acordo com a tabela 4 pode-se observar que houve diferença significativa entre os tratamentos utilizados quando avaliadas as variáveis acidez, pH e ratio.

Para a acidez, não foi verificado diferença entre os tratamentos para a cianamida hidrogenada e o bioestimulante. Com a aplicação do ethephon, houve diferença significativa para a concentração de 8 L ha⁻¹ com relação as demais concentrações utilizadas.

O pH das bagas da videira tratadas com cianamida hidrogenada e bioestimulante não diferiram entre si independente da concentração utilizada. Houve diferença entre as concentrações nas plantas que receberam a pulverização com ethephon.

O ratio das plantas tratadas com concentrações diferentes de bioestimulante não apresentou diferença significativa entre os mesmos. Nas plantas tratadas com cianamida hidrogenada e ethephon houve diferença estatística significativa entre as concentrações utilizadas dos indutores de brotação (Tabela 4). Estes resultados não concordam com os encontrados por Miele (1991), quando avaliou concentrações de cianamida hidrogenada para a superação da dormência das gemas de videira Cabernet Sauvignon. Em seu experimento não foi encontrada diferença significativa entre as concentrações do indutor usado para a relação °Brix/acidez total.

Apesar do adiantamento da emissão dos brotos com a aplicação da cianamida hidrogenada, não houve interferência para as variáveis de produção avaliadas, pois a maturação ocorreu de maneira semelhante para todos os tratamentos e concentrações utilizados.

Tabela 4. Acidez, pH e ratio de videira (cv. Niagara rosada) em função de indutores de brotação: cianamida hidrogenada (CH); bioestimulante (Stimulate ®) (BE); e ethephon (ET), aplicado via pulverização, imediatamente após a poda. Unioeste, Marechal Cândido Rondon – PR, 2007.

Trat.	Acidez (g ácido tartárico/100 mL)			pH			Ratio (SS/AT)		
	CH	BE	ET	CH	BE	ET	CH	BE	ET
1	0,6 a	0,7 a	0,6 b	3,17 a	3,14 a	3,1 ab	25,8 ab	23,9 a	0,6 b
2	0,6 a	0,6 a	0,6 b	3,05 a	3,13 a	3,1 a	24,5 b	27,6 a	0,6 b
3	0,5 a	0,7 a	0,6 b	3,21 a	3,11 a	3,1 ab	30 a	23,8 a	0,6 b
4	0,5 a	0,6 a	0,6 b	3,12 a	3,12 a	3,0 ab	27 ab	26,6 a	0,6 b
5	0,5 a	0,6 a	0,7 a	3,23 a	3,11 a	2,9 b	30 a	23,8 a	0,7 a
Média	0,54	0,64	0,74	3,15	3,12	3,04	27,47	25,14	0,74
CV (%)	9,31			2,91			10,36		

*Médias seguidas da mesma letra para comparação entre os indutores de brotação não diferem pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

As concentrações 1, 2, 3, 4 e 5 dizem respeito as seguintes concentrações dos tratamentos: 0, 10, 20, 30 e 40 mL L⁻¹ de cianamida hidrogenada; 0, 5, 10, 15, e 20 mL L⁻¹ de bioestimulante e 0, 2, 4, 6 e 8 L ha⁻¹ de ethephon, respectivamente.

5 CONCLUSÕES

Considerando as condições em que foi conduzido o experimento pode-se concluir que:

- A concentração de cianamida hidrogenada que proporcionou maior porcentagem de gemas brotadas de videira 'Niagara Rosada' foi a de 20 mL L⁻¹.
- A concentração de ethephon que proporcionou maior porcentagem de gemas brotadas de videira Niagara Rosada foi a de 8 L ha⁻¹.
- A concentração de bioestimulante que proporcionou maior porcentagem de gemas brotadas de videira Niagara Rosada foi a de 5 mL L⁻¹.
- A cianamida hidrogenada proporcionou a antecipação e uniformização das brotações de videira Niagara Rosada.
- A pulverização das gemas com cianamida hidrogenada, ethephon e bioestimulante não resultou em efeito sobre a produtividade e qualidade de videira, cv. Niagara Rosada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, J.A.S.; ALBUQUERQUE, T.C.S.; SOBRAL, S.M.N. Efeito da calciocianamida na brotação da videira (*Vitis vinifera* L.) na região do submédio São Francisco. In.: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 8., 1986, Brasília, DF. **Anais...** Brasília: EMBRAPA – DDT; CNPq, 1986. v.2, p.479-483.

ALBUQUERQUE, J.A.S.; VIEIRA, S.M. do N.S. Efeito da cianamida hidrogenada na brotação da videira cv. Itália na região semi-árida do Vale do São Francisco. In.: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 9. Campinas, 1987. **Anais...** Campinas: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1988, v.2, p.739-744.

