

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUISTA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
CÂMPUS DE BOTUCATU

**REGULADORES VEGETAIS NA BROTAÇÃO, CARACTERÍSTICAS DOS CACHOS
E PRODUTIVIDADE DA VIDEIRA CV. ITÁLIA NO VALE DO SÃO FRANCISCO,
BA**

ANNA CHRISTINA PASSOS MENEZES

Tese apresentada à Faculdade de Ciências
Agronômicas da UNESP – Campus de
Botucatu, para a obtenção do título de Doutor
em Agronomia – Área de Concentração em
Horticultura.

Botucatu
Estado de São Paulo – Brasil
Outubro de 2007

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUISTA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
CÂMPUS DE BOTUCATU

**REGULADORES VEGETAIS NA BROTAÇÃO, CARACTERÍSTICAS DOS CACHOS
E PRODUTIVIDADE DA VIDEIRA CV. ITÁLIA NO VALE DO SÃO FRANCISCO,
BA**

ANNA CHRISTINA PASSOS MENEZES

Orientador: Prof. Dr. João Domingos Rodrigues

Tese apresentada à Faculdade de Ciências
Agronômicas da UNESP - Campus de
Botucatu, para a obtenção do título de Doutor
em Agronomia, Área de Concentração em
Horticultura.

Botucatu
Estado de São Paulo – Brasil
Outubro de 2007

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO - SERVIÇO TÉCNICO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - UNESP - FCA - LAGEADO - BOTUCATU (SP)

M543r Menezes, Anna Christina Passos, 1966-
Reguladores vegetais na brotação, características dos cachos e produtividade da videira cv. Itália no Vale do São Francisco, BA / Anna Christina Passos Menezes. - Botucatu : [s.n.], 2007.
xiii, 117 f. : il. color., gráfs., tabs.

Tese (Doutorado) -Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, 2007
Orientador: João Domingos Rodrigues
Inclui bibliografia

1. Uva. 2. Fruticultura. 3. Videira. 4. Brotos (Plantas). 5. Dormência. I. Rodrigues, João Domingos. II. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Campus de Botucatu). Faculdade de Ciências Agrônômicas. III. Título.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"

FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS

CAMPUS DE BOTUCATU

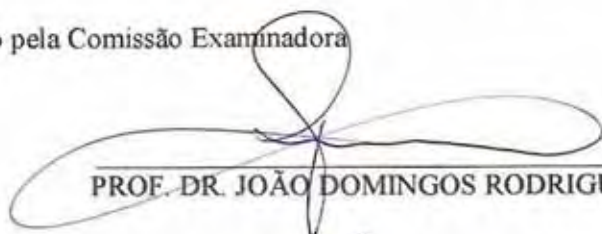
CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: "REGULADORES VEGETAIS NA BROTAÇÃO, CARACTERÍSTICAS DOS CACHOS E PRODUTIVIDADE DA VIDEIRA CV. ITÁLIA NO VALE DO SÃO FRANCISCO"

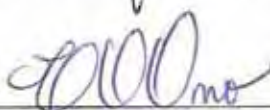
ALUNA: ANNA CHRISTINA PASSOS MENEZES

ORIENTADORA: PROF. DR. JOÃO DOMINGOS RODRIGUES

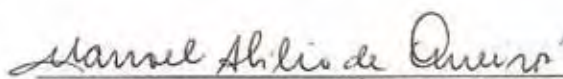
Aprovado pela Comissão Examinadora



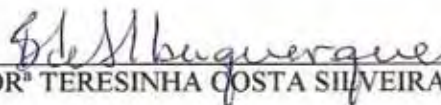
PROF. DR. JOÃO DOMINGOS RODRIGUES



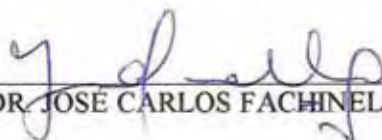
PROF.ª DR.ª ELIZABETH ORIKA ONO



PROF. DR. MANOEL ABÍLIO DE QUEIROZ



DR.ª TERESINHA COSTA SILVEIRA DE ALBUQUERQUE



PROF. DR. JOSÉ CARLOS FACHINELLO

Data da Realização: 05 de outubro de 2007.

A memória de meu pai **Oswaldo**

A minha mãe **Umbelina**

pelos ensinamentos de vida

Ao meu esposo **Clovis Junior**

pelo companheirismo, afeto e presença

Aos meus filhos **Gabi e João**, presente de Deus

Minha irmã **Pollyanna**, meu cunhado **Augusto** pelo carinho e incentivo

Meus sobrinhos **Clara e Guilherme** pela alegria

Dedico e ofereço.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. João Domingos Rodrigues, pela orientação deste trabalho, incentivo e amizade.

À Universidade do Estado da Bahia – UNEB pela possibilidade de realização do curso e concessão da bolsa de estudos.

Ao Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais – DTCS, pelo apoio na realização desse curso e na condução dos experimentos.

A Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” - Faculdade de Ciências Agrônômicas, pela disponibilidade de realização do curso.

Aos professores da Pós Graduação da Horticultura pela atenção e presteza durante o curso.

Ao Engenheiro Agrônomo Framer de Assis Bandeira, Gerente Técnico e Romualdo Carlos Leme da Fonseca, administrador da Fazenda COOPERYAMA, pela disponibilidade dos vinhedos para a instalação dos experimentos e colaboração na sua condução.

A Stoller do Brasil, pela concessão dos produtos utilizados nos experimentos, muito obrigada.

Ao Dr. Manoel Abílio de Queiroz, representante do convênio UNEB/UNESP pelo apoio constante.

Aos amigos Lindete Miriam, Marcelino Ribeiro, Joselita Cardoso, Cristiane Domingues e Hilânia Duarte pelo carinho, amizade e incentivo.

Aos funcionários do DTCS José Monte Santo e Gilza pela colaboração.

SUMÁRIO

	Páginas
LISTA DE TABELAS.....	XI
LISTA DE FIGURAS.....	XIII
1 RESUMO.....	1
2 SUMMARY.....	3
3 INTRODUÇÃO.....	5
4 REVISÃO DE LITERATURA.....	7
4.1 Aspectos econômicos da viticultura.....	7
4.2 Potencial climático da região do Submédio São Francisco para o cultivo da videira.....	8
4.3 A videira.....	10
4.3.1 Biologia.....	11
4.4 Uso de reguladores vegetais na viticultura.....	22
5 MATERIAL E MÉTODOS.....	35
5.1 Caracterização do Local.....	35
5.2 Clima.....	35
5.3 Material vegetal.....	35
5.4 Poda.....	36
5.5 Experimentos realizados.....	36
5.6 Produtos utilizados.....	37
5.7 Preparo e aplicação dos tratamentos.....	37
5.8 Caracterização dos experimentos.....	38
5.8.1 Experimento 1: Brotação e produtividade da uva ‘Itália’ tratada com cianamida hidrogenada, diferentes reguladores vegetais, associados ou não a nitrogênio e cálcio na região do Submédio São Francisco.....	38
5.8.1.1 Tratamentos utilizados no experimento 1.....	40
5.8.1.2 Avaliações realizadas no experimento 1.....	41

5.8.1.3	Delineamento experimental do experimento 1.....	43
5.8.2	Experimento 2: Efeitos do GA ₃ e cinetina isolados nas características dos cachos da uva ‘Itália’, na região do Submédio São Francisco.....	43
5.8.2.1	Tratamentos utilizados no experimento 2.....	44
5.8.3	Experimento 3: Efeitos do GA ₃ e cinetina combinados nas características dos cachos da ‘Itália’, na região do Submédio São Francisco.....	46
5.8.3.1	Tratamentos utilizados no experimento 3.....	47
5.8.4	Experimento 4: Aplicação do GA ₃ , bioestimulante e cinetina isolados e combinados nas características dos cachos da uva de mesa ‘Itália’, na região do Submédio São Francisco.....	48
5.8.4.1	Tratamentos utilizados no experimento 4.....	50
5.8.5	Avaliações realizadas nos experimentos 2, 3 e 4.....	51
5.8.6	Delineamento experimental dos experimentos 2, 3 e 4.....	53
6	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	54
6.1	Experimento 1: Brotação da uva ‘Itália’ cultivada na região do Submédio São Francisco, submetida a diferentes tratamentos com bioestimulante, cinetina e cianamida hidrogenada após a poda de produção.....	54
6.1.1	Brotação.....	54
6.1.2	Crescimento médio dos ramos.....	58
6.1.3	Número de cachos/ramo marcado.....	60
6.1.4	Fertilidade real das gemas.....	61
6.1.5	Características físicas dos cachos.....	62
6.1.6	Características físicas da baga.....	63
6.1.7	Massa seca média do engaço, número médio de cachos/planta e produtividade média/planta.....	65
6.1.8	Características físico-químicas e químicas do mosto.....	66
6.2	Experimento 2: Aplicação de ácido giberélico e cinetina	

	isolados, nos cachos da uva ‘Itália’ cultivada na região do Submédio São Francisco.....	67
6.3	Experimento 3: Aplicação de GA ₃ e cinetina associados nas características dos cachos da uva ‘Itália’ cultivada na região do Submédio São Francisco.....	76
6.4	Experimento 4: Aplicação de GA ₃ , bioestimulante e cinetina associados nas características dos cachos da uva ‘Itália’ cultivada na região do Submédio São Francisco.....	83
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	91
8	CONCLUSÕES.....	93
9	LITERATURA CITADA.....	94
	APÊNDICE.....	112

LISTA DE TABELAS

Tabela	Página
1	Descrição dos diferentes tratamentos com cianamida hidrogenada, diferentes reguladores vegetais, associados ou não a nitrogênio e cálcio na região do Submédio São Francisco..... 40
2	Concentrações de ingredientes ativos contidos em cada tratamento da Tabela 1..... 40
3	Descrição dos diferentes tratamentos com GA ₃ e cinetina isolados a que foram submetidos os cachos da uva ‘Itália’ na região do Submédio São Francisco..... 44
4	Descrição dos diferentes tratamentos da Tabela 3, em função da dosagem de GA ₃ , cinetina e época de aplicação a que foram submetidos os cachos da uva ‘Itália’ na região do Submédio São Francisco..... 45
5	Descrição dos diferentes tratamentos com GA ₃ e cinetina combinados a que foram submetidos os cachos de uva ‘Itália’ na região do Submédio São Francisco..... 47
6	Descrição dos diferentes tratamentos da Tabela 5, em função da dosagem de GA ₃ , cinetina e época de aplicação a que foram submetidos os cachos da uva ‘Itália’ na região do Submédio São Francisco..... 48
7	Descrição dos diferentes tratamentos com GA ₃ , bioestimulante e cinetina isolados ou combinados a que foram submetidos os cachos de uva ‘Itália’ na região do Submédio São Francisco..... 50
8	Descrição dos diferentes tratamentos da Tabela 9, em função da dosagem de GA ₃ , bioestimulante, cinetina e época de aplicação a que foram submetidos os cachos da uva ‘Itália’ na região do Submédio São Francisco..... 51
9	Brotação da uva ‘Itália’ cultivada na região do Submédio São Francisco, submetida a diferentes tratamentos com bioestimulante, cinetina e cianamida hidrogenada após a poda de produção. Juazeiro-

	BA, 2004.....	55
10	Crescimento dos ramos da uva ‘Itália’ cultivada na região do Submédio São Francisco, submetida a diferentes tratamentos com bioestimulante, cinetina e cianamida hidrogenada aos 15 e 30 dias após a poda de produção. Juazeiro-BA, 2004.....	60
11	Número médio de cacho/ramo marcado da uva ‘Itália’ cultivada na região do Submédio São Francisco, submetida a diferentes tratamentos com bioestimulante, cinetina e cianamida hidrogenada após a poda de produção. Juazeiro-BA, 2004.....	61
12	Fertilidade real de gemas da uva ‘Itália’ cultivada na região do Submédio São Francisco, submetida a diferentes tratamentos com bioestimulante, cinetina e cianamida hidrogenada após a poda de produção. Juazeiro-BA, 2004.....	62
13	Características físicas dos cachos da videira ‘Itália’ cultivada na região do Submédio São Francisco, submetida a diferentes tratamentos com bioestimulante, cinetina e cianamida hidrogenada após a poda de produção. Juazeiro-BA, 2004.....	63
14	Características físicas das bagas da uva ‘Itália’ cultivada na região do Submédio São Francisco, submetida a diferentes tratamentos com bioestimulante, cinetina e cianamida hidrogenada após a poda de produção. Juazeiro-BA, 2004.....	64
15	Massa média do engaço, número médio de cacho/planta e produtividade média por planta da uva ‘Itália’ cultivada na região do Submédio São Francisco, submetida a diferentes tratamentos com bioestimulante, cinetina e cianamida hidrogenada após a poda de produção. Juazeiro-BA, 2004.....	66
16	Características físico-químicas e químicas do mosto da uva ‘Itália’ cultivada na região do Submédio São Francisco, submetida a diferentes tratamentos com bioestimulante, cinetina e cianamida hidrogenada após a poda de produção. Juazeiro-BA, 2004.....	67

17	Características dos cachos da uva 'Itália' cultivada na região do Submédio São Francisco, submetida a diferentes tratamentos com GA ₃ e cinetina isolados aplicados na frutificação. Juazeiro-BA, 2005.....	69
18	Características das bagas da uva 'Itália' cultivada na região do Submédio São Francisco, submetida a diferentes tratamentos com GA ₃ e cinetina isolados aplicados na frutificação. Juazeiro-BA, 2005.....	71
19	Massa seca média do engaço da uva 'Itália' cultivada na região do Submédio São Francisco, submetida a diferentes tratamentos com GA ₃ e cinetina isolados aplicados na frutificação. Juazeiro-BA, 2005.....	72
20	Número médio de bagas/cacho, número médio de cachos/planta e produtividade média/planta uva 'Itália' cultivada na região do Submédio São Francisco, submetida a diferentes tratamentos com GA ₃ e cinetina isolados aplicados na frutificação. Juazeiro-BA, 2005.....	74
21	Características físico-químicas e químicas da uva 'Itália' cultivada na região do Submédio São Francisco. Juazeiro-BA, submetida a diferentes tratamentos com GA ₃ e cinetina isolados aplicados na frutificação. Juazeiro-BA, 2005.....	76
22	Características dos cachos da uva 'Itália' cultivada na região do Submédio São Francisco. Juazeiro-BA, submetida a diferentes tratamentos com GA ₃ e cinetina associados, aplicados na frutificação. Juazeiro-BA, 2005.....	77
23	Características das bagas da uva 'Itália' cultivada na região do Submédio São Francisco, submetida a diferentes tratamentos com GA ₃ e cinetina associados, aplicados na frutificação. Juazeiro-BA, 2005.....	79
24	Massa seca média do engaço da uva 'Itália' cultivada na região do Submédio São Francisco, submetida a diferentes tratamentos com GA ₃ e cinetina associados, aplicados na frutificação. Juazeiro-BA, 2005.....	80
25	Número médio de bagas/cacho, número médio de cachos/planta e produtividade média/planta uva 'Itália' cultivada na região do Submédio São Francisco, submetida a diferentes tratamentos com GA ₃	

	e cinetina combinados aplicados na frutificação. Juazeiro-BA, 2005.....	81
26	Características físico-químicas e químicas da uva 'Itália' cultivada na região do Submédio São Francisco, submetida a diferentes tratamentos com GA ₃ e cinetina combinados aplicados na frutificação. Juazeiro-BA, 2005.....	82
27	Características dos cachos da uva 'Itália' cultivada na região do Submédio São Francisco, submetida a diferentes tratamentos com GA ₃ , bioestimulante e cinetina isolados ou associados aplicados na frutificação. Juazeiro-BA, 2005.....	84
28	Características das bagas da uva 'Itália' cultivada na região do Submédio São Francisco, submetida a diferentes tratamentos com GA ₃ , bioestimulante e cinetina isolados ou associados aplicados na frutificação. Juazeiro-BA, 2005.....	86
29	Massa seca média do engajo da uva 'Itália' cultivada na região do Submédio São Francisco, submetida a diferentes tratamentos com GA ₃ , bioestimulante e cinetina isolados ou associados aplicados na frutificação. Juazeiro-BA, 2005.....	87
30	Número médio de bagas/cacho, número médio de cachos/planta e produtividade média/planta da uva 'Itália' cultivada na região do Submédio São Francisco, submetida a diferentes tratamentos com GA ₃ , bioestimulante e cinetina isolados ou associados aplicados na frutificação. Juazeiro-BA, 2005.....	88
31	Características físico-químicas e químicas da uva 'Itália' cultivada na região do Submédio São Francisco, submetida a diferentes tratamentos com GA ₃ , bioestimulante e cinetina isolados ou associados aplicados na frutificação. Juazeiro-BA, 2005.....	90

LISTA DE FIGURAS

Figuras	Páginas
1 Escala BBCH.....	39
2 Evolução da brotação da videira ‘Itália’ cultivada na região do Submédio São Francisco, submetida a diferentes tratamentos com cianamida hidrogenada, bioestimulante, cinetina, nitrogênio e cálcio e após a poda de produção. Juazeiro-BA, 2004.....	56
3 Temperaturas médias mensais, máximas e mínimas referentes aos períodos de condução dos experimentos, no município de Juazeiro-BA. Estação Agrometeorológica de Mandacaru – Juazeiro-BA.....	113
4 Umidade média referente aos períodos de condução dos experimentos, no município de Juazeiro-BA. Estação Agrometeorológica de Mandacaru – Juazeiro-BA.....	114
5 Precipitações médias mensais, referentes aos períodos de condução dos experimentos, no município de Juazeiro-BA. Estação Agrometeorológica de Mandacaru – Juazeiro-BA.....	115

1 RESUMO

O presente trabalho foi conduzido na Fazenda Cooperyama – Juazeiro-BA, com o objetivo de estudar a eficiência de reguladores vegetais na brotação e características dos cachos da uva ‘Itália’. Para avaliação da brotação das gemas foram efetuadas observações em dias alternados determinando-se o número de brotos. Os tratamentos considerados foram: T1: Testemunha; T2: 2,45 g L⁻¹ de cianamida hidrogenada; T3: 0,045 mg L⁻¹ de cinetina, 0,025mg L⁻¹ de ácido giberélico e 0,025 mg L⁻¹ de ácido indolilbutírico; T4: 0,09 mg L⁻¹ de cinetina, 0,05 mg L⁻¹ de ácido giberélico e 0,05 mg L⁻¹ de ácido indolilbutírico; T5: 0,045 mg L⁻¹ de cinetina, 0,025mg L⁻¹ de ácido giberélico e 0,025 mg L⁻¹ de ácido indolilbutírico + 10 kg de nitrogênio e 9 kg de Ca ha⁻¹; T6: 0,09 mg L⁻¹ de cinetina, 0,05mg L⁻¹ de ácido giberélico e 0,05 mg L⁻¹ de ácido indolilbutírico + 10 kg de nitrogênio e 9 kg de cálcio ha⁻¹; T7: 0,1 mg L⁻¹ de cinetina + 10 kg de nitrogênio e 9 kg de cálcio ha⁻¹; T8: 0,2 mg L⁻¹ de cinetina + 10 kg de nitrogênio e 9 kg de cálcio ha⁻¹ e T9: 0,045 mg L⁻¹ de cinetina, 0,025mg L⁻¹ de ácido giberélico e 0,025 mg L⁻¹ de ácido indolilbutírico + 2,45 g L⁻¹ de cianamida hidrogenada + 10 kg de nitrogênio e 9 kg de cálcio ha⁻¹. Para caracterização dos cachos foram avaliados a massa, comprimento e largura média dos cachos; massa, comprimento e diâmetro médio das bagas; massa seca dos engaços; número médio de bagas/cacho; número médio de cachos/planta; produtividade média/planta; sólidos solúveis, acidez titulável e ratio. Os tratamentos considerados foram 2,5; 20 e 20 mg L⁻¹ de ácido giberélico em pó; 0,019; 0,25; 0,038; 0,5; 0,076; 1,0 mL L⁻¹ de ácido giberélico líquido; 0,01; 0,05, 0,075; 0,1, 0,5% de cinetina, ácido

giberélico e ácido indolilbutírico, respectivamente e 1,5; 3,0; 6,0; 20,0; 40,0; 80,0 mL L⁻¹ de cinetina, combinados ou isolados. Aplicados via pulverização dos cachos em três épocas distintas: aos 20, 48 e 65 dias após a poda de produção. A associação de 0,045 mg L⁻¹ de cinetina, 0,025mg L⁻¹ de ácido giberélico e 0,025 mg L⁻¹ de ácido indolilbutírico + 2,45 g L⁻¹ de cianamida hidrogenada + 10 kg de nitrogênio e 9 kg de cálcio ha⁻¹, proporcionou uma brotação de 66,52%, sendo superior aos demais tratamentos. Alguns tratamentos com GA₃, cinetina e bioestimulante isolados e/ou combinados aplicados na fase de frutificação mostraram-se eficientes para algumas características avaliadas.

Termos para indexação: *Vitis*, videira, fruticultura, dormência, broto

PLANT GROWTH REGULATORS ON SPROUTING AND ON THE CLUSTER CHARACTERISTICS OF 'IÁTLIA' IN THE VALLEY SÃO FRANCISCO, BA

Botucatu, 2007. 117p. Tese (Doutorado em Agronomia/Horticultura) – Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista.

Author: ANNA CHRISTINA PASSOS MENEZES

Adviser: JOÃO DOMINGOS RODRIGUES

2 ABSTRACT

The trial was carried out in the farm Cooperyama – Juazeiro-BA, with the objective to study the efficiency of plant growth regulators on sprouting and on the cluster characteristics of 'Itália' grapes. To evaluate the bud sprouting, observations were done on alternate days and the number of sprouts were registered. The treatments considered were: T1: Control; T2: 2,45 g L⁻¹ of the hydrogen cyanamide ; T3: 0,045 mg L⁻¹ of kinetin, 0,025 mg L⁻¹ of gibberellic acid the 0,025 mg L⁻¹ of indolilbutiric acid; T4: 0,09 mg L⁻¹ of kinetin, 0,05 mg L⁻¹ of gibberellic acid the 0,05 mg L⁻¹ of indolilbutiric acid; T5: 0,045 mg L⁻¹ of kinetin, 0,025 mg L⁻¹ of gibberellic acid the 0,025 mg L⁻¹ of indolilbutiric acid 0,045 mg L⁻¹ of kinetin, 0,025 mg L⁻¹ of gibberellic acid the 0,025 mg L⁻¹ of indolilbutiric acid + 10 kg the nitrogen e 9 kg the calcium ha⁻¹; T6: 0,09 mg L⁻¹ of kinetin, 0,05 mg L⁻¹ of gibberellic acid the 0,05 mg L⁻¹ of indolilbutiric acid + 10 kg the nitrogen e 9 kg the calcium ha⁻¹; T7: 0,1 mg L⁻¹ of kinetin + 10 kg the nitrogen e 9 kg the calcium ha⁻¹; T8: 0,2 mg L⁻¹ of kinetin + 10 kg the nitrogen e 9 kg the calcium ha⁻¹ e T9: 0,045 mg L⁻¹ of kinetin, 0,025 mg L⁻¹ of gibberellic acid the 0,025 mg L⁻¹ of indolbutiric acid + 2,45 g L⁻¹ of the hydrogen cyanamide + 10 kg the nitrogen e 9 kg the calcium ha⁻¹. For cluster characterization, weight, length and average width of clusters; weight, length and average diameter of berries; dry weight of rachis; average number of berries/cluster; average number of clusters/plant; average productivity/plant; soluble solids content; acidity and ratio were evaluated. The treatments considered were 2.5; 20 and 20 mg L⁻¹ of gibberellic acid; 0.019; 0.25; 0.038; 0.5; 0.076; 1.0 mL L⁻¹ of gibberellic acid liquid of 0.01; 0.05, 0.075; 0.1, 0.5 % of kinetin, gibberellic acid the indolilbutiric acid, respectivemant

and 1.5; 3.0; 6.0; 20.0; 40.0; 80.0 mL L⁻¹ of kinetin, either singly or in combination. They were sprayed in the clusters in three different moments, around 20, 48 and 65 days after the production pruning. The combination of 0,045 mg L⁻¹ of kinetin, 0,025 mg L⁻¹ of gibberellic acid the 0,025 mg L⁻¹ of indolilbutiric acid + 2,45 g L⁻¹ of the hydrogen cyanamide + 10 kg the nitrogen e 9 kg the calcium ha⁻¹ had 66.52 % of sprouting and it was superior to all the other treatments. Some treatments with GA₃ kinetin and biostimulants, either singly or in combination, when sprayed during the fruit formation stage proved to be efficient for some evaluated characteristics.

Index terms: *Vitis*, grapevine, fruitculture, dormancy, sprouts

3 INTRODUÇÃO

A viticultura no Brasil vem ganhando cada vez mais expressão no contexto agrícola e um dos motivos é a capacidade do país em exportar frutas “in natura” para outros países como os Estados Unidos e a Europa, quando estes estão na entressafra (ARAÚJO, 2000).

A produção de uvas finas de mesa para consumo “in natura”, sob condições de irrigação, na região do nordeste do Brasil está concentrada nas margens do rio São Francisco, com uma área plantada em 8,1 mil ha (IBGE, 2006).

A região Nordeste apresenta vantagens competitivas devido às excelentes condições de cultivo, que permitem produção praticamente o ano todo, sendo o pólo Juazeiro/Petrolina no Submédio do Vale do São Francisco o que mais se destaca (SOUZA, 1998).

As videiras cultivadas em regiões tropicais caracterizam-se por apresentar crescimento contínuo, não ocorrendo senescência e abscisão de folhas, com marcante dominância apical nos ramos deixados pela poda. A forte tendência apical está relacionada a auxinas, impedindo significativamente a brotação lateral mais uniforme (ALBUQUERQUE e ALBUQUERQUE, 1981). Diante disso, faz-se necessária a aplicação de tratamentos químicos que induzam e uniformizem a brotação (PETRI et al., 1996). De acordo com Marodin et al. (1992) a quebra artificial da dormência é resultado de uma série de fatores como concentração dos produtos, época de aplicação, volume da solução aplicado por planta,

do somatório de horas de frio já acumulado pela planta e do ingrediente ativo. Em cada local e para cada cultivar, são necessários trabalhos no sentido de identificar o estágio das gemas para a aplicação, o produto e a dosagem a serem utilizados na quebra de dormência.

Dentre os vários produtos químicos utilizados a cianamida hidrogenada, vem proporcionando resultados satisfatórios no que diz respeito à uniformidade e desenvolvimento de brotações. No entanto, trata-se de um produto muito tóxico ao homem.

A qualidade da uva de mesa é avaliada principalmente pelo formato, tamanho e compacidade do cacho; tamanho, forma, resistência e cor da baga; presença ou não de sementes; e qualidade gustativa, expressa principalmente pela relação açúcar/acidez e pelas substâncias aromáticas da uva (MIELE et al., 2000).

As giberelinas e citocininas vêm sendo utilizadas em viticultura para melhorar as características dos cachos, por promoverem o alongamento do engaço, o raleio e aumento no tamanho das bagas e atraso na maturação. Estes hormônios atuam, aumentando a divisão e o alongamento celular e retardando a senescência dos frutos (TAIZ; ZEIGER, 2004; WEAVER; Mc CUNE, 1959; WEAVER et al., 1966).

Outros reguladores vegetais têm sido experimentados na videira. Como por exemplo, o forchlorfenuron (CPPU) e o thidiazuron (TDZ), citocininas não purínicas, que após a absorção proporcionam respostas às de uma citocinina purínica apresentando efeitos fisiológicos diversos na videira (DIAZ; MALDONADO, 1992; NICKELL, 1986; REYNOLDS et al., 1992; SOUZA LEÃO et al., 1999) além da benzilaminopurina, citocinina purínica sintética (PIRES; BOTELHO, 2002).

Sabendo dos riscos que a cianamida hidrogenada proporciona durante sua aplicação, e a necessidade de encontrar nova alternativa para superar a dormência e induzir uma brotação uniforme das gemas, como também novos produtos que propiciem a formação de cachos com qualidade, este trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência de uma mistura comercial hormonal composta de auxina (IBA) + giberelina (GA_3) + citocinina (cinetina) (Stimulate®), GA_3 (N-Large®) e cinetina (X-Cyte®), na superação da dormência das gemas características dos cachos e produtividade da uva 'Itália' no Vale do São Francisco.

4 REVISÃO DE LITERATURA

4.1 Aspectos econômicos da viticultura

A viticultura mundial ocupa uma área de 7.426.100 hectares, sendo a Europa responsável por mais de 4,4 milhões de hectares. Os países que se destacam em áreas plantadas são: Espanha (1.170.625 mil ha), França (853.911 mil ha) e Itália (837.845 mil ha) (FAO, 2007).

No Brasil a viticultura ocupa uma área de 73.461 ha e está situada principalmente, nos estados do Rio Grande do Sul (40.351 mil ha), São Paulo (11.990 mil ha), Paraná (5.817 mil ha) Pernambuco (4.704 mil ha) e Bahia (3.407 mil ha) (FAO, 2007; IBGE, 2002).

O Brasil apesar de apresentar uma grande diferença, em termos de área destinada à viticultura, quando comparado com os países da Europa, apresenta produtividade superior a muitos países com mais tradição na cultura da videira, ocupando posição de quarto lugar, com uma produtividade de 16.974,70 kg ha⁻¹ (FAO, 2007).

No mercado internacional de frutas “in natura” e no caso específico, no comércio de uvas de mesa o Brasil apresenta certo privilégio. Isso é conseguido graças aos vários ciclos de produção que o país pode ter dentro de um mesmo ano, fazendo com que parte da produção brasileira alcance o mercado internacional quando não existe mais uva em outros países (CORRÊA; BOLIANI, 2001).

Em 2005, as exportações de uvas de mesa no Brasil, apresentaram acréscimos de 77,73% em relação ao ano de 2004, totalizando 51.213 toneladas, no valor de 107,28 milhões de dólares. As condições climáticas nas diferentes regiões produtoras de uvas do país possibilitam ao Brasil abastecer o mercado mundial quando os tradicionais países exportadores não produzem uva e, portanto, há pouca oferta do produto. O Vale do São Francisco é uma dessas regiões, onde é possível produzir uva em qualquer época do ano (EMBRAPA, 2007a).

A cultura da videira na região do Submédio São Francisco reveste-se de especial importância econômica e social, pois constitui, junto com a manga, uma das principais frutas da pauta de exportação desta região e destaca-se entre as culturas irrigadas como a mais importante para comercialização no mercado interno. Envolve um grande volume anual de negócios voltados para os mercados interno e externo, e destaca-se entre as culturas irrigadas da região como a que apresenta o maior coeficiente de geração de empregos diretos e indiretos (EMBRAPA, 2007a).

A produção de uva no Nordeste do Brasil concentra-se, principalmente, na região do Submédio São Francisco, localizada no semi-árido pernambucano e baiano. Favorecida pela potencialidade dos recursos naturais e pelos investimentos públicos e privados nos projetos de irrigação, esta região está conhecendo uma grande expansão no plantio e na produção de uvas finas de mesa (EMBRAPA, 2007a).

Nos Estados de Pernambuco e Bahia, nas regiões irrigadas do Vale do São Francisco, são produzidas uvas finas para mesa e vinho com qualidade e custos competitivos aos do estado de São Paulo, devido às condições climáticas favoráveis, constatando-se ainda altos índices de produtividade da uva de mesa nessa região (SATO, 2000).

4.2 Potencial climático da região do Submédio São Francisco para o cultivo da videira

O clima possui forte influência sobre a videira, sendo importante na definição das potencialidades das regiões para a cultura. Ele interage com os demais componentes do meio natural, em particular com o solo, assim como com a cultivar e com as

técnicas de cultivo da videira. Pode-se afirmar que grande parte da diversidade encontrada nos produtos vitivinícolas seja quanto aos tipos de produtos, tanto no que diz respeito aos aspectos qualitativos e de tipicidade, que se deve ao efeito do clima das regiões vitícolas (EMBRAPA, 2007b).

O crescimento do cultivo da videira na região do Submédio São Francisco é favorecido pelas suas condições climáticas. Nesta região, as temperaturas médias mensais variam de 24,2°C a 28,1°C e as temperaturas máxima e mínima variam de 29,3°C a 33,8°C e de 18,0°C a 22,1°C, respectivamente (TEIXEIRA, 2000). Constata-se uma variabilidade interanual, devido à proximidade da região em relação ao equador terrestre, sendo julho o mês mais frio e novembro o mês mais quente do ano (EMBRAPA, 2007a).

Os meses mais úmidos correspondem àqueles do período chuvoso. Nesse período, em Petrolina a umidade relativa varia em média de 66% a 71,5% e em Juazeiro de 61% a 65%. Menores valores de umidade acontecem nos meses de setembro e outubro, abaixo de 55% em Petrolina e de aproximadamente 51,5% em Juazeiro, coincidindo com os meses mais quentes do ano. Nestes locais, o mês mais úmido é o de abril que corresponde ao fim do período chuvoso e, o mais seco é o de outubro, correspondendo ao final do período seco (EMBRAPA, 2007a).

A precipitação pluvial é o elemento meteorológico de maior variabilidade espacial e temporal. Nos últimos 30 anos, em Petrolina, o total anual médio foi da ordem de 567 mm, enquanto que em Juazeiro é de 542 mm. O período chuvoso concentra-se entre os meses de novembro e abril, com 90% do total anual. A quadra chuvosa, de janeiro a abril, contribui com 68% do total anual, destacando-se o mês de março e o de agosto como o mais e o menos chuvoso, com totais médios de 136,2 mm e 4,8 mm, respectivamente, em Petrolina e de 139,6 mm e 1,7 mm em Juazeiro (EMBRAPA, 2007a).

Para o Estado da Bahia, Teixeira et al. (2002) constataram que do ponto de vista térmico, não ocorrem limitações para o cultivo comercial da videira. Entretanto, não havendo excesso de precipitação pluviométrica que provoque prejuízos na produtividade nem qualidade das uvas, os locais com temperaturas mais elevadas proporcionam maiores concentrações de açúcares nos frutos. Atualmente, destacam-se os municípios de Juazeiro e de Casa Nova, com áreas cultivadas na faixa de 500 a 1000 ha e de 250 a 500 ha, respectivamente

e de Sento Sé e de Curaçá, ambos na faixa de 100 a 250 ha. Por meio do mapeamento das isotermas do mês mais quente e do índice de Thornthwaite, foi possível a delimitação de zonas com diferentes aptidões agroclimáticas que, conjuntamente com outras características ecológicas, permitem um planejamento racional para o programa de expansão do cultivo da videira no Estado da Bahia, principalmente nos municípios de Remanso, Sento Sé, Casa Nova, Sobradinho, Juazeiro, Curaçá, Abaré, Chorrochó, Macururé e Rodelas.

Para o Estado de Pernambuco, o cultivo tem condições de ser expandido nos municípios de Petrolina, Lagoa Grande, Itaparica, sertão do Moxotó, Salgueiro e Araripina, que apresentaram maiores disponibilidades térmicas e baixa umidade do ar, proporcionando menor ocorrência de doenças, bem como redução dos efeitos do excesso pluviométrico sobre o tamanho e qualidade do fruto. Essas microrregiões apresentam potencial climático para produção de uva de mesa e para a produção de passas e vinhos doces (TEIXEIRA, 2000).

No entanto, não é apenas nas áreas semi-áridas do Sub-Médio São Francisco que a viticultura pode ser instalada, mas também no Ceará, Paraíba e Rio Grande do Norte, por serem áreas com condição climática similar (PEDRO JUNIOR; SENTELHAS, 2003).

4.3 A videira

A videira pertence ao gênero *Vitis*, o único gênero com importância econômica e alimentar da família Vitaceae ou Ampelidaceae, da ordem Rhamnales. O gênero é composto por duas seções: *Muscadina* e *Vitis* (ALVARENGA et al., 1998; CAMARGO, 2000).

Existem cerca de 10 mil variedades de videira, adaptadas a vários tipos de solo e clima, o que possibilita o cultivo em quase todas as regiões do mundo. Embora amplamente cultivadas, as uvas são bastante sensíveis e variam de acordo com as condições edafoclimáticas em que se desenvolvem, apresentando características diferenciadoras como sabor, acidez, doçura, formato, coloração, resistência da casca, tamanho, quantidade de sementes e quantidade e formato dos cachos (QUEIROZ-VOLTAN; PIRES, 2003).

4.3.1 Biologia

A videira é um arbusto com caule sarmentoso e trepador, que se fixa a suportes naturais ou artificiais, mediante órgãos especializados denominados gavinhas (QUEIROZ-VOLTAN; PIRES, 2003). O diâmetro é variável com a espécie, idade, clima, solos e tratos culturais. Os ramos variam em comprimento, diâmetro e forma, podendo ser cilíndricos, achatados, angulosos ou canelados. Quanto à cor, podem ser pardos, avinhados ou acinzentados (SIMÃO, 1998). Em geral, com a necessidade da enxertia, os sistemas radiculares das videiras constituem de um porta-enxerto, que por sua vez, pode ser maior e mais pesado do que toda a parte aérea, sendo possível videiras apresentarem um sistema radicular de até 10 metros de comprimento, em que se somadas as suas extensões, poderiam alcançar de 20 a 30 quilômetros em uma só planta (SOUSA, 1996). As folhas são compostas de limbo e pecíolo e se dispõem alternadamente nos ramos, apresentando variações na coloração, tamanho, formato e presença de pêlos (TERRA et al., 1998).

O que chamamos de gema ou *olho* é um grupo de três a seis eixos vegetativos em estado potencial, ou seja, com brotos parcialmente desenvolvidos, folhas rudimentares e inflorescências (SOUZA LEÃO; MASHIMA, 2000). A gema frutífera, ao se desenvolver, alonga-se mostrando folhas entremeadas de pequenas gemas de onde surgem às inflorescências, as quais inicialmente encontram-se protegidas por duas brácteas foliares, que, de acordo com a cultivar, apresentam coloração diferente, variando de verde amarelado, nas cultivares européias, a verde avermelhado nas cultivares americanas (QUEIROZ-VOLTAN; PIRES, 2003). Mullins et al. (2000) mencionam que os estudos anatômicos de videira são complexos e difíceis, apesar de suas características morfológicas e internas estarem sendo estudadas há mais de um século, e que somente com a evolução da tecnologia, tem sido possível avançar nesses estudos.

A videira (*Vitis* spp.) e outros membros da família Vitaceae caracterizam-se por apresentar um complexo de gemas axilares que inclui uma gema lateral, ou gema pronta, e uma gema composta, também denominada gema latente. As gemas latentes, que são formadas no ciclo vegetativo anterior à sua brotação, apresentam em seu processo de desenvolvimento três estádios que culminam na entrada em dormência. O primeiro estádio é a formação dos primórdios indiferenciados formados por tecido meristemático; o segundo

estádio é a sua diferenciação em primórdio de gavinha, primórdio de brotação ou, ainda, em primórdio de inflorescência e o terceiro estágio corresponde ao seu completo desenvolvimento antes da entrada em dormência das gemas (MULLINS et al., 2000).

A fertilidade das gemas pode ser definida como a capacidade que estas apresentam para diferenciar-se de vegetativas em frutíferas. A diferenciação floral na videira e em outras plantas perenes ocorre durante a fase de crescimento vegetativo do ciclo anterior. A fertilidade das gemas tem elevado controle genético, o que significa que cada variedade encerra em suas gemas determinada quantidade de cachos. Entretanto, para uma mesma variedade a formação de gemas frutíferas depende da interação entre diversos fatores: juvenilidade, vigor, nutrição mineral, nível de carboidratos, reguladores vegetais, estresse hídrico, fotoperíodo, luminosidade e temperatura (SOUZA LEÃO; MASHIMA, 2000). Qualquer desequilíbrio entre os fatores envolvidos na formação dos primórdios de inflorescência pode levar o primórdio não comprometido a diferenciar-se em gavinha ou brotação vegetativa. Algumas vezes, um primórdio de inflorescência parcialmente diferenciado pode reverter-se a primórdio de gavinha, fenômeno que é conhecido como 'fillagem' (SHIKHAMANY, 1999).

As gemas das frutíferas temperadas durante a fase de repouso se caracterizam por apresentar um estado de maior ou menor profundidade de dormência, dependente da interação do genótipo com o ambiente (BARNOLA et al., 1976). De acordo com Lavee (1973), a dormência de gemas em plantas decíduas é governada por fatores do meio ambiente que afetam o nível dos hormônios vegetais, que, por sua vez, controlam as mudanças metabólicas que conduzem à quebra de dormência. Sendo que as respostas das gemas em relação à exposição às baixas temperaturas são variadas de acordo com as cultivares analisadas, tipo de gema (vegetativa ou florífera) e sua localização na planta (PETRI et al., 1996; PUTTI et al., 2003a; PUTTI et al., 2003b).

Emmerson e Powell (1978), tentando elucidar o mecanismo da dormência verificaram que o ácido abscísico endógeno decresceu a níveis muito baixos quando as gemas de videiras foram expostas a um período de frio, sendo que, durante a abertura das gemas, este atingiu o seu nível mínimo.

Em estudos conduzidos por Nir et al. (1984) verificou-se que a intensidade da dormência de gemas estava diretamente relacionada à atividade da catalase que

apresentou acentuada redução 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. Comparadas a outras plantas decíduas, as videiras requerem pouca exposição a baixas temperaturas para sair da condição de dormência.

A necessidade de temperaturas abaixo de 7°C situa-se entre 50 e 400 horas, variando em função da cultivar (DOKOOZLIAN, 1999). Todavia, em regiões de clima tropical, o comportamento fisiológico da videira é totalmente diverso, o que permite obter produções em qualquer época do ano, desde que seja feito um controle da época de poda e da irrigação.

De acordo com Albuquerque e Albuquerque (1981), em consequência da alteração do comportamento fisiológico da videira pelas condições climáticas, observa-se acentuada dominância apical das gemas na maioria das cultivares de videira introduzidas no Submédio São Francisco, que varia em intensidade conforme a época do ano. Nessas regiões, faz-se necessária a utilização de compostos químicos para garantir uma brotação abundante e uniforme das gemas (PETRI et al., 1996).

As flores na videira apresentam-se numa inflorescência do tipo tirso formada por um cacho de botões florais. A haste principal do cacho é o pedúnculo, logo em seguida, dividido em muitas ramificações tendo nas extremidades as flores em botão, cujo cabinho é o pedicelo. A forma e o tamanho do cacho de flores corresponderão mais tarde à forma e ao tamanho do cacho de uvas. A flor da videira é formada por um cálice, que é a parte dilatada, logo após o pedicelo e pela corola, que é um capucho enfiado de cima para baixo e preso ao cálice. Quando a flor se abre, ou melhor, desabrocha, a corola se desprende da sua base de inserção e se alarga para cima, mostrando-se formada de cinco pétalas em forma de estrela (SOUSA, 1996).

O florescimento em videiras é um processo fisiológico que tem início no ciclo anterior ao do aparecimento da panícula floral, quando da formação das gemas à medida que o ramo cresce (ALBUQUERQUE, 1998). O processo descrito por Mullins (2000) começa com a formação de um primórdio não diferenciado, denominado de blastema, originado nos ápices meristemáticos das gemas latentes que estão se formando. A partir do blastema desenvolve-se ou o primórdio da inflorescência ou o primórdio da gavinha e, a

seguir, as gemas latentes entram num processo de dormência. A formação final das flores ocorre por ocasião da brotação das gemas no ciclo seguinte. Estas etapas do desenvolvimento floral são mediadas por hormônios vegetais e podem ser afetadas não só por reguladores vegetais, fatores ambientais e nutricionais, como também pela alteração do vigor das cultivares produtoras através do uso de porta-enxertos mais ou menos vigorosos. Evidências são acumuladas em videiras de que giberelina e citocinina são os principais reguladores do florescimento (MULLINS et al., 2000).

Os efeitos das altas temperaturas para a formação dos primórdios das inflorescências em videiras têm sido comprovado por diversos autores, tais como Srinivasan e Mullins (1981), Buttrose (1974) e Baldwin (1964). Eles comentam que a fase crítica de resposta às altas temperaturas compreende um período de mais ou menos três semanas antes da formação do anlage, coincidindo com o início de formação da gema latente.

Sob condições tropicais a floração ocorre em temperaturas superiores a 25°C, o que provoca uma alta taxa de fecundação e uma forte compactação do cacho. Por outro lado, a brotação das gemas vegetativas e florais é bastante desuniforme, tendo, como consequência, a desuniformidade no amadurecimento dos cachos no momento da colheita (WINKLER et al., 1974).