ALBUQUERQUE, T.C.S. de. **Uva para exportação: aspectos técnicos da produção.** Brasília: EMBRAPA - SPI/FRUPEX, 1996. p.12-13. (FRUPEX. Publicações Técnicas, 25).

ANUÁRIO BRASILEIRO DA UVA E DO VINHO. **Panorama.** Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2007. 136p.

BOTELHO, R.V.; PIRES, E.J.P.; TERRA, M.M. Brotação e produtividade de videiras da cultivar Centennial Seedless (*Vitis vinifera* L.) tratadas com cianamida hidrogenada na região Noroeste do estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.24, n.3, p.611-614, 2002.

BOTELHO, R.V.; PIRES, E.J.P.; TERRA, M.M. Efeitos de surfactantes e da cianamida hidrogenada na brotação de gemas de videiras cv. Niagara Rosada. **Revista Ceres**, vol. 51, n. 295, p.325-340, 2004.

CASILLAS V.J.C.; LONDOÑO I.J.; GUERRERO A.H.; BUITRAGO G.L.A. Analisis cuantitativo de la aplicacion de cuatro bioestimulantes en el cultivo Del rabano (*Raphanus sativus* L.). **Acta Agronomica**, v.36, n.2, p.185-195, 1986.

CASTRO, P.R.C.; VIEIRA, E.L. **Aplicações de reguladores vegetais na agricultura tropical.** Guaíba: Livraria e Editora Agropecuária, 2001.132 p.

CORRÊA L. de S.; BOLIANE, A. C.; FRACARO A.A. Panorama do cultivo de uvas rústicas e propagação. In: **Uvas Rústicas: Cultivo Processamento em Regiões Tropicais.** Jales: 2008, p.1-29.

CARVALHO, V. D.; CHITARRA, M. I. F. Aspectos qualitativos da uva. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 10, n. 117, p. 75-79, 1984.

DALASTRA, I.M.; GUIMARÃES, V.F.; ECHER, M.M.; WERLE, T. Qualidade da uva 'bordô' tratada com reguladores vegetais na região Oeste do Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FISILOGIA VEGETAL,11, Gramado, 2007. **Anais...**Brazilian Journal of Plant Physiology, vol.19, suplement., 2007.

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

DAVANZO, F. et al. Pesticide related illnesses associated with the use of a plant growth regulator. **Morbidity and Mortality Weekly Report**, v.50, n.39, p.845-847, 2001.

DOKOOZLIAN, N.K. Chilling temperature and duration interadct on the bud break of 'Perlette' grapevine cuttings. **Hort Science**, Alexandria, v.34, n.6, p.1054-1056, 1999.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ) Sistema Brasileiro de Classificação dos solos. – Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006.

EREZ, A. e LAVEE, S. Recent advences in breaking dormancy od deciduous trees. Proc, 19 th. **Int. Hortic. Congr.**, Warsza. v.3, p.69-78, 1974.

FAO- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. **Fig**. Disponível em <<http://www.fao.org>>. acesso em 14 dez. 2008.

FAVERO, A. C. **Viabilidade de produção da videira 'shyrah' em ciclos de verão e de inverno no sul de Minas Gerais 2007**, Dissertação (mestrado em Agronomia, área de concentração Fitotecnia) Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG, 2007. 124p.

FRACARO, A.A. **Efeito de doses crescentes de etephon em videira 'Rubi' (*Vitis vinífera* L.), cultivada na região Noroeste do Estado de São Paulo**. 2000. Dissertação (Mestrado em Sistema de Produção) – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2000.

FRACARO, A.A.; PEREIRA, F.M. Efeito do ethephon sobre a brotação e vigor dos ramos da videira 'Niagara Rosada' (*Vitis labrusca* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.26, n.3, p.399-402, 2004.

FRACARO, A.A.; PEREIRA, F.M.; NACHTIGAL, J.C. Uso do ethephon antes da poda de produção em videira 'Niagara Rosada' (*Vitis labrusca* L.) **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.26, n.1, p.97-100, 2004a,

FRACARO, A.A.; PEREIRA, F.M.; NACHTIGAL, J.C.; BARBOSA, J.C. Efeitos do ethephon sobre a produção da uva 'Niagara Rosada' (*Vitis labrusca* L.), produzida na entresafra na região de Jales – SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.26, n.1, p.82-85, 2004b.

GIOVANNINI, E. **Produção de uvas para vinho, suco e mesa**. Porto Alegre: Renascença, 1999. 364p.

IBGE- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção Agrícola Municipal**. Disponível em:< <http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em 14 dez. 2008.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas, métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 3.ed. São Paulo, v.1, 533p, 1985.