A luz é outro fator muito importante para a fertilidade das gemas florais. Sendo que aquelas gemas dos ramos expostos ao sol, além de serem em maior número, são também, mais férteis e os cachos são, quase sempre, maiores do que nos ramos sombreados (BUTTROSE, 1970). Segundo estudos realizados por este pesquisador, os efeitos da intensidade luminosa nas gemas frutíferas de videira são independentes da temperatura. May et al. (1976) observaram também que as gemas dos ramos situados no interior da copa são menos frutíferas do que aquelas dos ramos mais ensolarados.

Sobre a influência da temperatura e da luz nas gemas frutíferas, Buttrose (1974) concluiu que a temperatura é o principal fator para a formação dos primórdios das inflorescências, mas, de acordo com Rives (1972), a intensidade luminosa é o fator limitante.

O fruto da videira é uma baga (HOFÄCHER, 1978; SIMÃO, 1998). Cada baga está presa ao cacho por um pequeno pedicelo contendo feixes vasculares, os quais suprem as bagas com água e nutrientes (PRATT, 1971).

O epicarpo corresponde de 5 a 12% do peso total da baga, contém lenticelas, é coberto com cutina e cera, as quais protegem a baga contra a perda de água, infecções por patógenos e ataque de insetos (CONSIDINE; KNOX, 1979; PRATT, 1971; PEYNAUD; RIBEREAU-GAYON, 1971; WINKLER et al., 1974). Como também uma alta proporção de substâncias responsáveis pela pigmentação e aroma (CONSIDINE; KNOX, 1979; WINKLER et al., 1974). A cera cuticular consiste, principalmente, de ácido oleanólico (79%) e contém também longas cadeias de álcoois (24 a 30 átomos de carbono) e traços de ésteres, ácidos gordurosos, aldeídos e parafinas (RADLER, 1965). O número de camadas em da pele em bagas de videira, seu tamanho e volume é específico da cultivar (CONSIDINE; KNOX, 1981).

A polpa consiste de 25 a 30 camadas de células com grandes vacúolos, contendo a seiva, a qual é o maior constituinte do suco estabelecido na maturação da baga. Ela corresponde de 64 a 90% do peso da baga (HARRIS et al., 1968; PEYNAUD; RIBEREAU-GAYON, 1971).

O crescimento e desenvolvimento de bagas de videira são usualmente dividido em três importantes e bem distintos períodos, embora alguns trabalhos prefiram dividi-la diferentemente, dependendo dos princípios ou métodos utilizados (HOFÄCHER et al., 1976).

A utilização dos parâmetros de acúmulo de massa fresca mostra uma curva de três períodos de crescimento, denominada curva sigmóide dupla: 1) Período I: rápido crescimento, embrião se desenvolve pouco, endocarpo e semente atingem o máximo tamanho; b) Período II: crescimento lento, endurecimento do endocarpo (na uva não ocorre), rápido desenvolvimento do embrião; 3) Período III: rápido crescimento, aumento do volume celular, aumento de espaços intercelulares. No estágio 1, as bagas são verdes, contém clorofila e exibem muita atividade metabólica. Inicia-se na antese ou, como definido em alguns trabalhos, até mesmo em preantese e vai até o começo da alteração de cor denominado “veraison”, com duração de 45 a 60 dias. Neste estágio as bagas têm alta taxa de respiração e contém somente 20g de açúcar por kg e muita acidez. Durante este estágio, as bagas verdes e duras acumulam

ácidos orgânicos, e estes são comumente mensurados como acidez titulável. O estágio 2 é caracterizado por um lento crescimento do pericarpo e por maturação da semente que dura de 7 a 40 dias. O conteúdo de clorofila e as taxas de fotossíntese e respiração diminuem. Embora geralmente o metabolismo diminua, o desenvolvimento do embrião é rápido. A duração da fase lenta determina se a cultivar é de maturação precoce ou tardia. O começo do período 3 é marcado por amolecimento da baga e por mudança na cor de cultivares pigmentadas. O estágio em que os pigmentos antocianinos aparecem na baga de uva é conhecido como “veraison”. O recomeço do rápido crescimento durante este período é somente devido à expansão celular. A baga alcança o máximo tamanho e amadurecimento neste estágio. A capacidade de expansão do fruto que ocorre durante os períodos 1 e 3 depende da cultivar. A acidez titulável diminui e ocorre uma grande acumulação de hexoses. O período 3 dura aproximadamente 35 a 55 dias (MULLINS et al., 2000).

No entanto para outros autores, como Gallet (1976), durante o desenvolvimento da baga distinguem-se pelo menos quatro fases. Na curva, o autor apresenta, a fase inicial que corresponde à fecundação e à fixação dos frutos, não ocorrendo aumento do diâmetro das bagas nesse período. A segunda é caracterizada por aumento insignificante do volume da semente; aumento da baga, devido ao aumento do número de células, com duração de três a seis semanas. Nessa fase aumentam os hormônios giberelinas, auxinas e citocininas produzidos pela semente os quais intensificam a divisão celular. A fase três pode durar de duas a quatro semanas. A baga para de crescer, enquanto a semente atinge seu tamanho máximo, perde água, lignifica e amadurece. A última fase se caracteriza pelo aumento excessivo do volume das bagas, causado pela expansão celular, começa a degradação da clorofila, os teores de açúcares solúveis aumentam progressivamente, observando-se redução dos teores de ácidos orgânicos. Observa-se ainda, aumento dos teores de ácido abscísico e etileno, coincidindo com o amadurecimento da baga.

Embora o envolvimento do etileno na regulação do amadurecimento seja bem conhecido, também já foi evidenciado o papel de outros reguladores vegetais no processo de amadurecimento dos frutos, além do etileno. As auxinas, giberelinas e citocininas, têm sido estudadas com interesse particular por funcionarem, total ou parcialmente, como retardadores da senescência de frutos. Em geral, têm efeito oposto ao do ácido abscísico, com

relação ao aumento na síntese de hidrolases, responsáveis pelos processos degradativos, de folhas e tecidos de frutos (CHITARRA; CHITARRA, 1990).

A dormência das gemas é um estado característico das fruteiras caducifólias que as permite sobreviver às condições desfavoráveis do inverno (SAURE, 1985). Nesse período, ocorre a conversão do amido para açúcares solúveis, como substrato para a retomada de crescimento na primavera (LACOINTE et al., 1993). É um fenômeno complexo, que se estende do período vegetativo a todo o período de armazenamento e repouso invernal da videira, que é atribuído, sobretudo, à intervenção hormonal da inibição, sendo que os hormônios que determinam esse fenômeno não são sempre os mesmos do início ao final, mas se sucedem criando diversas fases de dormência (PIRES; POMMER, 2003).

Uma gema não brotada está em constante correlação com o restante da planta sofrendo, maior ou menor, influência de regiões mais ou menos próximas à ela, fato que determina seu potencial de brotação. Desta forma, a dormência de gemas pode se estender ao longo do ano, passando por três fases: paradormência, endodormência e ecodormência (LANG et al., 1987).

Pode-se dizer que o período de latência se inicia ao término do período de diferenciação floral. Este se desenvolve sequencialmente desde as gemas da base até as terminais do sarmento. Terminada a diferenciação de cada gema se inicia a etapa denominada de paradormência. Durante esta etapa, grande parte das gemas (em especial as basais) embora tenham potencial para brotar, permanecem em repouso, devido principalmente à dominância exercida pela gema apical e daquelas em crescimento, sendo esta inibição denominada de longa distância. Esta capacidade de brotar vai se perdendo paulatinamente conforme avança a estação e o sarmento vai amadurecendo, caracterizado pela desintegração da clorofila das células da epiderme, tornando-se café claro a escuro devido à acumulação de ligninas e outros compostos fenólicos nas paredes celulares, coincidindo com o término do crescimento do sarmento, passando a etapa da entrada da endodormência, na qual as gemas perdem em duas a três semanas sua capacidade de brotar, entrando definitivamente na etapa da endodormência. Durante a endodormência apesar da planta não apresentar crescimento visível, as atividades metabólicas essenciais continuam a ocorrer, embora em intensidade reduzida (MARTIN, 1991; POWELL, 1987; PETRI et al., 1996; SEELEY; POWELL, 1981; YOUNG et al., 1973). Esta inibição ocorre por meio de sinais emitidos a uma distância mais curta, seja pelas folhas

próximas, ou pelo ramo adjacente à gema, possivelmente pela competição por água e nutrientes, uma vez que a desfolha da planta permite a brotação de algumas gemas (CRABBÉ; BARNOLA, 1996).

Diversas hipóteses são formuladas à procura do conhecimento a respeito dos fatores envolvidos na entrada, manutenção e saída da endodormência. Como principais teorias encontram-se as que postulam que a dormência pode estar relacionada com modificações na estrutura celular (LARCHER, 2002); alterações do metabolismo energético na gema, como a atividade de enzimas e a síntese de nucleotídeos (BONHOMME et al., 2000); regulação hormonal (STAFSTROM, 2000); conteúdo e fluxo de carboidratos, suprimento de nutrientes e translocação de reservas a curta distância (CARVALHO, 2001; EREZ, 2000; MARQUAT et al., 1999) e conteúdo de proteínas (TAMURA et al., 1998). Em um sistema produtivo, a endodormência é a fase mais preocupante para os produtores, uma vez que, a má brotação ou a brotação desuniforme pode comprometer toda a produção e a futura condução da planta (CARVALHO et al., 2006).

Desse estado, as gemas brotam se for cumprido um mínimo de horas de frio, permitindo passar as etapas seguintes que são: a saída da endodormência no qual as gemas vão paulatinamente recuperando de novo sua capacidade potencial de brotar e a ecodormência, na qual a ausência de desenvolvimento da gema acontece devido a um fator ambiental e assim que as condições ideais sejam estabelecidas, um novo fluxo de crescimento se restabelece, pois todas as condições intrínsecas à gema lhe são favoráveis e não há nenhum sinal a longa ou curta distância que a impeça de se desenvolver (LANG et al., 1987).

A quebra de dormência das plantas caducifólias envolve fatores internos, como temperatura, fotoperíodo e radiação solar, entre outros. Dos fatores externos, o que mais se destaca é a temperatura no inverno, sendo que, quando as plantas são cultivadas em regiões com insuficiência de frio hibernal, apresentam sintomas de falta de adaptação, como atraso e maior duração do período de floração e abertura de menor número de gemas floríferas e vegetativas e de baixa qualidade (MARODIN et al., 1992). Cada cultivar tem suas exigências de horas de frio e horas de calor diferentes, o que explica como uma mesma cultivar tem florescimento em épocas distintas em locais diferentes (DIAZ, 1987).

Postula-se que a ruptura da endodormência em gemas aconteceria por uma acumulação de peróxido de hidrogênio (H_2O_2) em seus tecidos. Estes aumentos nos níveis

de H_2O_2 seria provocado pela inibição da atividade da catalase ou pela ação de peroxidases que oxidam NADH (nicotinamida adenina dinucleotídeo). Ambos os fenômenos seriam estimulados pela exposição ao frio dos tecidos ou pela ação de agentes químicos como a cianamida hidrogenada. O aumento nos níveis de H_2O_2 provocaria alterações respiratórias transitórias inibindo enzimas da glicólise e do ciclo dos ácidos tricarboxílicos, favorecendo deste modo a via fermentativa e provocando uma reorientação do fluxo de carbono no ciclo das pentoses. Estas alterações metabólicas teriam como consequência um aumento na relação AMP/ATP intracelular que induziria a expressão da proteína quinase do tipo SNF, as quais formariam parte do sistema de transdução de sinal que poderia terminar a endodormência das gemas (OR et al., 2000). Estes autores referem-se à ação de nova proteína quinase chamada GDBRPK (grape dormancy-breaking-related protein kinase) pode estar envolvida na percepção do sinal gerado pelo stresse oxidativo causado pela cianamida hidrogenada, sendo este sinal o próprio peróxido de hidrogênio. Provavelmente, a ativação de genes relacionados à biossíntese de hormônios como as giberelinas e citocininas são ativados durante este processo, já que durante a brotação das gemas se iniciam processos de divisão celular, desdobramento de amido e crescimento em geral, que estão regulados por estes hormônios (PINTO et al., 2007).

Muitos compostos químicos como óleo mineral, calciocianamida, nitrato de potássio, a cianamida hidrogenada são efetivos na quebra de dormência de muitas espécies de frutíferas podendo substituir parcialmente a necessidade de frio e estimular a abertura precoce e mais uniforme das gemas (PETRI, 1987). Pesquisas, no entanto, demonstram que a cianamida hidrogenada é a mais eficiente para a quebra de dormência (FINETO, 1993; GEORGE et al., 1992; MANN et al., 1994).

A cianamida cálcica ou calciocianamida ($CaCN_2$) é um fertilizante nitrogenado orgânico comercializado na forma de pó. Quando hidrolisada, como primeira transformação, reage, resultando em cianamida hidrogenada e hidróxido de cálcio. No Brasil, de modo geral, a literatura recomenda a utilização de uma solução aquosa a 20%, aplicada por pincelamento nas gemas remanescentes ou de interesse, após a poda (TERRA et al., 1987).

O modo de ação da cianamida hidrogenada 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 (PIRES; BOTELHO, 2001; SHULMAN et al., 1986). A cianamida hidrogenada leva ao estresse oxidativo por acúmulo do peróxido de hidrogênio nos tecidos das gemas, ativando o ciclo da pentose-fosfato e induzindo a quebra da dormência; no entanto, não é clara a conexão entre o estresse oxidativo da cianamida hidrogenada causada pela inativação da catalase e seu efeito na quebra da dormência. Espécies de oxigênio reativo, particularmente de H_2O_2 durante o estresse, fazem parte da cascata de sinais que levam à quebra da dormência. Embora a cianamida não afete diretamente a respiração, leva à distúrbio deste processo fisiológico, por induzir estresse oxidativo através da inativação da catalase (OR et al., 2000).

O efeito da cianamida hidrogenada é variável em função da época de aplicação, da concentração e do volume de calda, podendo uniformizar, antecipar ou retardar a brotação e, conseqüentemente, a fenologia das plantas, como também alterar a dominância apical e a produtividade do vinhedo (MIELE, 1991).

Por sua vez, a cianamida hidrogenada (H_2CN_2), comercializada através do produto comercial Dormex®, é uma formulação líquida estabilizada contendo 49% de princípio ativo. Deve ser aplicada até 48 h após a poda, devendo ser usada em pulverizações sobre as gemas, em concentrações que variam em função da época e modo de aplicação, condições climáticas, cultivar e vigor da planta (MIELE, 1991; SHULMAN et al., 1986).

A aplicação de cianamida hidrogenada em várias espécies de clima temperado tem apresentado bons resultados. Em 14 cultivares de maçã, Finetto (1993) aplicando cianamida hidrogenada nas dosagens de 10 mL L^{-1} e 20 mL L^{-1} , durante dois anos, verificou que houve aumento na quebra da dormência das gemas de todas as variedades, comparado com a testemunha.

Na cultivar de maçã Gala, Petri e Stuker (1995) compararam o efeito de quatro concentrações de cianamida hidrogenada (0,5; 1,0; 1,5 e 2,0%) aplicadas isoladamente e associada a quatro concentrações de óleo mineral (0,25; 0,5; 0,75 e 1,0%), durante quatro anos. Verificaram que as concentrações associadas proporcionaram aumento no rompimento das gemas laterais e terminais, como também no número de flores por cacho, quando comparado com o controle ou com o tratamento isolado de cianamida hidrogenada.

Em caqui ‘Costata’, Polete Mizobutsi et al. (2004) aplicaram cianamida hidrogenada nas doses de 2,4 mL L⁻¹ ia (ingrediente ativo), 7,3 mL L⁻¹ i.a., 12,2 mL L⁻¹ i.a., (produto comercial Dormex®) com óleo mineral na dose de 8,0 mL L⁻¹ i.a., (produto comercial Triona) e verificaram a antecipação da brotação, o florescimento e a colheita em 12, 10 e 10 semanas, respectivamente, quando comparada com as plantas testemunha, com a dose de 7,3 e 12, 2 mL L⁻¹ de cianamida hidrogenada.

Na região do Vale do São Francisco, a cianamida hidrogenada é utilizada em pulverização das varas com uma solução preparada nas seguintes concentrações: 7% do produto comercial, durante o período de clima ameno, de maio a agosto e 5% do produto comercial, durante o período quente, de setembro a abril (SOUZA LEÃO; POSSÍDIO, 2000). Ainda nesta região, Albuquerque e Vieira (1988) relatam que a utilização da cianamida hidrogenada na cultivar Itália, na concentração de 7%, promoveu aumento de 125% na porcentagem de gemas brotadas, 93% no número de cachos e 70% na produtividade, sem alterar as características químicas da uva. Resultados similares foram obtidos por Pires et al. (1988), em São Paulo, com a cultivar Niagara Rosada.

Em Bento Gonçalves (RS), a aplicação de cianamida hidrogenada a 1% antecipou a brotação da cultivar Cabernet Sauvignon em quatro dias; já a concentração de 5%, retardou-a em 18 dias (MIELE, 1991).

Reddy e Shikhamany (1989) pesquisaram o efeito da cianamida hidrogenada superação da dormência e brotação de gemas da videira ‘Thompson Seedless’ em condições tropicais. O tratamento com H₂CN₂ 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 H₂CN₂ anteciparam a brotação em cerca de 10 dias e aumentaram a produtividade por planta.

Na região de Jundiaí-SP, Pires et al. (1999) constataram que a pulverização das gemas da videira ‘Niágara 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 doses de cianamida hidrogenada, para as variáveis estudadas, situaram-se entre 1,8 e 1,9%.

Entretanto, a calda obtida a partir do Dormex® (cianamida hidrogenada) é extremamente cáustica, podendo ser tóxica ao aplicador, não devendo ser ingerida bebida alcoólica antes, durante e até 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 idade entre 16 e 76 anos e os sintomas incluíam desde queimaduras nas mãos, irritação dos olhos, dor de cabeça, náusea, até taquicardia (DAVANZO et al., 2001). Neste sentido, a busca por um produto alternativo ao Dormex® é importante, tendo em vista os efeitos indesejáveis às pessoas que o manuseiam com frequência.

4.4 Uso de reguladores vegetais na viticultura

Denominam-se hormônios vegetais as moléculas sinalizadoras não nutriente, de ocorrência natural, produzidos na planta, e que em baixas concentrações (10^{-4} M) promovem, inibem ou modificam processos morfológicos e fisiológicos do vegetal (CASTRO, 1998; TAIZ; ZEIGER, 2004). Os reguladores vegetais são substâncias sintetizadas, que aplicadas exogenamente, possuem ações similares aos hormônios vegetais (CASTRO; VIEIRA, 2001).

Até pouco tempo acreditava-se que o desenvolvimento vegetal fosse regulado por cinco tipos de hormônios (auxinas, giberelinas, citocininas, etileno e ácido abscísico). Entretanto, atualmente há fortes evidências indicando a existência de hormônios vegetais esteróides, os brassinosteróides, que possuem uma ampla gama de efeitos morfológicos no desenvolvimento vegetal (TAIZ; ZEIGER, 2004). Além de outros, como os salicilatos, jasmonatos e poliaminas (DAVIES, 2004).

A resposta de um determinado hormônio depende da quantidade que ele esteja presente na célula, de ser reconhecido e capturado por receptores específicos localizados na membrana plasmática das células vegetais e de ter seus efeitos ampliados por

mensageiros secundários (SALISBURY; ROSS, 1994), quando se tratar de hormônios não esteróides. Os esteróides tem seus receptores no citoplasma (DAVIES, 1995).

Embora, freqüentemente, discuta-se a ação dos hormônios como se eles agissem de modo independente, as inter-relações do crescimento e desenvolvimento vegetal resultam da combinação de muitos sinais. Além disso, um hormônio pode influenciar a biossíntese de outro, de modo que os efeitos produzidos por um podem ser, de fato, mediado por outros (TAIZ; ZEIGER, 2004). Auxinas e citocininas atuam sinergisticamente para regular a divisão celular e antagonicamente para controlar a formação de gemas e raízes laterais, sugerindo múltiplos mecanismos de interação (COENEN; LOMAX, 1997). Como também as auxinas e giberelinas controlam processos separados que juntos contribuem para o alongamento, sugerindo um efeito aditivo, sendo que a auxina estimula o crescimento pela expansão celular e a giberelina atua tanto na expansão quanto no número de células (ROSS; O'NEILL, 2001; YANG et al., 1996). Segundo Taiz e Zeiger (2004), o balanço ideal para o crescimento dos diferentes órgãos vegetais é variável, podendo, uma determinada concentração endógena, favorecer o crescimento de um órgão e inibir o crescimento de outro.

A auxina foi o primeiro hormônio vegetal descoberto (TAIZ; ZEIGER, 2004); ela tem importante participação na regulação do crescimento celular, agindo diretamente no aumento da plasticidade da parede celular (VIEIRA, 2001). Baixas concentrações de auxina são necessárias para haver crescimento radicular, embora altas concentrações atuem como inibidores do crescimento das raízes. Esta substância também tem efetiva participação em outros processos fisiológicos como: regulação da dominância apical, inibição de raízes laterais, abscisão foliar, formação de botões florais e desenvolvimento do fruto (TAIZ; ZEIGER, 2004).

De modo geral, a auxina natural mais abundante é o ácido indolilacético (IAA). Dentre as auxinas sintéticas, encontram-se os derivados dos ácidos fenoxiacéticos e ácido benzóico e os tiocarbamatos (TAIZ; ZEIGER, 2004), como por exemplo, o ácido naftalenacético (NAA), ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D) e o ácido indolilbutírico (IBA) (MERCIER, 2004). Os principais centros de síntese auxínica são locais de divisão celular rápida especialmente no meristema apical caulinar, folhas jovens; extremidades de raízes; flores ou inflorescências de ramos florais em crescimento e sementes em desenvolvimento (CASTRO; VIEIRA, 2001; MERCIER, 2004). Embora em níveis

inferiores, o IAA pode também ser produzido em folhas maduras e, mesmo, nos ápices radiculares (MERCIER, 2004).

Para que ocorra a expansão celular é necessária a entrada de água na célula e quebra da rigidez da parede celular. O crescimento promovido pela auxina é chamado de crescimento ácido. Segundo Taiz e Zeiger (2004), supõe-se que a auxina ative ou promova a síntese de novas ATPases na membrana plasmática. A ATPase funciona como uma bomba de prótons, promovendo a saída de H^+ do citoplasma para a parede celular, levando à acidificação da parede. A capacidade que os prótons apresentam de causar o afrouxamento da parede celular é mediada por proteínas denominadas expansinas. Em valores de pH ácido, as expansinas afrouxam as paredes celulares pelo enfraquecimento das pontes de hidrogênio entre os polissacarídeos da parede. A auxina, além de induzir a acidificação da parede celular e o conseqüente afrouxamento, induz outros processos importantes que proporcionam a continuidade do crescimento da célula, como: aumentos na absorção de solutos osmóticos (potássio, por exemplo) e na atividade de certas enzimas relacionadas à biossíntese de polissacarídeos de parede (MERCIER, 2004).

Várias evidências sugerem o envolvimento das auxinas na regulação do desenvolvimento dos frutos. A auxina é produzida no pólen, no endosperma e no embrião de sementes em desenvolvimento e, o estímulo inicial para o crescimento do fruto pode resultar da polinização. Entre outras funções, as auxinas são utilizadas objetivando promover o florescimento e o estabelecimento dos frutos (COLL et al., 2001; TAI; ZEIGER, 2004).

A giberelina (GA) reconhecida atualmente como substância de acentuada relevância na fisiologia das plantas (STOWE; YAMAKI, 1957) foi caracterizada na década de 1950 e constitui um grande grupo de compostos (são conhecidos mais de 125) e definido mais por sua estrutura química do que por sua atividade biológica (TAIZ; ZEIGER, 2004). Pertence ao grupo dos terpenos, que tem em comum o esqueleto ent-giberelano (isoprenóide) em sua fórmula estrutural (HOAD, 1995). No entanto, elas já eram conhecidas dos agricultores japoneses, através da doença denominada bakanae, que fazia com que as plantas de arroz crescessem excepcionalmente, mas que suprimia a produção de sementes (TAIZ; ZEIGER, 2004). O exame destas plantas anormais revelou uma infecção pelo fungo *Fusarium* que, posteriormente, foi identificado como um Ascomiceto e reclassificado como *Gibberella*

fujikuroi, sendo a substância produzida por este fungo, denominada de giberelina (GALSTON; DAVIES, 1972).

A giberelina mais ativa é o GA₁, sendo que ácidos giberélicos como GA₂₀, GA₄ e GA₂₃ são precursores do GA₁, sendo que o GA₂₀ também é precursor do GA₅, GA₃ e GA₆. São sintetizadas a partir do ácido mevalônico em tecidos jovens da parte aérea e sementes em desenvolvimento (HESS, 1978; DAVIES, 1995). O transporte das giberelinas nas plantas é de natureza não polar, ocorrendo na maioria dos tecidos, incluindo o floema e o xilema. Estes biorreguladores podem ser encontrados na forma de hormônio livre ou conjugado com glicosídeos, estando presentes em menor concentração nas raízes, sugerindo que são translocados da parte aérea para estas (HOAD, 1995).

De acordo com Hess (1978), as giberelinas tem pouco efeito no crescimento das raízes, o que parece estar ligado ao efeito do aumento do crescimento do caule, que utiliza os nutrientes e fotoassimilados que seriam necessários para o desenvolvimento das raízes. E que o efeito do GA na diferenciação do xilema e na divisão celular, podem ser estimulados, principalmente, quando conjugado com auxinas e citocininas.

Atuam no crescimento de órgãos vegetativos pela divisão e alongamento celular; induzem a germinação de sementes que necessitam de luz e escarificação; estimulam a produção de numerosas enzimas; estimulando o crescimento e fixação de frutos, induzem a formação de flores masculinas (DAVIES, 1995).

Segundo Métraux (1995), o crescimento de órgãos vegetais promovido por giberelinas deve-se, principalmente, ao aumento do tamanho de células já existentes ou recentemente divididas. Porém, este crescimento das células pode ser acompanhado por um incremento do número de células e, portanto, a ação da giberelina está também associada ao aumento da divisão celular.

As giberelinas são os reguladores vegetais mais amplamente utilizados comercialmente em viticultura, sendo as aplicações efetuadas desde o aparecimento da inflorescência até o início da maturação visando, principalmente, ao aumento da produção através do aumento do peso dos cachos e das bagas e à obtenção de cachos medianamente soltos (que dispensam a operação de desbaste e facilitam o controle de doenças). Além disso, a aplicação do ácido giberélico pode acarretar no engrossamento dos pedicelos e engaços e

obtenção de frutos sem sementes, com diminuição do ciclo da videira, antecipando-se o período de colheita (PEREIRA; OLIVEIRA, 1976; PIRES; BOTELHO, 2002).

Dentre as hipóteses sobre o mecanismo mediante o qual as giberelinas podem estimular a expansão celular, destacam-se a da hidrólise do amido, resultante da produção da α -amilase gerada pelas giberelinas, que pode incrementar a produção de açúcares, elevando a pressão osmótica no suco celular, de modo que a água entra no interior da célula e tende a expandi-la (PIRES, 1998).

No Submédio do Vale do Rio São Francisco, o ácido giberélico é utilizado na cultivar Itália na concentração de 3 mg L^{-1} , mediante pulverização ou imersão dos cachos antes do florescimento, quando estes apresentam de 2 a 3 cm de comprimento e os botões florais ainda não estão individualizados para promover o alongamento da ráquis ou engajo. O ácido giberélico nas doses de 30 a 60 mg L^{-1} , também é aplicado na fase de frutificação (“chumbinho a ervilha”), após a realização do raleio de bagas para promover o aumento do tamanho das mesmas (SOUZA LEÃO; POSSÍDIO, 2000).

Em experimento realizado por Pereira e Oliveira (1979) em 'Itália', constatou-se aumento do número de bagas retidas nos cachos com imersão da inflorescência em solução aquosa de GA_3 5 mg L^{-1} antes do florescimento, enquanto com a imersão em 5 ou 10 mg L^{-1} depois do florescimento, houve aumento da massa dos cachos e bagas.

Na cultivar sem sementes A Dona (IAC-871-13), Pires et al. (1986) estudaram os efeitos da aplicação por imersão de diferentes doses de ácido giberélico (0, 10, 20 e 40 mg L^{-1}), sobre as características dos cachos, duas semanas após o florescimento. Os autores verificaram que o ácido giberélico nas doses empregadas aumentou significativamente o peso dos cachos e das bagas, destacando-se como melhor, a dose de 20 mg L^{-1} , 14 dias após o florescimento, que proporcionou aumento de 150% no peso do cacho. As demais características estudadas, peso, comprimento e largura das bagas e engajo, à exceção do número de bagas por cacho, também aumentaram significativamente em relação à testemunha, contudo as doses de ácido giberélico empregadas não diferiram entre si.

Para a cultivar Itália, Guerra et al. (1981) verificaram aumento do tamanho das bagas, maior uniformidade dos cachos, pedicelos mais alongados, engrossados e rijos e menor número de sementes mediante a aplicação de ácido giberélico, GA_3 , no início do

florescimento (0, 5, 10 e 15 mg L⁻¹) e na fase de queda natural dos frutos inviáveis (30, 40 e 50 mg L⁻¹).

Barcellos e Feliciano (1979) constataram que soluções de GA₃ 25 mg L⁻¹ aplicadas antes e após o florescimento, em cachos da cultivar Itália, resultaram em cachos descompactados devido ao alongamento ocorrido na ráquis. De acordo com Pires (1988), este alongamento foi uma consequência do aumento da divisão e crescimento celular.

Srinivasan e Mullins (1980) trataram videiras crescidas em vasos com ácido giberélico (GA₃), 3-30 µM, ocorrendo brotação prematura com crescimento das gemas latentes e a formação precoce dos primórdios não diferenciados, no segundo e terceiro nós, em vez de formarem-se no quarto e quinto nós como é normal. No entanto, o blastema formado em plantas tratadas com GA₃ deu origem somente a gavinhas, ficando inibida a formação de primórdios de inflorescência.

O efeito do GA₃ nos cachos e bagas da cultivar Maria (IAC 514-6) foi avaliado por Kalil et al. (1999), com a aplicação de 200 mg L⁻¹, aos 14 dias após o florescimento, houve aumento na massa, comprimento e largura dos cachos e no número, massa, comprimento e largura das bagas.

Pires (1988) aplicou três doses de GA₃ em três diferentes épocas do ciclo da cultivar apirênica Maria (IAC 514-6) e concluiu que os melhores tratamentos encontrados consistiram da aplicação de GA₃ nas doses de 400 a 800 mg L⁻¹, 14 dias após o florescimento, ocorrendo considerável aumento no peso dos cachos e das bagas, sem aumentar excessivamente o número de bagas “chumbinho” por cacho.

As citocininas são substâncias derivadas da purina as quais causam divisão celular nas plantas, em geral por uma interação com as auxinas. São produzidas nas raízes e transportadas até as folhas e redistribuídas para outros órgãos pelo xilema (TAIZ; ZEIGER, 2004). Extratos contendo citocininas foram obtidos de mais de 50 espécies e os níveis mais altos são usualmente encontrados em tecidos nos quais está ocorrendo divisão celular (TAIZ; ZEIGER, 2004). Devido à ação das substâncias deste grupo hormonal sobre a citocinese, foi denominado citocininas (COLL et al., 2001).

Além de estimular a divisão celular, Davies (1995) relata outros efeitos dessas substâncias como: diferenciação de tecidos, crescimento celular, retardamento da

senescência foliar, quebra da dominância apical, desenvolvimento de frutos, hidrólise de reservas de amido, aumento da abertura de estômatos e desenvolvimento de cloroplastos. As citocininas têm também profunda influência na taxa de síntese de proteínas e no tipo de proteínas produzidas pelas células. Também estimulam a mobilização de assimilados, por criar forte relação fonte-dreno; altera o metabolismo da área tratada, fazendo com que haja concentração de nutrientes nesta região, inibindo sua saída (TAIZ; ZEIGER, 2004).

A citocinina está ligada à abertura dos canais de cálcio da membrana plasmática, promovendo o aumento da concentração de cálcio no citoplasma, o qual é utilizado na síntese de pectatos de cálcio na parede celular, promovendo o alongamento celular e atuando como mensageiro secundário, ativando proteínas quinases e a ligação com a calmodulina. A concentração de citocininas nas plantas pode variar em função do órgão, estado de desenvolvimento da planta e das condições ambientais (CASTRO; VIEIRA, 2001; COLL et al., 2001; SRINIVASAN; MULLINS, 1980; TAIZ; ZEIGER, 2004).

A zeatina foi a primeira citocinina natural identificada em endosperma de milho, em 1963. Anteriormente, em 1954, a cinetina tinha sido isolada de esperma de arenque. A partir do isolamento da cinetina, citocininas sintéticas foram produzidas em laboratório, pela modificação na cadeira lateral na posição N-6 da base da adenina (METIVIER, 1979).

Além das citocininas purínicas, têm-se as não purínicas, dentre elas, as derivadas da uréia. Arima et al. (1995) citam que a citocinina sintética tipo feniluréia, *N*-(2-cloro-4-piridinil)-*N'*-feniluréia (forclorofenuron – CPPU), tem atividade muito mais elevada do que algumas citocininas tipo adenina. O CPPU aumenta o tamanho de frutos de kiwi, uvas, pêras e maçãs. É muito mais potente que outras citocininas derivadas da adenina, apresentando baixíssima toxidez tanto para plantas como para animais, sendo que a toxicidade dermal aguda é maior que 2000 mg kg⁻¹ (NICKEL, 1986). Em estudos morfológicos verificou-se que não somente o aumento do número de células, mas também a expansão celular foi responsável pelo crescimento dos frutos de kiwi tratados com CPPU (JAO et al., 1991).

Estudos sugerem que as citocininas controlam vários aspectos relacionados à reprodução da videira, inclusive na diferenciação floral, no crescimento do cacho, na fixação e desenvolvimento das bagas, transformação de flores masculinas em hermafroditas e inclusive de gavinhas em inflorescências férteis. No entanto, os mecanismos

pelos quais as citocininas exercem esses efeitos ainda não estão totalmente esclarecidos (KANELLIS; ROUBELAKIS-ANGELAKIS, 1993; RUIZ, 1998; SRINIVASAN; MULLINS, 1980).

Em uvas 'Itália', Miele et al. (2000) verificaram que tanto aplicações de CPPU 5 mg L⁻¹ como GA₃ 40 mg L⁻¹, quando as bagas estavam com 4mm de diâmetro, aumentaram a massa, o comprimento e a largura das bagas. Quando trabalharam com doses crescentes de CPPU, 0, 3, 4, 5, 6, 8, 12 mg L⁻¹, houve efeito linear positivo para as variáveis comprimento, largura, relação comprimento/largura e massa das bagas. Não foram verificadas diferenças significativas para os parâmetros teor de sólidos solúveis, acidez titulável, pH e relação sólidos solúveis/acidez.

Melhores resultados foram obtidos usando CPPU a 5 mg L⁻¹, aplicado em bagas de 6 mm de diâmetro, em combinação com o GA₃ a 40 mg L⁻¹, na cultivar Sultanina (Thompson Seedless). Houve incremento na produtividade total por planta devido ao aumento no peso do engaço, dos cachos e das bagas; aumento no comprimento, largura e conseqüente descompactação dos cachos; ocorreu decréscimo na porcentagem de bagas rachadas, seguido de um atraso na maturação, pela redução no teor de sólidos solúveis e aumento na acidez titulável (MERVET et al., 2001).

Avaliando os efeitos da aplicação de CPPU a diferentes concentrações em aplicações isoladas ou combinadas com GA₃, no diâmetro das bagas, no peso dos cachos, bem como na composição química dos cachos de uva 'Itália', Feitosa (2002) teve melhor resultado com a aplicação de CPPU (10 mg L⁻¹), resultando num incremento de 13,6 % no diâmetro e 32 % no peso das bagas, respectivamente, comparado à testemunha ou GA₃ (20 mg L⁻¹). O CPPU associado ao GA₃ retardou a colheita em 8 dias.

Na uva 'Centennial Seedless' Pires et al. (2003) verificaram em cachos de que CPPU nas doses de 0; 5,0; 7,5; 10,0; 12,5; 15,0 e 17,5 mg L⁻¹, aplicado 14 dias após o pleno florescimento, aumentou a massa e a largura dos cachos; a massa, o comprimento e a largura das bagas; o diâmetro dos pedicelos, reduzindo o teor de sólidos solúveis do suco. Doses mais elevadas de CPPU resultaram em cachos muito grandes, excessivamente compactos, com pedicelos rígidos e muito engrossados.

O thidiazuron (TDZ - N-fenil-N-1,2,3-tidiazol-5-tiuréia) é um regulador vegetal que está sendo usado em cultura de tecidos para induzir a brotação *in vitro*,

pertencendo ao grupo das citocininas não-purínicas (MOK et al., 1982), sendo dez mil vezes mais potente que a benzilaminopurina (MEYER; KERNSH, 1986). Botelho et al. (2003a) e Botelho et al. (2003b) verificaram o efeito de 0; 2,5; 5,0; 7,5; 10,0; 12,5 e 15,0mg L⁻¹ de TDZ aplicado aos 14 dias após o florescimento em uvas 'Vênus' e 'Niagara Rosada'. Verificaram, nas cultivares avaliadas, aumento da massa dos cachos com doses crescentes de thidiazuron. Em uvas 'Vênus', o TDZ aumentou o número de bagas, devido à maior fixação de flores na ráquis, enquanto, em uvas 'Niagara Rosada' houve aumento da massa, comprimento e largura das bagas.

No Vale do São Francisco, Souza Leão (1996) estudou os efeitos da aplicação do TDZ (5, 10 e 20 mg L⁻¹), CPPU (5 e 10 µL L⁻¹), GA₃ (20 mg L⁻¹) e GA₃ (20 mg L⁻¹) + CPPU (5 µL L⁻¹) na uva 'Itália', após o florescimento, sobre as características do cacho e a qualidade da uva. Os melhores resultados para diâmetro das bagas foram obtidos com a aplicação de CPPU (10 µL L⁻¹) e TDZ (5 mg L⁻¹). O tratamento com TDZ (5 mg L⁻¹) e a testemunha destacaram-se dos demais quanto ao teor de sólidos solúveis; por outro lado, não houve efeito significativo dos tratamentos sobre a acidez titulável.

Czermainski e Camargo (1998) estudaram o efeito do GA₃ (50 mg L⁻¹) isolado e combinado com TDZ (5, 10, 15 e 20 mg L⁻¹) na ausência e presença de uréia a 0,5 %, aplicados através de pulverização dirigida aos cachos da uva apirênica 'Vênus' na fase de baga "chumbinho" e cinco dias após, na região de Bento Gonçalves, RS. Verificaram que o GA₃, com e sem uréia, aumentou de 2 a 3 mm o comprimento e o diâmetro das bagas, aumentou o peso das bagas e cachos e diminuiu o tamanho das sementes-traço, sem afetar o aspecto do engão, o teor de sólidos solúveis e a maturação. Por sua vez, o TDZ aumentou as dimensões das bagas em até 5 mm no comprimento e 4 mm no diâmetro e diminuiu as sementes traço, porém, os cachos mostraram-se com alta compacidade, com engão engrossado e enrugado. Ainda o TDZ, levou à maturação desuniforme, observada pela alta frequência de bagas verdes e o baixo valor de sólidos solúveis, o que, segundo os autores, inviabiliza o seu uso, nas condições do experimento, para a comercialização da uva 'Vênus'.

O uso do TDZ e do CPPU em conjunto com o GA₃ nas cultivares BRS Clara, BRS Morena e BRS Linda, produziu um efeito sinérgico, proporcionando melhor resposta do que o uso isolado do GA₃; os tratamentos com 60 mg L⁻¹ de GA₃; 20 mg L⁻¹ de

$\text{GA}_3 + 4 \text{ mg L}^{-1}$ de CPPU e 10 mg L^{-1} de $\text{GA}_3 + 5 \text{ mg L}^{-1}$ de TDZ proporcionaram os melhores resultados para o aumento do diâmetro das bagas. A aplicação de GA_3 antes do florescimento provocou abortamento excessivo, reduzindo a qualidade comercial dos cachos. A utilização de concentrações elevadas dos reguladores reduziu o teor de sólidos solúveis (NACHTIGAL et al., 2005).

Com os inúmeros benefícios obtidos a partir da aplicação de reguladores vegetais sobre as plantas cultivadas, combinações desses produtos têm sido estudadas. Bioestimulantes referem-se às misturas de reguladores vegetais ou de reguladores com outros compostos de natureza bioquímica diferente (aminoácidos, micronutrientes, vitaminas) (CATTO, 2006; VIEIRA, 2001). De acordo com Castro et al. (1998), esse produto atua no crescimento e no desenvolvimento vegetal, estimulando a divisão celular, a diferenciação e o alongamento das células, com aumento também da absorção e da utilização dos nutrientes, sendo especialmente eficiente quando aplicado com fertilizantes foliares, podendo ainda em condições adversas garantir o rendimento das plantas. Para Casillas et al. (1986), essas substâncias são eficientes quando aplicadas em baixas concentrações, favorecendo o bom desempenho nos processos vitais das plantas, assim, a obtenção de maiores e melhores colheitas.

Os dados mostram bons resultados com a mistura de reguladores vegetais nas características físicas dos cachos e bagas de uva. A utilização de produtos comerciais que contenham a mistura de auxina, ácido giberélico e citocinina poderia facilitar o emprego dessa técnica. Dentre as opções disponíveis atualmente no mercado, o Stimulate® é um bioestimulante com potencial para ser utilizado, sendo o único oficialmente registrado para utilização como regulador vegetal, no caso, uma mistura desses com concentração definida e garantida pelo fabricante.

O Stimulate® é um bioestimulante líquido da Stoller Interprises Inc., composto por três reguladores vegetais: 0,009% de cinetina (citocinina), 0,005% de ácido giberélico (GA_3), 0,005% de ácido indolilbutírico (IBA-auxina) e 99,981% de ingredientes inertes. Esse produto tem a capacidade de incrementar o crescimento e o desenvolvimento vegetal através do estímulo a divisão celular, à diferenciação e alongamento das células, aumentando a absorção e a utilização de nutrientes, sendo especialmente eficiente quando

aplicado com fertilizantes foliares e compatível com muitos defensivos. O aumento no desenvolvimento radicular proporciona melhor absorção de água e nutrientes pelas raízes, podendo favorecer também o equilíbrio hormonal da planta (CASTRO et al., 1998; STOLLER DO BRASIL, 2004).

Com o objetivo de se obter maior tamanho de baga, peso médio do cacho e produtividade, Souza Leão et al. (2004), no Campo Experimental de Bebedouro da Embrapa Semi-Árido em Petrolina/PE, pulverizaram cachos de uva da cultivar Superior Seedless com ácido giberélico (1 mg L^{-1} nos cachos com 2 cm de comprimento e 20 mg L^{-1} na fase de chumbinho), bioestimulante Crop Set® (1,5% de manganês, 1,5% de ferro e 1% de cobre) nas concentrações de 0,1 e 0,2%, com ou sem anelamento no caule. Os tratamentos foram aplicados isolados ou combinados entre si. Não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos nos dois ciclos de avaliação (2001-2002); entretanto, quando o ácido giberélico foi associado ao Crop Set® (0,1%) e anelamento, observou-se tendência de aumento no peso dos cachos e no peso e tamanho das bagas na safra de 2001, com aumentos percentuais de 17% sobre o peso de bagas e 9% sobre o comprimento e diâmetro das bagas.

Avaliando o efeito de aplicações de Stimulate® e do fertilizante foliar Micro-Citrus® (10% de nitrogênio, 3% de enxofre, 1% de magnésio, 3% de zinco, 2% de manganês, 0,5% de boro e 0,1% de molibdênio) no número de ramos, comprimento dos ramos, número e caracterização de frutos na colheita da laranjeira, Castro et al. (1998) constataram aumento do número de ramos e do peso médio dos frutos por árvore com aplicação isolada de Stimulate® na dose 1 L ha^{-1} .

Na videira cultivar Tieta, Tecchio et al. (2005) aplicaram o bioestimulante Stimulate® em diferentes doses, associado com Natura'l Óleo®, diretamente no cacho, resultando em maior massa fresca dos cachos, sendo a resposta atribuída à maior fixação de bagas na ráquis e maior massa do engaço. Foi observado ainda, decréscimo do diâmetro do pedicelo e atraso na maturação, além do surgimento de manchas marrons nas bagas.