KORBAN, S. S. Influence of growth regulators on fruit plant growth and development. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 15., Poços de Caldas. **Anais...** Lavras: SBF, p.56-81, 1998.

LEÃO, P.C.S; POSSÍDIO, E.L. Manejo e tratos culturais. In: **UVA de mesa: produção, aspectos técnicos**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001, p.70-82.

MAACK, R. Geografia física do estado do Paraná. 2 Ed. Rio de Janeiro: J. Olympio, 1981. 450p

LEÃO, P. C. S. **Avaliação do comportamento fenológico e produtivo de seis variedades de uva sem sementes no Vale do Rio São Francisco**. 1999, 124p. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Área de Concentração Genética e Melhoramento de Plantas) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1999.

MAACK, R. Geografia física do estado do Paraná. 2 Ed. Rio de Janeiro: J. Olympio, 1981.

MAIA, J.D.G. **Poda e quebra de dormência**. In: **CULTIVO de videira Niagara Rosada em regiões tropicais do Brasil**. Disponível em < <http://www.sistemadeprodução.cnptia.embrapa.br/fonteshtml/uva/uvaniagararosadaregioestropicais/index.htm>>. Acessado em 15 ago. 2006.

MANFROI, V.; MARODIN, G.A.B.; SEIBERT,E.; ILHA,L.L.H.; MOLINOS, P.R. Quebra de dormência e antecipação da colheita em videira cv. Niagara Rosada. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.18, n.1, p.65-74, 1996.

MIELE, A. Efeito da Cianamida hidrogenada na quebra de dormência das gemas, produtividade do vinhedo e composição química do mosto da uva Cabernet Sauvignom. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.26, n.3, p.315-354, 1991.

MIELE, A.; DALL'AGNOL, I. Efeito da cianamida hidrogenada na quebra de dormência da videira cv. Trebbiano submetida a dois tipos de poda. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.16, n.1, p.156-165, 1994.

MUÑOZ, I. **El cultivo de la uva de mesa**: algunos aspectos de manejo como factores de calidad. Santiago: Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Estacion Experimental, 1987. 36p.

NIR, G.; SHULMAN,Y.; FANBERSTEIN,L., LAVEE, S. Changes in the activity of catalase (EC 1.11.1.6) in relation to the dormancy of grapevine (*Vitis vinifera* L.) buds. **Plant Physiology**, Lancaster, v.81, p.1140-1142, 1986.

NOGUEIRA, D. J. P. O clima na viticultura. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.10, n.117, p.11-14, 1984.

OR, E.; VILOZNY, I.; EYAL, Y.; OGRODOVITCH, A.; The transduction of the signal for grape bud dormancy breaking induced by hydrogen cyanamide may involve the SNF-like protein kinase GDBRPK. **Plant Molecular Biology**, v.43, p. 483-494, 2000.

PIRES, E.J.P. **Estudo de compostos químicos na quebra de dormência das gemas, na brotação e produtividade da videira cultivar Niagara Rosada nas principais regiões produtoras do estado de São Paulo**. 1995, 95p. Tese (Doutorado em Agronomia – Área de Concentração Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1995.

PIRES, E.J.P. Emprego de Reguladores Vegetais de Crescimento em Viticultura Tropical. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.19, n.194, p.40-43, 1998.

PIRES, E.J.P.; BOTELHO, R.V. Uso de reguladores vegetais na cultura da videira. In: BOLIANI, A.C.; CORRÊA, L.S. (ed.). *Cultura de uvas de mesa : do plantio à comercialização*. SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE UVAS DE MESA, Ilha Solteira, SP. 2000. **Anais...** Ilha Solteira, 2001, p.129-147.

PIRES, E.J.P.; FAHL, J.I. Efeito de agentes químicos na indução da brotação, desenvolvimento dos brotos e na produção de videira 'Niagara Rosada'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.10, n.3, p. 41-48, 1988.

PIRES, E.J.P.; FAHL, J.I.; TERRA, M.M.; PASSOS, I.R.S.; CARELLI, M.L.C.; MARTINS, F.P. Efeito de agentes químicos na indução da brotação, desenvolvimento dos brotos e na produção de videira 'Niagara Rosada' (*Vitis labrusca* L. x *Vitis vinífera* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.10, n.3, p.41-47, 1988.

PIRES, E.J.P.; POMMER, C.V.; TERRA, M.M.; PASSOS, I.R.S. Effects de la cyanamide de calcium et de la cyanamide hydrogène sur la levée de dormance des bourgeons, lè débourrement et lè rendement du cépage Niagara Rose dans la région de Jundiaí, État de São Paulo, Brésil. **Bulletin de L' O.I.V.**, Paris, v.72, n.821-822, p.457-483, 1999.