Aplicações foliares de Stimulate® nas concentrações de 1,7 e $3,4 \text{ mL L}^{-1}$, no estágio de desenvolvimento V5, proporcionaram aumentos significativos na área e

massa de matéria de raízes e diminuição na área foliar e massa de matéria seca de parte aérea em plantas de soja, sugerindo uma possível interação entre auxinas, giberelinas e citocininas, presentes no Stimulate[®], favorecendo o desenvolvimento do sistema radicular (CATTO et al., 2005).

Avaliando a eficiência agronômica do Stimulate[®] na cultura de feijoeiro, Vellini e Rosolem (1997) concluíram que esse produto pode ter efeito positivo na produtividade, quando aplicado associado ao cobalto e ao molibdênio, podendo também aumentar a produção de proteína pelo feijoeiro. Ressaltaram que o valor protéico estava relacionado a uma melhor nutrição nitrogenada da planta.

Milléo e Zagonel (2002), com o objetivo de avaliar a eficácia agronômica de diferentes doses em feijoeiro, trabalharam com as concentrações de Stimulate[®] 250, 375 e 750 mL ha⁻¹ em tratamentos de sementes e via pulverização foliar, aos 22, 32 e 44 DAE (dias após a emergência). O bioestimulante, em tratamentos de sementes na dose de 250 mL ha⁻¹, proporcionou maior produção de vagens e de grãos por planta de feijoeiro. Ainda segundo os autores, o tratamento de sementes com o produto causa maior absorção de potássio e maior concentração de proteínas nos grãos de feijão.

Em trabalho realizado com a aplicação de bioestimulante em *Phaseolus vulgaris* L., Castro e Vieira (2003) relatam que o bioestimulante aplicado via semente proporcionou melhor uniformidade de germinação, favorecendo o surgimento de plântulas com qualidade superior, resultando em plantas com sistemas radiculares mais desenvolvidos, apresentando raízes mais vigorosas, com massa seca, crescimento e comprimento total superiores aos encontrados nas plantas não-tratadas, aspectos que certamente influenciam positivamente na produtividade das plantas.

Domingues et al. (2004), também testando o efeito do Stimulate[®] na cultura da soja, verificaram que houve aumento no número de folhas, em aplicação foliar e no tratamento de sementes nas seguintes dosagens e modos de aplicação: 500 mL 120 L⁻¹ de água, via foliar + 6 mL kg⁻¹ de sementes; e 750 mL 120 L⁻¹ de água, via foliar + 6 mL kg⁻¹ de sementes. O maior número de brotos laterais ocorreu quando foram aplicados 500 mL 120 L⁻¹ de água, via foliar; 500 mL 120 L⁻¹ de água via foliar + 6 mL kg⁻¹ de sementes; 750 mL 120 L⁻¹ de água, via foliar + 4 mL kg⁻¹ de sementes e 750 mL 120 L⁻¹ de água, via foliar + 6 mL kg⁻¹ de sementes. Além disso, houve maior área foliar na dose 750 mL 120 L⁻¹ de água, via foliar +

6 mL kg⁻¹ de sementes. A produtividade de soja aumentou quando o Stimulate® foi aplicado em altas concentrações e com associação de diferentes métodos de aplicação (aplicação foliar e tratamento de semente).

Aplicando conjuntamente ácido giberélico, ácido indolilbutírico e cinetina em comparação com o de Stimulate® na cultivar de tomate Micro-Tom, Catto (2006) observou incrementos significativos sobre o acúmulo de matéria seca nas raízes e nas massas de matéria fresca e seca dos frutos com relação ao controle.

Stimulate®, aplicado via tratamento de sementes, no intervalo de concentrações de 3,5 a 5,0 mL kg⁻¹ de sementes proporcionou aumentos significativos na porcentagem de plântulas normais, no comprimento do hipocótilo e da raiz primária de plântulas de plantas de amendoimzeiro (CATTO, 2006).

São poucos os trabalhos avaliados até o momento com o uso de bioestimulante na viticultura. Fica evidente pelos relatos apresentados, as inúmeras possibilidades de utilização de reguladores vegetais na viticultura. Alguns produtos são de uso corrente no cultivo comercial da videira e praticamente indispensáveis para a viabilidade econômica da cultura, como é o caso da cianamida hidrogenada para a regularização da brotação em regiões tropicais e da giberelina para aumento do tamanho das bagas, em especial, nas uvas sem sementes.

Visando minimizar os efeitos indesejáveis da giberelina sobre a fertilidade das gemas e, disponibilizar novas opções de produtos, pretende-se testar uma nova formulação contendo 4% de GA₃ e com a finalidade de melhorar a qualidade das bagas, um novo produto contendo cinetina (0,04%) como princípio ativo, para posterior disponibilidade no mercado. Além destes a necessidade de estudos aprofundados sobre o bioestimulante Stimulate®, como opção aos viticultores.

5 MATERIAL E MÉTODOS

5.1 Caracterização do Local

Os experimentos foram conduzidos em área de produção comercial da Empresa COPERLYAMA, Cooperçotia Yamanashi Desenvolvimento Agrícola Ltda, Rodovia Juazeiro-Curaça, km 20, s/n, município de Juazeiro-BA, região do Submédio São Francisco, com coordenadas geográficas de 9°34' de latitude Sul, 40°26' de longitude Oeste e a 375m de altitude, no período de novembro de 2004 a agosto de 2006.

5.2 Clima

O clima da microrregião é classificado como semi-árido quente BSh'W (classificação de KÖPPEN), com temperatura média anual do ar de 26,5°C, sendo a média das máximas de 28,5°C. A precipitação pluvial média anual é de 578,1 mm (AMORIM NETO, 1989), com maior concentração nos meses de dezembro a abril.

5.3 Material vegetal

Foi utilizada em todos os experimentos a cultivar Itália da espécie *Vitis vinifera* L., que é a uva fina de mesa mais cultivada na região e principal variedade de mesa do

Brasil. Seu ciclo fenológico é de aproximadamente 120 dias e produtividade média de 30 toneladas por hectare por ano.

5.4 Poda

Antes da poda, as videiras foram submetidas a um período de repouso vegetativo por 40 dias, caracterizado pela diminuição das irrigações, mantendo-se a umidade do solo em torno de 30% da água disponível. Com esse procedimento, consegue-se uma quase paralisação do crescimento vegetativo das plantas, permitindo o acúmulo de reservas nutricionais que favorecerão a safra seguinte.

Aos 30 dias de repouso foi realizada a aplicação de Ethrel® 48 SL (ácido 2-cloroetilfosfônico - ethephon), produto comercial com 480 g L⁻¹ de p.a. fabricado pela Bayer CropScience S.A. na concentração de 2,5 L 100 L⁻¹ de água, via pulverização tratorizada, tendo por finalidade induzir a abscisão das folhas. As plantas foram podadas, decorridos 40 dias após o início do repouso vegetativo, deixando-se de 8 a 10 gemas por vara, cujo número é determinado pelas características de fertilidade de gemas de cada variedade.

5.5 Experimentos realizados

- 1) Brotação e produtividade da uva 'Itália' tratada com cianamida hidrogenada, diferentes reguladores vegetais, associados ou não a nitrogênio e cálcio na região do Submédio São Francisco.
- 2) Efeitos do GA₃ e cinetina isolados nas características dos cachos da uva 'Itália', na região do Submédio São Francisco.
- 3) Efeitos do GA₃ e cinetina combinados nas características dos cachos da 'Itália', na região do Submédio São Francisco.

4) Aplicação do GA₃, bioestimulante e cinetina isolados e combinados nas características dos cachos da uva de mesa 'Itália', na região do Submédio São Francisco.

5.6 Produtos utilizados

→ Fonte de ácido giberélico: usou-se o produto comercial ProGibb®, fabricado pela Sumitomo Chemical do Brasil Representações Ltda., composto por GA₃ (ácido giberélico) à 10% e também o N-Large®, fabricado pela Stoller Interprises Inc., com 4% de ácido giberélico (GA₃).

→ Fonte de cianamida hidrogenada: produto comercial Dormex® – H₂ CN₂ – com 49% de ingrediente ativo (32,6% de nitrogênio), fabricado pela Basf S.A.

→ Fonte de citocinina: produto comercial X-Cyte®, fabricado pela Stoller Interprises Inc., com 0,04% de cinetina (KT).

→ Bioestimulante: produto comercial Stimulate®, produto líquido composto de reguladores vegetais, contendo 90 mg L⁻¹ (0,009%) de cinetina (KT) (citocinina), 50 mg L⁻¹ (0,005%) de GA₃ (giberelina) e 50 mg L⁻¹ (0,005%) de ácido indolilbutírico (IBA auxina), fabricado pela Stoller do Brasil.

→ Nitroplus9®: fertilizante líquido, contendo 10% de nitrogênio e 9% de cálcio, fabricado pela Stoller do Brasil.

→ Natur'l óleo®: produto contendo 93% de óleo vegetal, miscível em água, fabricado pela Stoller do Brasil.

5.7 Preparo e aplicação dos tratamentos

A aplicação das soluções foi realizada utilizando-se pulverizador tipo costal, acionado manualmente, modelo PJH, marca Jacto, com capacidade de 20L cuja pistola aplicadora estava com bico tipo cônico, aberto. Aos tratamentos para superação da dormência das gemas foi adicionado ao tanque do pulverizador costal 1% de Natur'l Óleo®, e 0,5% de Natur'l Óleo® aos tratamentos aplicados na fase de frutificação, para permitir maior absorção

da solução. Foi feita uma pré-mistura de cada tratamento antes de colocá-lo no tanque do pulverizador. A aplicação do Nitroplus9® foi realizada via solo, na proporção de 100L ha⁻¹.

5.8 Caracterização dos experimentos

5.8.1 Experimento 1: Brotação e produtividade da uva ‘Itália’ tratada com cianamida hidrogenada, diferentes reguladores vegetais, associados ou não a nitrogênio e cálcio na região do Submédio São Francisco.

No trabalho, foram utilizadas plantas de uva ‘Itália’ no 14º ano de produção, conduzidas em sistema de latada, mantidas a uma altura de 1,80m, em um espaçamento de 4,0 x 3,0 m e irrigadas por microaspersão. O experimento iniciou-se no dia 23 de novembro de 2004, com a poda de produção e determinação do número de gemas/ramo e 24h depois, a aplicação dos tratamentos, em todos os ramos das plantas, das 14:00 às 18:00h. O volume de calda gasto foi em média de 100 mL planta⁻¹. Realizou-se a primeira avaliação das gemas, três dias após a aplicação dos tratamentos seguindo-se em dias alternados, finalizando após a sexta avaliação, no dia 7 de dezembro de 2004. A emissão dos primórdios foliares foi o critério utilizado para caracterizar a eficiência dos tratamentos na superação da dormência das gemas. Foi realizada também, avaliação visual do experimento observando-se a evolução da brotação das gemas, através dos estádios fenológicos (GI – gema intumescida; GA – gema algodão; B – broto), de acordo com a escala BBCH (LORENZ et al., 1995) – Figura 1. O crescimento dos ramos, através do seu comprimento foi determinado aos 15 e 30 dias após a aplicação dos tratamentos. O experimento finalizou em 16 de março de 2005 com a colheita e avaliação dos cachos.

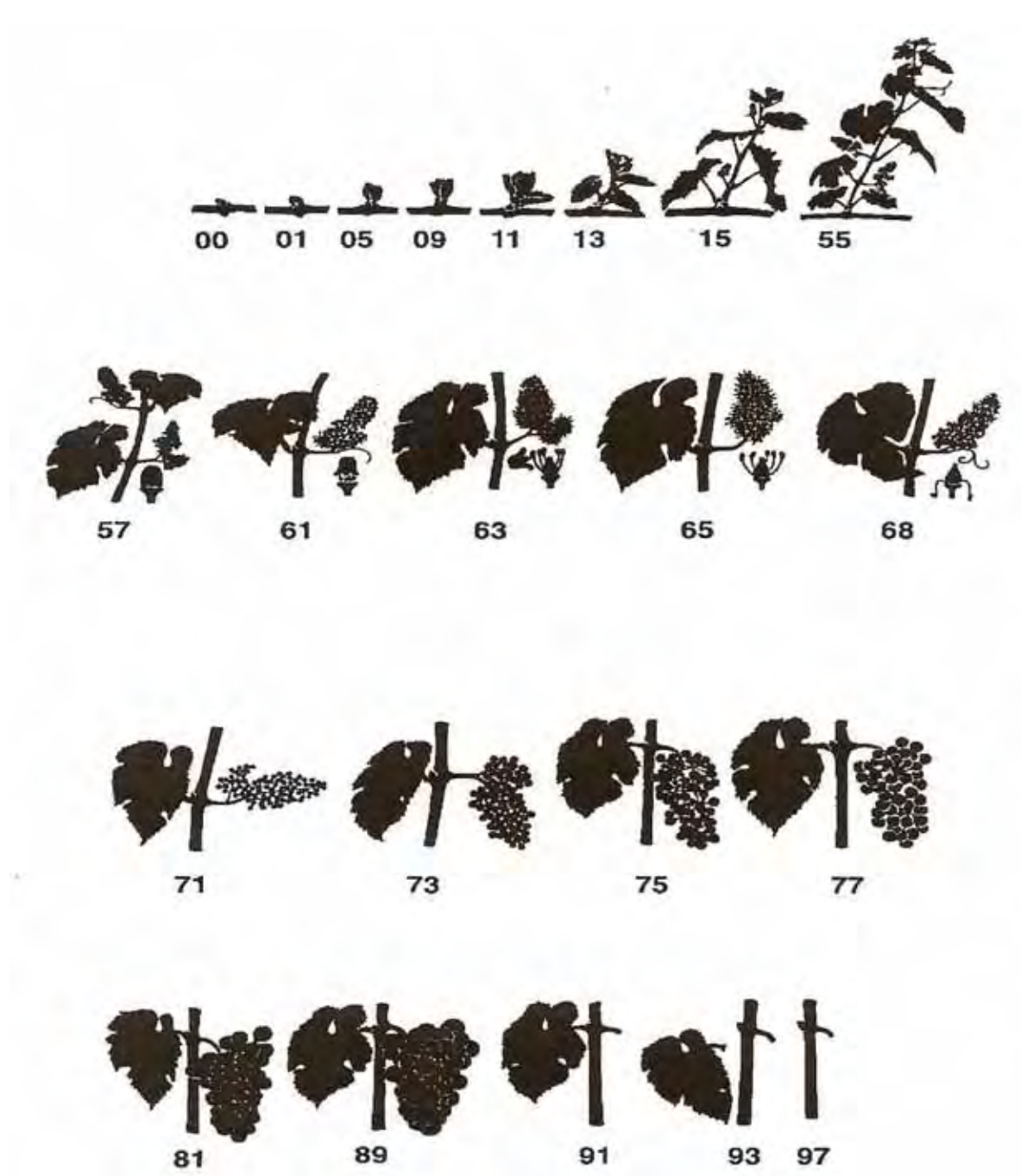


Figura 1: Escala BBCH (LORENZ et al., 1995).

5.8.1.1 Tratamentos utilizados no experimento 1

Tabela 1. Descrição dos diferentes tratamentos com cianamida hidrogenada, diferentes reguladores vegetais associados ou não a nitrogênio e cálcio a que foram submetidas as plantas de uva ‘Itália’ na região do Submédio São Francisco.

Tratamentos	Descrição
T1	Água (testemunha)
T2	Dormex® 5%
T3	Stimulate® 0,5%
T4	Stimulate® 1,0%
T5	Stimulate® 0,5% + Nitroplus9® 100 L ha ⁻¹
T6	Stimulate® 1,0% + Nitroplus9® 100 L ha ⁻¹
T7	X-Cyte® 0,25% + Nitroplus9® 100 L ha ⁻¹
T8	X-Cyte® 0,5% + Nitroplus9® 100 L ha ⁻¹
T9	Stimulate® 0,5% + Dormex® 5% + Nitroplus9® 100 L ha ⁻¹

Tabela 2. Concentrações de ingredientes ativos contidos (i.a.) em cada tratamento da Tabela 1.

Produto	Concentração de i.a aplicado		
Dormex® 5%	2,45 g L ⁻¹ de cianamida hidrogenada		
Stimulate® 0,5%	0,045 mg L ⁻¹ de cinetina	0,025 mg L ⁻¹ de GA ₃	0,025 mg L ⁻¹ de ácido indolilbutírico
Stimulate® 1,0%	0,09 mg L ⁻¹ de cinetina	0,05 mg L ⁻¹ de GA ₃	0,05 mg L ⁻¹ de ácido indolilbutírico
X-Cyte® 0,25%	0,1 mg L ⁻¹ de cinetina		
X-Cyte® 0,5%	0,2 mg L ⁻¹ de cinetina		
Nitroplus9®	10 kg de N	9 kg de Ca ²⁺	

5.8.1.2 Avaliações realizadas no experimento 1

Os cachos colhidos foram acondicionados em sacos plásticos, acomodados em caixas plásticas e transportados imediatamente para as análises no Laboratório do Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais/UNEB. Foi coletado um cacho/ramo marcado.

a) Porcentagem de brotação: calculada pela relação entre a quantidade de gemas brotadas, (em estágio de abertura) e a quantidade total de gemas, determinada após a poda de produção e antes da aplicação dos tratamentos.

b) Número de cachos/ramo marcado: número de cachos em cada ramo previamente marcado, 30 dias após a aplicação dos tratamentos.

c) Crescimento de ramos (cm): comprimento médio de quatro ramos previamente marcados, avaliados aos 15 e 30 dias após a aplicação dos tratamentos, utilizando-se uma trena graduada.

d) Fertilidade real de gemas: número de cachos/número de broto de quatro ramos/planta, determinado aos 60 dias após a aplicação dos tratamentos.

e) Massa média dos cachos (g): após a colheita, pesagem de quatro cachos coletados dos ramos marcados em balança de precisão, marca Digimed, capacidade de 2000g, divisão 0,01g.

f) Comprimento médio dos cachos (cm): medição de quatro cachos coletados dos ramos marcados realizada com régua graduada.

g) Largura média dos cachos (cm): medição de quatro cachos coletados dos ramos marcados realizada com régua graduada.

h) Massa média das bagas (g): após a avaliação do tamanho e massa do cacho, esse era degranado e dez bagas/cacho foram pesadas, determinando-se o peso médio de baga em balança semi-analítica, marca Gehaka, série BG, capacidade de 202 g, divisão 0,001g.

i) Comprimento médio das bagas (mm): após a pesagem das dez bagas foi determinado seu comprimento usando-se paquímetro manual.

j) Diâmetro médio das bagas (mm): após a pesagem das dez bagas foi determinado seu diâmetro usando-se paquímetro manual.

l) Massa seca dos engaços (g): após a degrana das bagas os engaços foram levados à estufa a 75°C até atingirem peso constante, e depois pesados em balança semi-analítica, marca Gehaka, série BG, capacidade de 202 g, divisão 0,001g.

m) Número médio de bagas/cacho: determinado durante a degrana dos cachos.

n) Número médio de cachos/planta: contagem de todos os cachos da planta, determinada antes da colheita.

o) Produtividade média/planta (kg): determinado através da massa média dos cachos multiplicada pelo número de cachos/planta.

Para cada parcela, foram realizadas as seguintes análises químicas do mosto de 40 bagas:

1. Teor de Sólidos Solúveis (SS): medida com o auxílio de refratômetro portátil de alta resolução, marca Gehaka, série padrão, modelo escala de 0 a 50° Brix.

2. Teor de Acidez Titulável (AT): obtida por titulação de uma alíquota de 5 mL do mosto com NaOH 0,1N, e expressa em g de ácido tartárico por 100 mL de mosto (CARVALHO et al., 1990).

3. Relação do teor de sólidos solúveis/acidez titulável (SS/AT) - ratio.

5.8.1.3 Delineamento experimental do experimento 1

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com nove tratamentos, quatro repetições, sendo cada parcela constituída por quatro ramos/planta, previamente marcados. Os dados dos experimentos foram submetidos à análise de variância e comparação de médias pelo teste Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

5.8.2 Experimento 2: Efeitos do GA₃ e cinetina isolados nas características dos cachos da uva ‘Itália’, na região do Submédio São Francisco.

O experimento foi conduzido com plantas de uva ‘Italia’, que na época estavam com 14 anos de idade, espaçamento 4 x 2m e irrigadas por microaspersão. A condução foi de 21 de julho à 21 de outubro de 2005 com a colheita e avaliação dos cachos. Durante a condução do experimento as videiras receberam os tratos culturais de nutrição e controle fitossanitário de acordo com as análises de solo e foliar e o manejo integrado de pragas e doenças.

Os tratamentos foram aplicados pulverizando-se todos os cachos das plantas em três épocas estabelecidas: aproximadamente aos 20, 48 e 65 dias após a poda de produção. O volume médio gasto na primeira aplicação foi de 80 mL planta⁻¹, na segunda de 200 mL planta⁻¹ e na terceira, 200 mL planta⁻¹. As pulverizações foram realizadas a partir das 7:00h e encerradas às 11:00h.

A descrição dos diferentes tratamentos encontra-se na Tabela 4, em função da dosagem de GA₃, cinetina e época de aplicação. Foi denominada CC: as concentrações de ProGibb® usadas na Fazenda Coperyama e, em geral noutras fazendas da região, visando o alongamento do cacho e crescimento da baga. Para N-Large® CB que corresponde à metade da concentração de GA₃ contido na CC de ProGibb®; CM, corresponde a mesma concentração de GA₃ contido na CC de ProGibb®; CA, corresponde ao dobro da concentração do GA₃ contido na CC de ProGibb®.

5.8.2.1 Tratamentos utilizados no experimento 2

Tabela 3. Descrição dos diferentes tratamentos com GA₃ e cinetina isolados a que foram submetidos os cachos da uva ‘Itália’ na região do Submédio São Francisco.

Tratamentos		Descrição	
		nº aplicações	Total*
T1	Testemunha	3	
T2	ProGibb® (CC)	3	0,425 g L ⁻¹
T3	N-Large® (CB)	3	0,81 mL L ⁻¹
T4	N-Large® (CM)	3	1,65 mL L ⁻¹
T5	N-Large® (CA)	3	2,125 mL L ⁻¹
T6	X-Cyte® (1)	3	41,5 mL L ⁻¹
T7	X-Cyte® (2)	3	83,0 mL L ⁻¹
T8	X-Cyte® (3)	3	166,6 mL L ⁻¹

CC = concentração comercial de ProGibb; CB = metade da concentração do GA₃ contido na CC de ProGibb; CM = corresponde a mesma concentração do GA₃ contido na CC de ProGibb e CA = dobro da concentração do GA₃ contido na CC de ProGibb; (1) = concentração de referência para cinetina; (2) = duas vezes a concentração de referência de cinetina; (3) = quatro vezes a concentração de referência de cinetina.

*p.c.

Tabela 4. Descrição dos diferentes tratamentos da Tabela 3, em função da dosagem de GA₃, cinetina e época de aplicação a que foram submetidos os cachos da uva ‘Itália’ na região do Submédio São Francisco.

Produto	Épocas de aplicações dos tratamentos nos cachos		
	1ª aplicação (20dias)	2ª aplicação (48dias)	3ª aplicação (65dias)
ProGibb® (CC)	2,5* g L ⁻¹	0,2 g L ⁻¹	0,2 g L ⁻¹
N-Large® (CB)	0,031 mL L ⁻¹	0,25 mL L ⁻¹	0,25 mL L ⁻¹
N-Large® (CM)	0,0625 mL L ⁻¹	0,5 mL L ⁻¹	0,5 mL L ⁻¹
N-Large® (CA)	0,125 mL L ⁻¹	1,0 mL L ⁻¹	1,0 mL L ⁻¹
X-Cyte® (1)	1,5 mL L ⁻¹	20,0 mL L ⁻¹	20,0 mL L ⁻¹
X-Cyte® (2)	3,0 mL L ⁻¹	40,0 mL L ⁻¹	40,0 mL L ⁻¹
X-Cyte® (3)	6,0 mL L ⁻¹	80,0 mL L ⁻¹	80,0 mL L ⁻¹

CC = concentração comercial de ProGibb; CB = metade da concentração do GA₃ contido na CC de ProGibb; CM = corresponde a mesma concentração do GA₃ contido na CC de ProGibb e CA = dobro da concentração do GA₃ contido na CC de ProGibb; (1) = concentração de referência para cinetina; (2) = duas vezes a concentração de referência de cinetina; (3) = quatro vezes a concentração de referência de cinetina.

*p.c.

5.8.3 Experimento 3: Efeitos do GA₃ e cinetina combinados nas características dos cachos da uva ‘Itália’, na região do Submédio São Francisco

O experimento foi conduzido com uva ‘Itália’, que na época estavam com 14 anos de idade em espaçamento 4 x 2m, irrigadas por microaspersão. A condução do experimento foi feita de 21 de julho à 21 de outubro de 2005 com a colheita e avaliação dos cachos. Durante a condução do experimento as videiras receberam os tratos culturais de nutrição e controle fitossanitário de acordo com as análises de solo e foliar e o manejo integrado de pragas e doenças.

Os tratamentos foram aplicados pulverizando-se todos os cachos das plantas em três épocas estabelecidas: aproximadamente aos 20, 48 e 65 dias após a poda de produção. O volume médio gasto na primeira aplicação foi de 80 mL planta⁻¹; na segunda de 200 mL planta⁻¹ e na terceira de 200 mL planta⁻¹. As pulverizações foram realizadas a partir das 7:00 h e encerradas as 11:00 h.

A descrição dos diferentes tratamentos encontram-se na Tabela 6, em função da dosagem de GA₃, cinetina e época de aplicação. Foi denominada CC: as concentrações de ProGibb® usadas na Fazenda Coperyama e em geral noutras fazendas da região, visando alongamento do cacho e crescimento da baga. Para N-Large® CB, corresponde a metade da concentração do GA₃ contido na CC de ProGibb®; CM, corresponde a mesma concentração do GA₃ contido na CC de ProGibb®; CA, corresponde ao dobro da concentração do GA₃ contido na CC de ProGibb®.

5.8.3.1 Tratamentos utilizados no experimento 3

Tabela 5. Descrição dos diferentes tratamentos com GA₃ e cinetina combinados a que foram submetidos os cachos de uva ‘Itália’ na região do Submédio São Francisco.

Tratamentos	Descrição
T1	Testemunha
T2	ProGibb® (CC) 0,425* g L ⁻¹
T3	N-Large® (CB) + X-Cyte® (1) 0,81 mL L ⁻¹ + 41,5 mL L ⁻¹
T4	N-Large® (CM) + X-Cyte® (1) 1,65 mL L ⁻¹ + 41,5 mL L ⁻¹
T5	N-Large® (CA) + X-Cyte® (1) 2,125 mL L ⁻¹ + 41,5 mL L ⁻¹
T6	N-Large® (CB) + X-Cyte® (2) 0,81 mL L ⁻¹ + 83,0 mL L ⁻¹
T7	N-Large® (CM) + X-Cyte® (2) 1,65 mL L ⁻¹ + 83,0 mL L ⁻¹
T8	N-Large® (CA) + X-Cyte® (2) 2,125 mL L ⁻¹ + 83,0 mL L ⁻¹
T9	N-Large® (CB) + X-Cyte® (3) 0,81 mL L ⁻¹ + 166,6 mL L ⁻¹
T10	N-Large® (CM) + X-Cyte® (3) 1,65 mL L ⁻¹ + 166,6 mL L ⁻¹
T11	N-Large® (CA) + X-Cyte® (3) 2,125 mL L ⁻¹ + 166,6 mL L ⁻¹

CC = concentração comercial de ProGibb®; CB = metade da concentração do GA₃ contido na CC de ProGibb®; CM = corresponde a mesma concentração do GA₃ contido na CC de ProGibb® e CA = dobro da concentração do GA₃ contido na CC de ProGibb®; (1) = concentração de cinetina; (2) = duas vezes a concentração 1 de cinetina; (3) = quatro vezes a concentração 1 de cinetina.

*p.c.

Tabela 6. Descrição dos diferentes tratamentos da Tabela 5, em função da dosagem de GA₃, cinetina e época de aplicação a que foram submetidos os cachos da uva ‘Itália’ na região do Submédio São Francisco

Produto	Épocas de aplicações dos tratamentos nos cachos		
	1ª aplicação (20dias)	2ª aplicação (48dias)	3ª aplicação (65dias)
ProGibb® (CC)	2,5* mg L ⁻¹	20 mg L ⁻¹	20 mg L ⁻¹
N-Large® (CB)	0,031 mL L ⁻¹	0,25 mL L ⁻¹	0,25 mL L ⁻¹
N-Large® (CM)	0,0625 mL L ⁻¹	0,5 mL L ⁻¹	0,5 mL L ⁻¹
N-Large® (CA)	0,125 mL L ⁻¹	1,0 mL L ⁻¹	1,0 mL L ⁻¹
X-Cyte® (1)	1,5 mL L ⁻¹	20,0 mL L ⁻¹	20,0 mL L ⁻¹
X-Cyte® (2)	3,0 mL L ⁻¹	40,0 mL L ⁻¹	40,0 mL L ⁻¹
X-Cyte® (3)	6,0 mL L ⁻¹	80,0 mL L ⁻¹	80,0 mL L ⁻¹

CC = concentração comercial de ProGibb®; CB = metade da concentração do GA₃ contido na CC de ProGibb®; CM = corresponde a mesma concentração do GA₃ contido na CC de ProGibb® e CA = dobro da concentração do GA₃ contido na CC de ProGibb®; (1) = concentração de cinetina; (2) = duas vezes a concentração 1 de cinetina; (3) = quatro vezes a concentração 1 de cinetina.

*p.c.

5.8.4 Experimento 4: Aplicação de GA₃, bioestimulante e cinetina isolados e combinados nas características dos cachos da uva ‘Itália’, na região do Submédio São Francisco

O experimento foi conduzido com uva ‘Itália’, que na época estavam com três anos de idade, espaçamento 4 x 3m, irrigadas por microaspersão. A condução do experimento foi de 24 de julho à 23 de outubro de 2005 com a colheita e avaliação dos cachos. Durante a condução do experimento as videiras receberam os tratos culturais de nutrição e controle fitossanitário de acordo com as análises de solo e foliar e o manejo integrado de pragas e doenças.

Os tratamentos foram aplicados pulverizando-se todos os cachos das plantas em três épocas estabelecidas: aproximadamente aos 20, 48 e 65 dias após a poda de produção. O volume médio gasto com a primeira aplicação foi de 80 mL planta⁻¹; segunda de 200 mL planta⁻¹ e na terceira de 200 mL planta⁻¹. As pulverizações foram realizadas a partir das 7:00 h e encerradas as 11:00h.

A descrição dos diferentes tratamentos encontra-se na Tabela 8, em função da dosagem de GA₃, cinetina e época de aplicação. Foi denominada CC: as concentrações de ProGibb® usadas na Fazenda Coperyama e, em geral, noutras fazendas da região, visando o alongamento do cacho e crescimento da baga.

5.8.4.1 Tratamentos utilizados no experimento 4

Tabela 7. Descrição dos diferentes tratamentos com GA₃, bioestimulante e cinetina isolados ou combinados a que foram submetidos os cachos de uva ‘Itália’ na região do Submédio São Francisco.

Tratamentos	Descrição
T1	Testemunha (água)
T2	ProGibb® (CC)
T3	Stimulate® (A) + Nitroplus9 100 L ha ⁻¹
T4	Stimulate® (B) + Nitroplus9 100 L ha ⁻¹
T5	Stimulate® (C) + Nitroplus9 100 L ha ⁻¹
T6	Stimulate® (A) + ProGibb® (CC) + Nitroplus9 100 L ha ⁻¹
T7	Stimulate® (B) + ProGibb® (CC) + Nitroplus9 100 L ha ⁻¹
T8	Stimulate® (C) + ProGibb® (CC) + Nitroplus9 100 L ha ⁻¹
T9	Stimulate® (A)
T10	Stimulate® (B)
T11	Stimulate® (C)
T12	Stimulate® (A) + ProGibb® (CC)
T13	Stimulate® (B) + ProGibb® (CC)
T14	Stimulate® (C) + ProGibb® (CC)
T15	X-Cyte® (1) + ProGibb® (CC)
T16	X-Cyte® (2) + ProGibb® (CC)
T17	X-Cyte® (3) + ProGibb® (CC)

CC – concentração comercial, A – concentração baixa, B – concentração média, C – concentração alta, (1) = concentração de cinetina, (2) = duas vezes a concentração 1 de cinetina, (3) = quatro vezes a concentração 1 de cinetina.

*p.c.

Tabela 8. Descrição dos diferentes tratamentos da Tabela 7, em função da dosagem de GA₃, bioestimulante, cinetina e época de aplicação a que foram submetidos os cachos da uva ‘Itália’ na região do Submédio São Francisco.

Produto	Épocas de aplicações dos tratamentos nos cachos		
	1ª aplicação (20dias)	2ª aplicação (48dias)	3ª aplicação (65dias)
ProGibb® (CC)	25* mg L ⁻¹	200 mg L ⁻¹	200 mg L ⁻¹
Stimulate® (A)	0,1 mL L ⁻¹	0,5 mL L ⁻¹	0,5 mL L ⁻¹
Stimulate® (B)	0,5 mL L ⁻¹	1,0 mL L ⁻¹	1,0 mL L ⁻¹
Stimulate® (C)	0,75 mL L ⁻¹	5,0 mL L ⁻¹	5,0 mL L ⁻¹
X-Cyte® (1)	1,5 mL L ⁻¹	20,0 mL L ⁻¹	20,0 mL L ⁻¹
X-Cyte® (2)	3,0 mL L ⁻¹	40,0 mL L ⁻¹	40,0 mL L ⁻¹
X-Cyte® (3)	6,0 mL L ⁻¹	80,0 mL L ⁻¹	80,0 mL L ⁻¹

5.8.5 Avaliações realizadas nos experimentos 2, 3 e 4

Os cachos colhidos foram acondicionados em sacos plásticos, acomodados em caixas plásticas e transportados imediatamente para as análises no Laboratório do Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais/UNEB. Foi coletado um cacho/ramo marcado.

a) Massa média do cacho (g): após a colheita foi realizada a pesagem de quatro cachos em balança de precisão, marca Digimed, capacidade de 2000g, divisão 0,01g.

b) Comprimento médio do cacho (cm): medição de quatro cachos com régua graduada.

c) Largura média do cacho (cm): medição de quatro cachos com régua graduada.

d) Massa média da baga (g): após a avaliação do tamanho e massa do cacho, esse foi degranado e dez bagas/cacho foram pesadas, determinando-se o peso médio de baga em balança semi-analítica, marca Gehaka, série BG, capacidade de 202 g, divisão 0,001g.

e) Comprimento médio da baga (mm): após a pesagem das dez bagas foi determinado seu comprimento usando-se paquímetro manual.

f) Diâmetro médio da baga (mm): após a pesagem das dez bagas foi determinado seu diâmetro usando-se paquímetro manual.

g) Massa seca do engaço (g): após a degrana das bagas os engaços foram levados à estufa a 75°C até atingirem peso constante, e depois pesados em balança semi-analítica, marca Gehaka, série BG, capacidade de 202 g, divisão 0,001g.

h) Número médio de bagas/cacho: determinado durante a degrana dos cachos.

i) Número médio de cachos/planta: contagem de todos os cachos da planta, determinada antes da colheita.

j) Produtividade média/planta (kg): determinado através da massa média dos cachos multiplicada pelo número de cachos/planta.

Para cada parcela, foram realizadas as seguintes análises químicas do mosto de 40 bagas:

1. Teor de Sólidos Solúveis (SS): medido com o auxílio de refratômetro portátil de alta resolução, marca Gehaka, série padrão, modelo escala de 0 a 50° Brix.

2. Teor de Acidez Titulável (AT): obtido por titulação de uma alíquota de 5 mL do mosto com NaOH 0,1N, e expressa em g de ácido tartárico por 100 mL de mosto (CARVALHO et al., 1990).

3. Relação do teor de sólidos solúveis/acidez titulável (SS/AT) - ratio.

5.8.6 Delineamento experimental utilizado nos experimentos 2, 3 e 4

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com quatro repetições, sendo cada parcela constituída por quatro cachos planta⁻¹ previamente marcados. Os dados dos experimentos foram submetidos à análise de variância e comparação de médias pelo teste Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 Experimento 1: Brotação e produtividade da uva ‘Itália’ tratada com cianamida hidrogenada, diferentes reguladores vegetais, associados ou não a nitrogênio e cálcio na região do Submédio São Francisco.

6.1.1 Brotação

Conforme os resultados apresentados na Tabela 9, observaram-se diferenças entre os tratamentos, sendo o tratamento T9 (Stimulate® 0,5% + Dormex® 5% + Nitroplus9®) o que apresentou maior percentual de brotação chegando a 66% de gemas brotadas aos 13 dias após a aplicação dos tratamentos. Isso sugere que o Stimulate® potencializa a ação do Dormex®. De acordo com Pinto et al. (2007), além das alterações metabólicas na endodormência, promovidas pela inibição da catalase, como o aumento dos níveis de peróxido de hidrogênio nos tecidos das gemas, decorrentes da aplicação da cianamida hidrogenada, ocorreria também a ativação de genes relacionados com a biossíntese de giberelinas e citocininas. Essas alterações iniciam um processo de tradução de sinais, com o fim do estado de endodormência das gemas favorecendo a brotação, assim que as condições forem favoráveis para o início de um novo ciclo (OR et al., 2000; PINTO et al., 2007). Fato este que explicaria a maior eficiência da associação do bioestimulante com a cianamida

hidrogenada, possivelmente pelo efeito sinérgico e/ou aditivo da auxina, giberelina e citocinina presentes no Stimulate®.

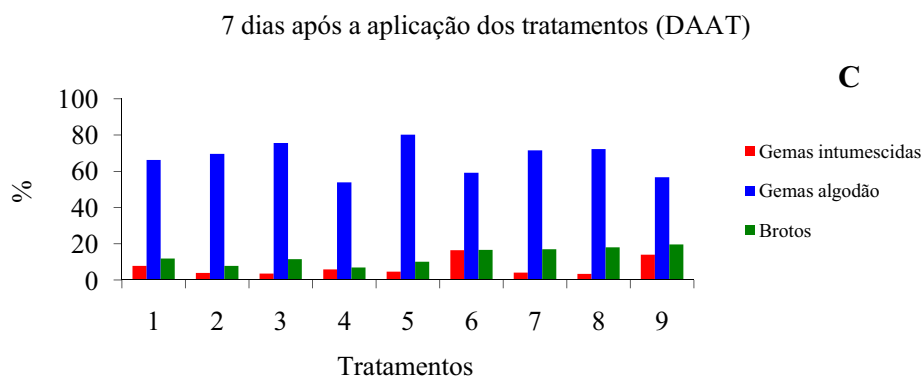
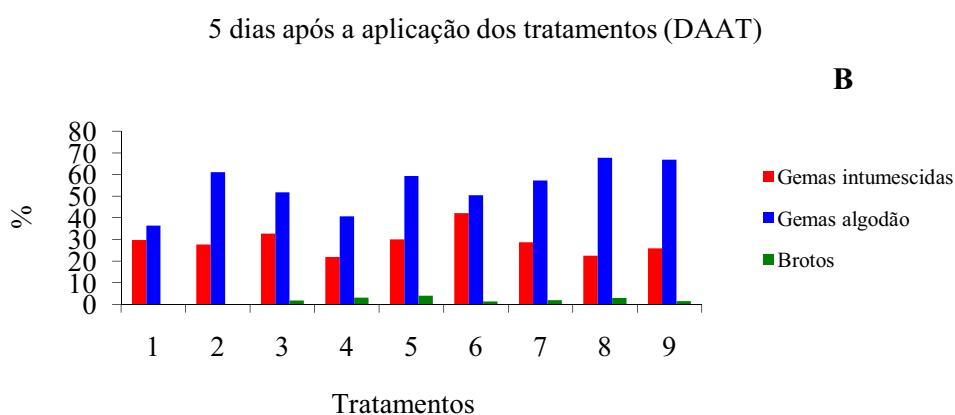
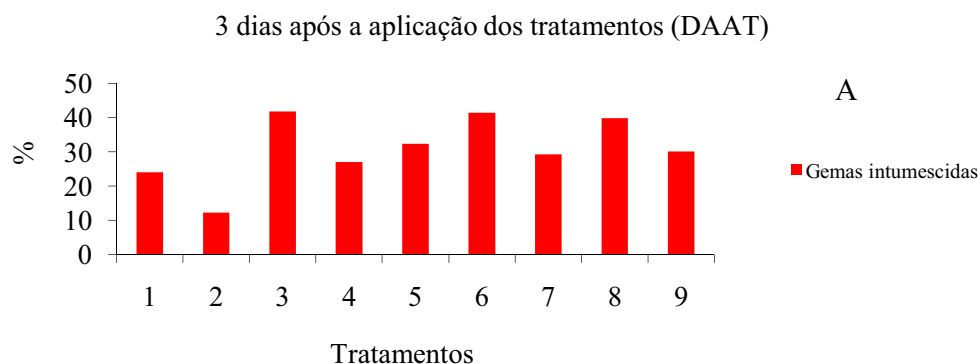
O Stimulate® ou X-Cyte® associados ao Nitroplus9® promoveu também uma brotação similar à da cianamida hidrogenada. Certamente devido à forte influência das citocininas responsáveis pela diferenciação e divisão celular (TAIZ; ZEIGER, 2004), resultando em maior estímulo ao desenvolvimento de gemas laterais (CATTO, 2006). A influência do Nitroplus® na brotação não ficou evidente. De acordo com Taiz e Zeiger (2004) os nutrientes são importantes, principalmente o nitrogênio, fundamental para o desenvolvimento vegetativo, por ser constituinte de aminoácidos, aminas, proteínas, ácidos nucleicos, coenzimas e outros componentes. Ao mesmo tempo, o cálcio tem ação estabelecida na divisão celular, na formação das membranas e parede celular das novas células formadas, bem como função como mensageiro secundário na ação hormonal.

Tabela 9. Percentagem de brotação da uva ‘Itália’ cultivada na região do Submédio São Francisco, submetida a diferentes tratamentos com cianamida hidrogenada, diferentes reguladores vegetais associados ou não a nitrogênio e cálcio, 13 após os tratamentos, Juazeiro-BA, 2004.

Tratamentos	Gemas brotadas (%)
T1- Testemunha	30,54 b ¹
T2 - Dormex® 5%	47,33 b
T3 - Stimulate® 0,5%	32,75 b
T4 - Stimulate® 1,0%	45,94 b
T5 - Stimulate® 0,5% + Nitroplus9®	34,54 b
T6 - Stimulate® 1,0% + Nitroplus9®	42,47 b
T7 - X-Cyte® 0,25% + Nitroplus9®	43,28 b
T8 - X-Cyte® 0,5% + Nitroplus9®	44,07 b
T9 - Stimulate® 0,5% + Dormex® 5% + Nitroplus9®	66,52 a
C.V. (%)	23,76

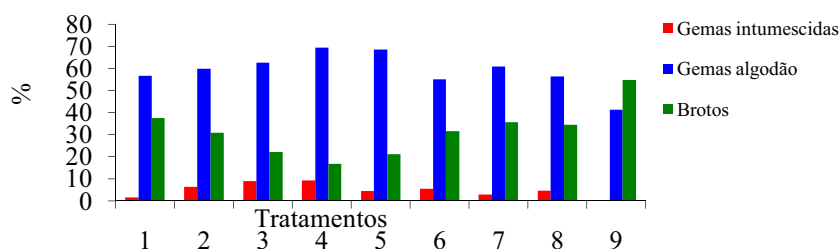
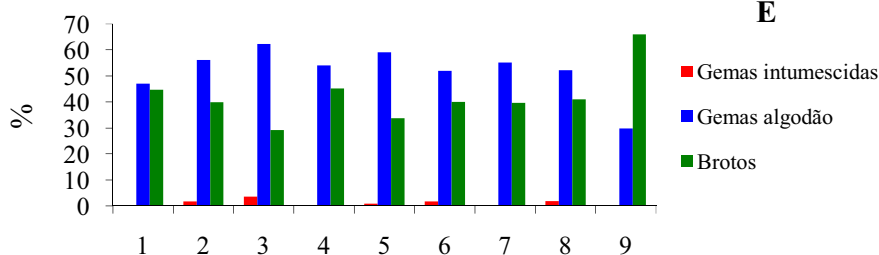
¹ Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

Durante a avaliação visual do experimento observou-se a evolução da brotação das gemas aos 3, 5, 7, 9, 11 e 13 dias após a aplicação dos tratamentos, através dos estádios fenológicos (GI – gema intumescida; GA – gema algodão; B – broto) - Figura 2, de acordo com a escala BBCH (LORENZ et al., 1995).