PEREIRA, F. M.; SIMÃO, S.; MARTINS, F. P.; IGUE, T. Efeitos da giberelina sobre cachos da cultivar de videira Niagara Rosada. **Científica**, v.7, n.1, p.53-58, 1979.

POMMER C. V., MAIA, M.L. Introdução. In Pommer, C. V., Ed. **Uva tecnologia da produção, pós colheita e mercado**. Porto Alegre Cinco Continentes, p.11-36, 2003.

RAVEN, P.H.; EVERT, R.F.; EICHHORN, S.E. **Biologia vegetal**. 6. ed. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan, 2001. 872p.

REDDY, N.N.; SHIKHAMANY, S.D. Effect of hydrogen cyanamide and thiourea on budbreak and bloom of Thompson Seedless grapevines under tropical conditions. **Crop Ressearch**, Hisar, v.2, n.2, p.163-168, 1989.

RETAMALES, J.; BANGUERTH, F.; COOPER, T.; CALLEJAS, R. **Effects of CPPU and GA₃ on fruit quality of sultanina table grape.** Acta horticulturae, Leiden, n.394, 1995.

SCHIAPARELLI, A.; SCHREIBER, G.; BOURLOT, G. **Fitoregolatori in Agricoltura:** storia, prodotti, impieghi, ricerca e sviluppo. Bolonha: Edagricole, 1995. 319p.

SENTELHAS, P.C. Aspectos climáticos para a viticultura tropical. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.19, n.194, p.9-14, 1998.

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

SILVA, P. R.; VERDI, A. R.; FRANSCICO, V. L. F. S.; BAPTISTELLA, C. S. L. Tradição do cultivo de uva Niagara no estado de São Paulo. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.36, n.1, p.33-42, 2006.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal.** 3 ed., Artmed Editora S.A., Porto Alegre, 2004, 719p.

TECCHIO, M. A.; PIRES, E. J.P.; RODRIGUES, J.D.; VIEIRA, C.R.Y.I.; TERRA, M. M.; BOTELHO, R.V. Aplicação de bioestimulante nas características ampelométricas da Infrutescência da videira 'tieta' **Revista Brasileira de Fruticultura**., Jaboticabal - SP, v.27, n.2, p.300-303, 2005.

TECCHIO M. A.; LEONEL, S.; CAMILI, E.C.; MOREIRA, G.C.; PIRES, E. J. P.; RODRIGUES, J. D. Uso de bioestimulante na videira 'Niagara Rosada' **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.30, n.6, p.1236-1240, 2006.

TERRA, M.M.; FAHL, J.I.; PIRES, E.J.P.; PASSOS, I.R.S.; MARTINS, F.P.; CARELLI, M.L.C. Efeitos de doses e modos de aplicação de calciocianamida na brotação e na produção de videira 'Niagara Rosada' (*Vitis labrusca* L. X *Vitis vinifera* L.). In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE ENOLOGIA E VITICULTURA. JORNADA LATINO-AMERICANA DE VITICULTURA E ENOLOGIA. SIMPÓSIO ANUAL DE VITIVINICULTURA, II, Garibaldi/Bento Gonçalves, 1987, **Anais...** Garibaldi/Bento Gonçalves, Associação Brasileira dos Técnicos em Viticultura e Enologia. 1987. p.287-290.

TERRA, M. M., PIRES, E. J. P., NOGUEIRA, N. A. M. **Tecnologia para a produção de uva Itália na região noroeste do Estado de São Paulo.** 2 ed. Campinas: CATI, 1998, 81p. (Boletim Técnico, 97).

VELLINI, E. D.; ROSOLEM, C. A. **Eficácia Agronômica do Stimulate** ® UNESP Botucatu-SP, 1997.

VIEIRA, A. J. D. et al. Crescimento de ramos de *Vitis vinifera* L. cv. Thompson seedless em Jales, São Paulo. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, V.7, n.1, p. 45-52, 1999.

VIERA, E. L. **Ação de bioestimulante na germinação, vigor de plântulas, crescimento radicular, produtividade de soja (*Glycine max* L.) Merrill feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) e arroz *Sativa* L.** Piracicaba, 2001. Tese doutorado.

WALHEIN, L.; STEBBINS, R.L. **Western fruit berries and nuts.** Tucson: H.P. Books Publishers, 1981. 192p.

WERLE, T.; GUIMARÃES, V.F.; DALASTRA, I.M.; ECHER, M. de M.; PIO, R. Influência da cianamida hidrogenada na brotação e produção da videira 'Niagara Rosada' na região Oeste do Paraná. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal – SP, v.30, n.1, p.20-24, 2008.

WINKLER, A. L. et al. **General Viticulture.** 2 ed. Berkeley: University of California Press, 1974. 710p.