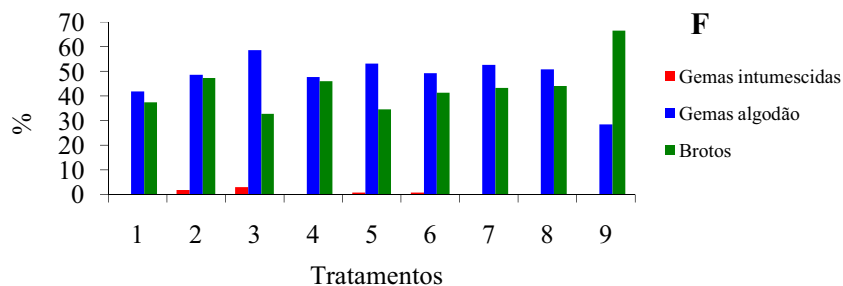


T1- Testemunha, T2 - Dormex® 5%, T3 - Stimulate® 0,5%, T4 - Stimulate® 1,0%, T5 - Stimulate® 0,5% + Nitroplus9®, T6 - Stimulate® 1,0% + Nitroplus9®, T7 - X-Cyte® 0,25% + Nitroplus9®, T8 - X-Cyte® 0,5% + Nitroplus9®, T9 - Stimulate® 0,5% + Dormex® 5% + Nitroplus9®

Figura 2. Evolução da brotação da uva ‘Itália’ cultivada na região do Submédio São Francisco, submetida a diferentes tratamentos com cianamida hidrogenada, bioestimulante, cinetina e nitrogênio após a poda de produção. Juazeiro-BA, 2004.

9 dias após a aplicação dos tratamentos (DAAT) **D**11 dias após a aplicação dos tratamentos (DAAT) **E**

Tratamentos

13 dias após a aplicação dos tratamentos (DAAT) **F**

T1- Testemunha, T2 - Dormex® 5%, T3 - Stimulate® 0,5%, T4 - Stimulate® 1,0%, T5 - Stimulate® 0,5% + Nitroplus9®, T6 - Stimulate® 1,0% + Nitroplus9®, T7 - X-Cyte® 0,25% + Nitroplus9®, T8 - X-Cyte® 0,5% + Nitroplus9®, T9 - Stimulate® 0,5% + Dormex® 5% + Nitroplus9®

Continuação Figura 2. Evolução da brotação da uva 'Itália' cultivada na região do Submédio São Francisco, submetida a diferentes tratamentos com cianamida hidrogenada, bioestimulante, cinetina e nitrogênio após a poda de produção. Juazeiro-BA, 2004.

O intumescimento das gemas teve início cinco dias após a aplicação dos tratamentos. Para a brotação das gemas foi considerado o tempo em que as plantas manifestam esse evento nas condições locais, sendo em média de 15 dias após a poda, correspondendo a sexta avaliação realizada, quando as plantas apresentavam aproximadamente 40% das gemas brotadas, excetuando-se o tratamento T9, que se destacou com 66, 52% de gemas brotadas. Pode-se verificar na Figura 2, que as gemas inicialmente dormentes no momento da aplicação dos tratamentos, com a evolução atingiram os estádios fenológicos de gema algodão e/ou tornaram-se brotos. Fica evidente que os tratamentos foram capazes de permitir a saída das gemas do estágio de endodormência, onde apesar de possuírem plenamente sua capacidade de brotar, permanecem em repouso, necessitando, portanto de um estímulo que para espécies de clima temperado como a videira seria um mínimo de horas de frio (PINTO et al., 2007), evitando-se produções inferiores, tardias ou de baixa qualidade (OR et al., 2000; WICKS et al., 1984).

Nas condições do experimento, o bioestimulante assim como a cinetina foram tão eficientes quanto a cianamida hidrogenada na brotação da videira 'Itália' com a vantagem de ser menos tóxico ao homem e ao meio ambiente. Este fato é importante, pois oferece nova opção para o manejo de brotação, podendo o produtor ter mais condição de escolha.

6.1.2 Crescimento médio dos ramos

O crescimento dos ramos das plantas foi avaliado através do comprimento dos mesmos, medindo-se da base até o ápice. A aplicação dos tratamentos nas gemas dormentes como se verifica na Tabela 10, interferiu no comprimento médio dos ramos, onde o tratamento com Stimulate® 0,5% apresentou a maior média aos 15 (42,75cm) e aos 30 dias (127,60cm) após a poda de produção, não diferindo dos demais tratamentos, apenas do Dormex®. Na avaliação final se observa que os tratamentos com bioestimulante e cinetina, apresentaram médias maiores que o tratamento com cianamida hidrogenada, indicando a possível ação da cinetina, responsável pela divisão celular e seu sinergismo com o ácido giberélico (GA₃) presentes no bioestimulante. Um maior crescimento dos ramos no período

em que ocorreram as avaliações é desejável, pois a competição com as inflorescências é mínima. No entanto Ribeiro e Scarpore Filho (2003), destacam que um maior crescimento vegetativo da parte aérea das plantas em comparação ao dos sistemas radiculares, pode favorecer, assim, gradientes hormonais de crescimento (auxinas/giberelinas) em relação aos de citocininas. Onde o vigor excessivo reduz a incidência de luz nas gemas, em função do maior dossel (SHIKHAMANY, 1999). Dessa forma exigindo assim, a adição exógena de reguladores vegetais suficientemente adequados para a elevação ou manutenção das taxas de fertilidade de gemas (RIBEIRO; SCARPARE FILHO, 2003).

Rodrigues (2002) avaliou a eficiência de Stimulate® em concentrações que variaram de 0,1 a 1,0% associado ou não ao Nitroplus® em *Vitis vinifera* var. Itália no município de Juazeiro-BA e não verificou diferenças significativas no crescimento dos ramos aos 15 e 30 dias após os tratamentos. O mesmo ocorreu com Castro et al. (1998) que avaliando o efeito de Stimulate® e de Micro-Citros no desenvolvimento vegetativo na produtividade da laranja 'Pêra' com concentrações que variaram de 1 a 4L ha⁻¹, não observaram efeito significativo nas dosagens individuais de Stimulate®, como também naquela combinada com Micro-Citros, fertilizante foliar (Citrolino: 10% de N; 3% de S; 1% de Mg; 3% de Z, 2% Mn; 0,5% de B; 0,1% de Mo e de CaB: 8% de Ca e 0,5% de B), para o comprimento dos ramos.

Em climas quentes, a fase vegetativa da videira é muito rápida e ocorre simultaneamente com a fase reprodutiva, existindo, portanto, maior concorrência na distribuição de açúcares e outras substâncias de reserva entre raízes, ramos e frutos. Como enquanto durar o alongamento dos ramos em taxas rápidas, o acúmulo de carboidratos será retardado (KLIEWER, 1990), o uso de produtos que estimulem esse crescimento em variedades com bom crescimento vegetativo, como o ácido giberélico na fase de brotação deve ser usado com cautela. Em climas frios a fase vegetativa ocorre a taxas de crescimento diferentes.

Na adoção do uso bioestimulante e cinetina na superação da dormência de gemas, nas cultivares muito vigorosas, sugere-se após o crescimento inicial dos ramos o emprego de inibidores da biossíntese de giberelina como chlormequat, mepiquat, paclobutrazol, uniconazole, ethyl-trinexapac, prohexadione-Ca, etc., através da pulverização

foliar (INTRIERI et al., 1986) e/ou também, controle da adubação e irrigação (ALBUQUERQUE, 1998).

Tabela 10. Crescimento dos ramos da uva ‘Itália’ cultivada na região do Submédio São Francisco, submetida a diferentes tratamentos com cianamida hidrogenada, bioestimulante, cinetina e nitrogênio aos 15 e 30 dias após a poda de produção. Juazeiro-BA, 2004.

Tratamentos	Comprimento dos ramos aos 15 dias (cm)	Comprimento dos ramos aos 30 dias (cm)
T1- Testemunha	39,92 ab ¹	95,00 ab
T2 - Dormex® 5%	36,40 ab	85,36 b
T3 - Stimulate® 0,5%	42,75 a	127,60 a
T4 - Stimulate® 1,0%	35,51 ab	103,56 ab
T5 - Stimulate® 0,5% + Nitroplus9®	40,63 ab	114,23 ab
T6 - Stimulate® 1,0% + Nitroplus9®	40,01 ab	117,78 ab
T7 - X-Cyte® 0,25% + Nitroplus9®	36,32 ab	108,42 ab
T8 - X-Cyte® 0,5% + Nitroplus9®	32,24 b	100,01 ab
T9 - Stimulate® 0,5% + Dormex® 5% + Nitroplus9®	39,74 ab	88,10 ab
C.V. (%)	16,25	22,74

¹ Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

6.1.3 Número médio de cachos/ramo marcado

O efeito dos tratamentos sobre o número de cachos por planta foi semelhante ao verificado em relação ao número de gemas brotadas, ou seja, isso foi em decorrência da maior quantidade de brotos que se desenvolveram a partir destas gemas, uma vez que a diferenciação e a formação dos primórdios de inflorescência ocorreram antes da instalação dos tratamentos.

Verifica-se na Tabela 11, que os tratamentos propiciaram diferenças significativas em relação ao número de cachos. O maior número de cachos por planta ocorreu no tratamento T9 (Stimulate® 0,5% + Dormex® 5% + Nitroplus9®), que também foi o tratamento com maior percentagem de gemas brotadas, diferindo apenas de T5 e T1. No entanto, é importante ressaltar que a diferenciação das gemas ocorreu no ciclo anterior. Dessa forma, esses resultados retratam o comportamento apresentado pelos tratamentos na variável percentagem de brotação.

A formação de um maior número de cachos pode ser um benefício na hora de se fazer o raleio, permitindo-se uma melhor seleção dos cachos que ficaram, garantindo, assim, um melhor padrão de qualidade da produção. A importância de se fazer o desbaste dos cachos é mostrada por Albuquerque (1996) e Terra, et al., (1998) garantindo uma boa distribuição dos mesmos nos ramos e assegurando a qualidade da produção.

Tabela 11. Número médio de cachos/ramo marcado da uva ‘Itália’ cultivada na região do Submédio São Francisco, submetida a diferentes tratamentos com cianamida hidrogenada bioestimulante, cinetina e nitrogênio após a poda de produção. Juazeiro-BA, 2004.

Tratamentos	Número médio de cachos por ramo marcado
T1 - Testemunha	1,62 b ¹
T2 - Dormex® 5%	2,18 ab
T3 - Stimulate® 0,5%	2,25 ab
T4 - Stimulate® 1,0%	2,18 ab
T5 - Stimulate® 0,5% + Nitroplus9®	1,62 b
T6 - Stimulate® 1,0% + Nitroplus9®	2,18 ab
T7 - X-Cyte® 0,25% + Nitroplus9®	2,12 ab
T8 - X-Cyte® 0,5% + Nitroplus9®	2,37 ab
T9 - Stimulate® 0,5% + Dormex® 5% + Nitroplus9®	3,25 a
C.V. (%)	29,84

¹ Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

6.1.4 Fertilidade real das gemas

Esse parâmetro traduz o número de cacho/número de broto (RIBEIRO; SCARPARE FILHO, 2003), sendo extremamente importante, uma vez que uma ótima brotação pode não se traduzir em uma produtividade satisfatória. Nas condições em que ocorreu o experimento não houve efeito significativo dos tratamentos na fertilidade das gemas (Tabela 12). A fertilidade das gemas é influenciada geneticamente, mas condições ambientais e manejo, como acúmulo de carboidratos e altas temperaturas podem influenciar positivamente na diferenciação (HIDALGO, 1999; WINKLER, 1962).

O aumento na fertilidade de gemas com a aplicação de citocininas tem sido observados. Na cultivar Thompson Seedless, foram obtidos por Motoike et al. (1996) e Albuquerque (1998) com aplicações de cloreto de chlormequat (cloreto de 2-cloro etil-trimetil amônio). Botelho et al. (2004) verificaram aumentos na percentagem de gemas férteis de

18,4% em videiras cultivar Itália, tratadas com cloreto de chlormequat a 2.500mg L⁻¹, assim como Motoike (1994) através de cinco pulverizações de cloreto de chlormequat nas concentrações de 0, 50, 100, 150 e 200mg L⁻¹, em intervalos quinzenais, a partir do estágio de 15^a folha. No entanto, é importante observar que esses aumentos são verificados para os ciclos produtivos seguintes, diferentemente da análise de fertilidade que foi realizada nesse experimento, que ocorreu no mesmo ciclo. De acordo com Kozłowski et al. (1990), durante o ciclo da videira, níveis de citocininas, contrapõem-se aos de giberelinas favorecendo o florescimento. As giberelinas promovem a formação de primórdios indiferenciados. No entanto na fase seguinte de diferenciação, giberelinas levam a formação de gavinhas, enquanto as citocininas promovem a formação de primórdios de inflorescência (MULLINS et al., 2000).

Tabela 12. Fertilidade real de gemas da videira ‘Itália’ cultivada na região do Submédio São Francisco, submetida a diferentes tratamentos com cianamida hidrogenada, bioestimulante, cinetina e nitrogênio após a poda de produção. Juazeiro-BA, 2004.

Tratamentos	Fertilidade real das gemas
T1 - Testemunha	0,97 a ¹
T2 - Dormex® 5%	0,98 a
T3 - Stimulate® 0,5%	1,32 a
T4 - Stimulate® 1,0%	1,13 a
T5 - Stimulate® 0,5% + Nitroplus9®	0,89 a
T6 - Stimulate® 1,0% + Nitroplus9®	1,07 a
T7 - X-Cyte® 0,25% + Nitroplus9®	1,05 a
T8 - X-Cyte® 0,5% + Nitroplus9®	1,30 a
T9 - Stimulate® 0,5% + Dormex® 5% + Nitroplus9®	1,20 a
C.V. (%)	30,83

¹ Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

6.1.5 Características físicas dos cachos

Em relação às características físicas dos cachos, massa média e diâmetro médio houve efeito significativo dos tratamentos, onde a maior massa foi obtida no tratamento Stimulate® 1,0% com massa média de 661,34g (Tabela 13). O diâmetro médio do cacho foi significativamente diferente entre os tratamentos, onde a maior média (11,71 mm) obtida foi com Stimulate® 0,5% + Nitroplus9®. Aumento linear na massa dos cachos foi observado por Tecchio et al. (2005), na videira ‘Tieta’ com o aumento da

dose de Stimulate®. De acordo com Castro et al. (1998), o Stimulate® atua no crescimento e no desenvolvimento vegetal, estimulando a divisão celular, a diferenciação e o alongamento das células, com aumento também da absorção e da utilização de nutrientes. Os autores constataram aumento do peso médio dos frutos por planta com a aplicação isolada de Stimulate® na dose de 1L ha⁻¹. Quanto ao comprimento médio dos cachos não houve efeito significativo entre os tratamentos. Em geral, bons resultados tem sido obtidos com a mistura de reguladores vegetais nas características físicas dos cachos e bagas de videira (MERVET et al., 2001; MIELE et al., 2000).

Tabela 13. Características físicas dos cachos da videira ‘Itália’ cultivada na região do Submédio São Francisco, submetida a diferentes tratamentos com bioestimulante, cinetina e cianamida hidrogenada após a poda de produção. Juazeiro-BA, 2004.

Tratamentos	Massa média do cacho (g)	Comprimento médio do cacho (cm)	Diâmetro médio do cacho (cm)
T1- Testemunha	391,04 c ¹	17,69 a	9,14 b
T2 - Dormex® 5%	528,47 b	20,91 a	10,16 ab
T3 - Stimulate® 0,5%	521,70 b	20,71 a	10,67 ab
T4 - Stimulate® 1,0%	661,34 a	18,91 a	11,01 ab
T5 - Stimulate® 0,5% + Nitroplus9®	570,39 ab	20,40 a	11,71 a
T6 - Stimulate® 1,0% + Nitroplus9®	527,14 b	18,60 a	10,54 ab
T7 - X-Cyte® 0,25% + Nitroplus9®	512,47 b	21,43 a	10,96 ab
T8 - X-Cyte® 0,5% + Nitroplus9®	586,36 ab	20,15 a	11,51 a
T9 - Stimulate® 0,5% + Dormex® 5% + Nitroplus9®	373,26 c	19,60 a	11,69 a
C.V. (%)	14,29	11,32	10,75

¹ Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

6.1.6 Características físicas da бага

Pelos resultados apresentados na Tabela 14, constatou-se o efeito dos tratamentos sobre as características físicas das bagas. O tratamento Stimulate® 0,5% + Dormex® 5% + Nitroplus9®, teve maior média (10,75g) para massa de bagas e menor para número médio de bagas/cacho, quando comparado ao tratamento com cianamida hidrogenada (T2). Esse resultado é decorrente de uma menor fixação de bagas, permitindo maior desenvolvimento e, conseqüente, aumento na massa média das bagas e/ou alongamento da ráquis, pela ação do ácido giberélico (GA₃), favorecendo maior crescimento da бага como

também pela contribuição da auxina exógena aumentando os níveis endógenos produzidos pela semente proporcionando um maior desenvolvimento da baga. No comprimento, diâmetro e massa da baga, observa-se na Tabela 14 que o tratamento com cianamida hidrogenada teve resultados, em geral, inferiores àqueles com bioestimulante e citocinina, possivelmente em função do sinergismo proporcionado pelo ácido giberélico e cinetina neles contidos. Nos tratamentos com X-Cyte® observa-se tendência de aumento no número médio de bagas/cacho, possivelmente em função da cinetina que atua também no estabelecimento de drenos, sugerindo que o hormônio causa a mobilização de nutrientes, atuando direto em, pelo menos, duas proteínas (invertases e transportador de hexoses), as quais são necessárias para o descarregamento apoplástico do floema (PERES; KERBAUY, 2004; TAIZ; ZEIGER, 2004).

As diferentes técnicas de manejo de campo usadas na viticultura devem assegurar que as características físicas dos cachos e bagas, como peso, compacidade do cacho e forma da baga atendam aos padrões mínimos de qualidade exigidos pelos diferentes mercados consumidores e que variam de acordo com as cultivares. Os tratamentos com o bioestimulante e a cinetina proporcionaram cachos com características físicas adequadas à sua comercialização.

Tabela 14. Características físicas das bagas da videira ‘Itália’ cultivada na região do Submédio São Francisco, submetida a diferentes tratamentos com cianamida hidrogenada, bioestimulante, cinetina e nitrogênio após a poda de produção. Juazeiro-BA, 2004.

Tratamentos	Massa média da baga (g)	Comprimento médio da baga (mm)	Diâmetro médio da baga (mm)	Número médio de bagas/cacho
T1 - Testemunha	9,55 abc ¹	27,9 ab	23,7 ab	40,60 bc
T2 - Dormex® 5%	8,09 c	25,4 b	21,9 c	65,14 a
T3 - Stimulate® 0,5%	9,70 abc	28,2 a	23,4 ab	53,26 ab
T4 - Stimulate® 1,0%	10,07 ab	28,4 a	23,4 ab	65,24 a
T5 - Stimulate® 0,5% + Nitroplus9®	9,02 abc	27,2 ab	22,5 bc	64,24 a
T6 - Stimulate® 1,0% + Nitroplus9®	9,10 abc	28,5 a	23,5 ab	57,93 ab
T7 - X-Cyte® 0,25% + Nitroplus9®	9,99 ab	28,7 a	24,4 a	51,41 abc
T8 - X-Cyte® 0,5% + Nitroplus9®	8,95 bc	29,2 a	23,7 ab	66,28 a
T9 - Stimulate® 0,5% + Dormex® 5% + Nitroplus9®	10,75 a	29,0 a	24,4 a	34,27 c
C.V. (%)	11,26	6,02	3,66	20,32

¹ Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

6.1.7 Massa seca média do engaço, número médio de cachos/planta e produtividade média/planta

Aumento na massa fresca dos engaços é observado em vários trabalhos envolvendo associação de reguladores vegetais como foi verificado por Tecchio et al. (2005) e Mervet et al. (2001). No entanto, nas condições desse experimento verificou-se, resultados variáveis, como por exemplo, no tratamento com Stimulate® 0,5% + Dormex® 5% + Nitroplus9®, onde a massa seca média do engaço foi inferior em relação à testemunha (Tabela 15). Verificou-se também, que o aumento na concentração do Stimulate® reduziu a massa média do engaço. No entanto, o aumento na concentração de X-Cyte® promoveu acréscimo na massa seca média do engaço, possivelmente decorrente de uma maior divisão celular, pela ação da cinetina. A massa do engaço é uma característica importante na aparência e qualidade pós-colheita, por isso a utilização dos reguladores vegetais avaliados devem ser realizadas com cautela. Como ficou constatado nas condições desse experimento podem ocorrer alterações na massa do engaço, através do seu engrossamento e/ou alongamento, comprometendo sua flexibilidade e limitando a acomodação dos cachos nas embalagens. Como também, a redução na massa do engaço poderá acentuar seu secamento, comprometendo a qualidade final do cacho.

O número médio de cachos/planta apresentou o mesmo comportamento já verificado no número médio de cachos/ramo marcado. Esse resultado é decorrente do maior número de brotos, uma vez que a diferenciação das gemas já havia ocorrido antes da instalação do experimento. A produtividade média/planta foi significativamente diferente entre os tratamentos. Os tratamentos com bioestimulante, que tiveram as maiores médias de produtividade, foi devido aos cachos apresentarem massa média de baga e número médio de bagas/cacho superiores aos outros tratamentos. Observa-se na Tabela 15, que a produtividade por planta foi semelhante entre os tratamentos, com exceção apenas para a testemunha. Dessa forma esses tratamentos podem ser mais uma opção de manejo para a viticultura na região.

Tabela 15. Massa média do engão, número médio de cacho/planta e produtividade média por planta da videira ‘Itália’ cultivada na região do Submédio São Francisco, submetida a diferentes tratamentos com bioestimulante, cinetina e cianamida hidrogenada após a poda de produção. Juazeiro-BA, 2004.

Tratamentos	Massa média do engão (g)	Número médio cachos/planta	Produtividade média/planta (kg)
T1 - Testemunha	1,17 bc ¹	38,00 b	14,91 b
T2 - Dormex® 5%	1,86 a	69,00 ab	35,69 a
T3 - Stimulate® 0,5%	1,84 a	54,50 ab	27,12 ab
T4 - Stimulate® 1,0%	1,64 abc	58,50 ab	37,66 a
T5 - Stimulate® 0,5% + Nitroplus9®	1,66 abc	66,50 ab	38,26 a
T6 - Stimulate® 1,0% + Nitroplus9®	1,19 bc	56,50 ab	29,49 ab
T7 - X-Cyte® 0,25% + Nitroplus9®	1,31 abc	60,25 ab	31,35 ab
T8 - X-Cyte® 0,5% + Nitroplus9®	1,74 ab	42,50 b	25,09 ab
T9 - Stimulate® 0,5% + Dormex® 5% + Nitroplus9®	1,03 c	84,25 a	31,94 ab
C.V. (%)	26,20	34,11	37,16

¹ Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

6.1.8 Características físico-químicas e químicas do mosto

Quanto às características químicas dos frutos, os tratamentos não apresentaram efeito significativo sobre o teor de acidez titulável (AT) e a relação sólidos solúveis/acidez titulável, ratio. Os dados médios de sólidos solúveis demonstram que houve efeito significativo entre os tratamentos, com maior média de 12,75°Brix para o tratamento com Stimulate® 0,5% + Dormex® 5% + Nitroplus9® (Tabela 16). Pelos resultados obtidos pode-se dizer que os reguladores vegetais nas condições em que se desenvolveu o experimento não proporcionaram atraso na maturação, uma vez que, os valores obtidos foram iguais ou muito semelhantes aos resultados do tratamento testemunha e a cianamida hidrogenada. No entanto, resultados obtidos por Feitosa (2002), Leão et al. (1999), Mervet et al. (2001) e Tecchio et al. (2005) indicaram atraso na maturação dos cachos após a aplicação de diferentes reguladores vegetais, isolados ou associados, diretamente sobre os cachos de uva.

A quantidade (percentual) de sólidos solúveis (SS), determinada por refratômetro, é um critério muito utilizado na escolha da época de colheita em uva (AWAD, 1993), sendo que à medida que a uva vai amadurecendo, a percentagem de açúcares solúveis totais vai crescendo (COOMBE, 1980; COOMBE, 1989; SOUZA, 1996). No entanto, para se

determinar o ponto de maturação das uvas, a relação sólidos solúveis/acidez titulável (ratio) é a mais indicada, porque reflete o sabor e o paladar. Na região do Submédio São Francisco a variedade Itália deve ser colhida com o teor de SS igual ou superior a 15°Brix e AT menor que 0,75 (CHOUDHURY, 2000). Na cultivar Niagara Rosada, Catto (2002) verificou que aumentos nas concentrações de GA₃ quando realizados conjuntamente com o anelamento dos ramos mostrou tendência de redução da acidez titulável.

Tabela 16. Características físico-químicas e químicas do mosto da videira ‘Itália’ cultivada na região do Submédio São Francisco, submetida a diferentes tratamentos com cianamida hidrogenada, bioestimulante, cinetina e nitrogênio após a poda de produção. Juazeiro-BA, 2004.

Tratamentos	Sólidos Solúveis (SS) (°Brix)	Acidez Titulável (AT) (mg de ác. tart. /100mL)	Ratio (SS/AT)
T1- Testemunha	11,25 ab ¹	1,46 a	7,70 a
T2 - Dormex® 5%	11,80 ab	1,36 a	8,71 a
T3 - Stimulate® 0,5%	11,50 ab	1,36 a	8,44 a
T4 - Stimulate® 1,0%	12,65 a	1,37 a	9,20 a
T5 - Stimulate® 0,5% + Nitroplus9®	11,50 ab	1,41 a	8,22 a
T6 - Stimulate® 1,0% + Nitroplus9®	12,00 ab	1,46 a	8,41 a
T7 - X-Cyte® 0,25% + Nitroplus9®	10,87 b	1,40 a	7,82 a
T8 - X-Cyte® 0,5% + Nitroplus9®	12,25 ab	1,32 a	9,25 a
T9 - Stimulate® 0,5% + Dormex® 5% + Nitroplus®	12,75 a	1,35 a	9,48 a
C.V. (%)	8,19	9,96	14,53

¹ Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

6.2 Experimento 2: Aplicação de ácido giberélico e cinetina isolados, nos cachos da uva ‘Itália’ cultivada na região do Submédio São Francisco

Conforme os resultados apresentados na Tabela 17, verifica-se que os tratamentos com N-Large® tiveram as maiores médias para massa e largura média do cacho, havendo incremento em comparação ao controle e ao ProGibb®, porém sem apresentar diferença estatística. Observando-se uma possível ação do ácido giberélico (GA₃) presente no N-Large®, através do aumento da plasticidade da parede celular, decorrente do crescimento das células ou da divisão celular. No entanto, não houve efeito significativo para comprimento médio do cacho. Os tratamentos com N-Large®, T4 e T5, tiveram resultados superiores

aqueles apresentados pelo ProGibb® para as características massa e largura média do cacho, mas não houve diferenças estatísticas significativas. O X-Cyte® também teve resultados semelhantes ao ProGibb®. A citocinina promove maior absorção de nutrientes, favorecendo a entrada de açúcares nas células do dreno, proporcionando maior desenvolvimento do órgão vegetal. Ou seja, as áreas tratadas com esse regulador vegetal passam a funcionar como uma espécie de centros de atração de moléculas de aminoácidos (PERES; KERBAUY, 2004).

No Noroeste do Paraná, Roberto et al. (2002), avaliando o efeito de ácido giberélico (GA_3) e anelamento do tronco nas características dos cachos da videira 'Rubi', não obtiveram diferenças significativas entre os tratamentos para comprimento dos cachos. Em variedades de uvas com sementes, a aplicação de giberelinas tem resposta menor quando comparada as de uva sem sementes (PIRES; BOTELHO, 2001). Dependendo da época e da concentração, o ácido giberélico (GA_3) pode ser utilizado com diferentes finalidades. No Submédio São Francisco é prática comum, visando melhorar a qualidade dos cachos. Sua aplicação parcelada, antes da floração e na fase de frutificação, permite o alongamento da ráquis e também aumento das bagas. Guerra et al. (1981) verificaram aumento no tamanho das bagas, mediante a aplicação de ácido giberélico entre 10 e 20 mg L⁻¹. Assim como Byun e Kim (1995) também verificaram esse efeito, tratando cachos de videira da cultivar Kyoho com GA_3 a 20 mg L⁻¹ e thidiazuron a 5 ou 10 mg L⁻¹, cinco dias após o pleno florescimento e verificaram que o GA_3 aumentou o tamanho das bagas.

Embora não tenha havido diferenças entre os tratamentos para comprimento médio de cacho, o tratamento com maior concentração de cinetina (T8) teve a menor média, entre os reguladores testados. Catto (2006) verificou que plantas de tomateiro 'Micro-Tom' apresentaram porte mais baixo. A grande maioria das pesquisas com compostos com ações semelhantes às citocininas, como CPPU (DOKOOZLIAN et al., 1994) e thidiazuron isolados ou combinados com GA_3 foram realizados em uvas sem sementes, sempre apresentando bons resultados. Quando aplicado nos cachos após a fixação dos frutos o CPPU aumenta o tamanho das bagas e causa atraso na maturação (FEITOSA, 2002). Nas condições do Submédio São Francisco, Feitosa (2002) verificou o efeito do CPPU e GA_3 na uva 'Itália', obtendo diferenças significativas entre os tratamentos para massa do cacho, aplicado isolado ou associado, com maior massa nos tratamentos com GA_3 20 mg L⁻¹ + CPPU 5 mg L⁻¹, CPPU 5 mg L⁻¹ e CPPU 10 mg L⁻¹.

Tabela 17. Características dos cachos da uva ‘Itália’ cultivada na região do Submédio São Francisco, submetida a diferentes tratamentos com GA₃ e cinetina isolados aplicados na frutificação. Juazeiro-BA, 2005.

Tratamentos ¹	Massa média do cacho (g)	Comprimento médio do cacho (cm)	Largura média do cacho (cm)
T1 - Testemunha	554,84 ab ²	24,26 a	11,53 b
T2 - ProGibb®	483,65 ab	23,68 a	12,41 ab
T3 - N-Large® (CB)	613,17 a	22,74 a	12,67 ab
T4 - N-Large® (CM)	599,76 a	24,45 a	14,68 a
T5 - N-Large® (CA)	622,52 a	24,18 a	13,94 a
T6 - X-Cyte® (1)	534,08 ab	23,06 a	12,92 ab
T7 - X-Cyte® (2)	497,43 ab	23,42 a	13,30 ab
T8 - X-Cyte® (3)	417,28 b	21,54 a	12,74 ab
C.V. (%)	18,83	9,16	10,63

¹ CC = concentração comercial de ProGibb®; CB = metade da concentração do GA₃ contido na CC de ProGibb®; CM = corresponde a mesma concentração do GA₃ contido na CC de ProGibb® e CA = dobro da concentração do GA₃ contido na CC de ProGibb®; (1) = concentração de cinetina; (2) = duas vezes a concentração 1 de cinetina; (3) = quatro vezes a concentração de 1 de cinetina.

² Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

Quanto à massa média das bagas observa-se na Tabela 18, diferença significativa entre os tratamentos sendo que as maiores médias para massa média da baga foram obtidas com o ácido giberélico (GA₃) presente no N-Large®. Em destaque para os tratamentos T3, T4 e T5 que também apresentou as maiores médias para comprimento e diâmetro médio da baga. Aumento na massa, comprimento e diâmetro de baga podem ser atribuídos ao conhecido efeito do ácido giberélico no alongamento celular, através do aumento da taxa de extensão da parede das células, bem como pelo seu efeito sobre o aumento da divisão celular, conforme descrito por Raven et al. (2001). Segundo Métraux (1988), o crescimento de órgãos vegetais promovidos por giberelinas deve-se, principalmente ao aumento do tamanho de células já existentes ou recentemente divididas, podendo esse crescimento das células ser acompanhado por um incremento do número de células. Esse resultado concorda com o trabalho de Botelho et al. (2003b) onde relatam que obtiveram bons resultados para massa, comprimento e largura de baga, quando aplicaram GA₃ a 30 mg L⁻¹, na

uva ‘Vênus’ em dois anos consecutivos de estudos, na região Noroeste do Estado de São Paulo.

As diferentes concentrações de cinetina testadas apresentaram resultados variáveis, porém não muito discrepantes daqueles apresentados pelo tratamento convencional (ProGibb®). Nas condições em que ocorreu o experimento, o efeito da cinetina foi pouco expressivo. Alguns reguladores vegetais com ação semelhante à citocinina já foram empregados com resultados satisfatórios (WEAVER et al., 1966); no entanto, seu uso na viticultura brasileira é limitado, em função das poucas informações sobre o comportamento desse regulador nessas condições (SOUZA LEÃO et al., 1999). Feitosa (2002) testou diferentes concentrações de GA₃ e CPPU (forchlorofenuron) isolados e combinados na uva ‘Itália’, no Submédio São Francisco, sendo que o melhor resultado apresentado foi através da aplicação de CPPU 10 mg L⁻¹, resultando em incremento de 13,5% no diâmetro das bagas comparado à testemunha. Resultado semelhante também foi obtido por Miele et al. (2000), que avaliaram diferentes reguladores vegetais, como alternativas ao GA₃, na uva ‘Itália’ no município de Bento Gonçalves, RS. Os tratamentos consistiram de soluções aquosas de Quimerac (auxina) a 10, 20 e 40 mg L⁻¹, CCC (cloreto de mepiquat) a 200 mg L⁻¹, CPPU (forchlorofenuron [N-(2-cloro-4-piridil)-N-feniluréia]) a 5 mg L⁻¹ e GA₃ a 10%, em várias concentrações. Houve efeito significativo, com melhor resultado para o CPPU a 5 mg L⁻¹, para comprimento, largura e peso de baga.

As respostas em frutificação às aplicações exógenas de reguladores vegetais, em muitas espécies, são muito variáveis. De acordo com Ataíde (2005), em parte, isso se deve aos fatores concernentes à aplicação, absorção, transporte e metabolismo do produto, além das alterações que o mesmo possa provocar nos níveis endógenos dos hormônios da planta. Nas condições deste experimento o ácido giberélico presente no N-Large® mostrou-se superior ao ProGibb® para as características diâmetro médio da baga, proporcionando, como consequência, maior massa média da baga. Os resultados apresentados pelos tratamentos com X-Cyte® (Tabela 18) para as características físicas da baga mostraram-se equivalentes aos resultados obtidos com o ProGibb®, produto comercial mais utilizado pelos viticultores no Vale do São Francisco.

Tabela 18. Características das bagas da uva ‘Itália’ cultivada na região do Submédio São Francisco, submetida a diferentes tratamentos com GA₃ e cinetina isolados aplicados na frutificação. Juazeiro-BA, 2005.

Tratamentos ¹	Massa média da baga (g)	Comprimento médio da baga (mm)	Diâmetro médio da baga (mm)
T1 – Testemunha	8,82 ab ²	27,5 ab	22,6 ab
T2 - ProGibb®	8,07 b	27,5 ab	21,8 b
T3 - N-Large® (CB)	9,19 a	27,4 ab	23,1 a
T4 - N-Large® (CM)	9,26 a	27,7 a	23,1 a
T5 - N-Large® (CA)	9,14 a	27,1 ab	22,9 ab
T6 - X-Cyte® (1)	8,37 ab	26,7 ab	22,2 ab
T7 - X-Cyte® (2)	8,15 b	26,3 b	21,9 b
T8 - X-Cyte® (3)	8,14 b	26,7 ab	22,2 ab
C.V. (%)	6,57	2,87	2,98

¹ CC = concentração comercial de ProGibb®; CB = metade da concentração do GA₃ contido na CC de ProGibb®; CM = corresponde a mesma concentração do GA₃ contido na CC de ProGibb® e CA = dobro da concentração do GA₃ contido na CC de ProGibb®; (1) = concentração de cinetina; (2) = duas vezes a concentração 1 de cinetina; (3) = quatro vezes a concentração 1 de cinetina.

² Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

Para massa média seca do engaço observa-se na Tabela 19, diferença entre os tratamentos. Os tratamentos com N-Large® tiveram em geral médias superiores aos demais, com diferença significativa para os tratamentos T2 e T7. O tratamento 3 teve a maior média, 3,89 g. Este resultado pode ser decorrente da discreta diferença verificada na média desse tratamento para comprimento do cacho, pela ação do ácido giberélico (GA₃) no alongamento da ráquis. Este resultado encontra respaldo no relato de Cato (2002), onde a mesma reporta efeito significativo de doses de GA₃ na cultivar Niagara Rosada, na região Noroeste Paulista, sobre a massa média dos engaços, com maior massa para a dose de 35mg L⁻¹ e Guerra et al. (1981), utilizando-se de ácido giberélico (GA₃) entre 10 e 20 mg L⁻¹, por ocasião da queda natural dos frutos, observaram pedicelos mais engrossados e rijos na uva ‘Itália’, em cultivo no Submédio São Francisco. Outros autores (PEREIRA; OLIVEIRA, 1976; RETAMALES et al., 1993) também observaram engrossamento dos pedicelos com a aplicação de ácido giberélico (GA₃).

Os tratamentos com citocininas apresentaram médias inferiores as do ácido giberélico (GA_3) presente no N-Large®, discordando de outros resultados como Retamales et al. (1995) onde estes observaram que os cachos de uva ‘Thompson Seedless’ tratadas com CPPU apresentavam os pedicelos e ráquis lignificados e engrossados. Lawes e Wooley, citados por Schuck e Petri (1991), relatam que o aumento do volume nos tecidos vasculares do pedicelo promove o aumento de tamanho dos frutos, pois facilita a translocação de fotossintetizados para o interior dos mesmos.

O aumento de espessura do engaço e pedicelos não comprometeu o aspecto visual dos cachos. Essa observação é importante, uma vez que, um dos parâmetros utilizados na avaliação da conservação pós-colheita do cacho é a aparência do engaço.

Tabela 19. Massa seca média do engaço da uva ‘Itália’ cultivada na região do Submédio São Francisco, submetida a diferentes tratamentos com GA_3 e cinetina isolados aplicados na frutificação. Juazeiro-BA, 2005.

Tratamentos ¹	Massa seca média do engaço (g)
T1- Testemunha	3,10 bc ²
T2 – ProGibb®	2,24 d
T3 – N-Large® (CB)	3,89 a
T4 – N-Large® (CM)	3,09 bc
T5 - N-Large® (CA)	3,44 ab
T6 - X-Cyte® (1)	2,52 cd
T7 - X-Cyte® (2)	2,13 d
T8 - X-Cyte® (3)	2,37 cd
C.V. (%)	16,46

¹ CC = concentração comercial de ProGibb®; CB = metade da concentração do GA_3 contido na CC de ProGibb®; CM = corresponde a mesma concentração do GA_3 contido na CC de ProGibb® e CA = dobro da concentração do GA_3 contido na CC de ProGibb®; (1) = concentração de cinetina; (2) = duas vezes a concentração 1 de cinetina; (3) = quatro vezes a concentração 1 de cinetina.

² Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

Os resultados referentes ao número médio de bagas/cacho, número médio de cachos/planta e produtividade média/planta, para os diferentes tratamentos são apresentados na Tabela 20. Esses dados foram determinados com a colheita dos cachos aos 112 dias após a poda de produção. Para o número médio de bagas/cacho observa-se que não houve diferenças significativas entre os tratamentos. No entanto, apesar de não significativo do ponto de vista estatístico, os tratamentos com N-Large® tiveram as maiores médias, com destaque para o tratamento T5, com 67,35, que também teve a maior produtividade, 43% superior à testemunha e 33,38% superior ao tratamento com ProGibb®, podendo este resultado ser atribuído a maior massa da baga, número de bagas e número de cachos verificados nesse tratamento. O aumento nas concentrações de citocinina teve efeito negativo sobre número médio de bagas/cacho, número médio de cachos/planta e produtividade média/planta. Botelho et al. (2003b), estudando os efeitos do TDZ e do ácido giberélico (GA_3) nas características dos cachos e bagas da uva de mesa ‘Vênus’ na região Noroeste do Estado de São Paulo, constataram também que os tratamentos com TDZ isolados em um primeiro ciclo tiveram número médio de bagas/cacho inferiores aos tratamentos com TDZ combinado ao GA_3 , sendo que no ciclo seguinte não houve diferença entre os tratamentos, discordando dos resultados obtidos por Reynolds et al. (1992).

Tabela 20. Número médio de bagas/cacho, número médio de cachos/planta e produtividade média/planta uva ‘Itália’ cultivada na região do Submédio São Francisco, submetida a diferentes tratamentos com GA₃ e cinetina isolados aplicados na frutificação. Juazeiro-BA, 2005.

Tratamentos ¹	Número médio de bagas/cacho	Número médio de cachos/planta	Produtividade média/planta (kg/pl)
T1 - Testemunha	62,23 a ²	50,75 a	28,38 ab
T2 - ProGibb®	59,10 a	62,25 a	30,43 ab
T3 - N-Large® (CB)	64,77 a	45,50 a	29,25 ab
T4 - N-Large® (CM)	63,57 a	41,00 a	29,93 ab
T5 - N-Large® (CA)	67,35 a	68,25 a	40,59 a
T6 - X-Cyte® (1)	61,91 a	53,75 a	29,26 ab
T7 - X-Cyte® (2)	59,80 a	41,50 a	20,70 b
T8 - X-Cyte® (3)	50,56 a	44,50 a	17,84 b
C.V. (%)	19,30	35,68	37,83

¹ CC = concentração comercial de ProGibb®; CB = metade da concentração do GA₃ contido na CC de ProGibb®; CM = corresponde a mesma concentração do GA₃ contido na CC de ProGibb® e CA = dobro da concentração do GA₃ contido na CC de ProGibb®; (1) = concentração de cinetina; (2) = duas vezes a concentração 1 de cinetina; (3) = quatro vezes a concentração 1 de cinetina.

² Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

Quanto às características químicas dos cachos (Tabela 21), os tratamentos apresentaram efeito significativo sobre o teor de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), pH e relação sólidos solúveis/acidez titulável (ratio). O maior teor de SS foi para a maior concentração de X-Cyte® (CM). A citocinina possivelmente influenciou no aumento do teor de SS, por estar envolvida no estabelecimento dos drenos, atuando diretamente nas proteínas invertases e transportador de sacaroses, favorecendo a entrada de açúcares nas células (PERES; KERBAUY, 2004). Esse resultado discorda daqueles obtidos por Botelho et al. (2003) que verificaram atraso na maturação dos cachos com aplicações de thidiazurom a 10 mg L⁻¹ na cultivar de uva ‘Vênus’. Os demais tratamentos, com exceção da maior concentração do N-Large® (CA), apresentaram valores iguais ou superiores a 15° Brix

que é o valor de referência utilizado na região do Submédio São Francisco para a colheita da uva 'Itália'. Esse valor também foi encontrado por Lima et al.(2002), para a mesma cultivar. O aumento em SS, durante o desenvolvimento e amadurecimento da baga é esperado (YOKOTSUGA et al., 1988) e torna-se marcante a partir dos 43 dias após a formação dos frutos (LIMA et al, 2002). De acordo com Coombe (1992), o aumento em SS de uvas maduras é geralmente relacionado à perda de água, sem mudanças no peso dos solutos por baga. O decréscimo, por sua vez, é geralmente explicado pelo aumento de água após uma chuva ou irrigação, embora possa estar associado, também, à perda de solutos, decorrente de seu transporte ou das atividades de respiração e de transpiração.

Os dados médios de AT demonstram que houve efeito significativo entre os tratamentos, com a menor média no tratamento T7, 1,15 g de ácido tartárico 100 mL⁻¹. Czermainski e Camargo (1998) verificaram redução do teor de sólidos solúveis e aumento da acidez titulável do mosto em uvas 'Vênus' tratadas com thidiazuron e ácido giberélico. Discordando de Botelho (2002), que avaliando os efeitos do thidiazuron e do ácido giberélico (GA₃) nas características dos cachos de uva da cultivar Vênus, aplicados antes, durante e depois do pleno florescimento, não encontrou diferenças significativas entre os tratamentos com reguladores e a testemunha, para as variáveis teor de sólidos solúveis, acidez titulável e pH do mosto. De acordo com Ruffner et al. (1983), o decréscimo em acidez é um fenômeno confinado aos tecidos do fruto e deve, portanto, ser decorrente de alterações no padrão metabólico da própria baga. Esse decréscimo na concentração de ácidos e a mudança na relação entre ácidos e açúcares, teoricamente, seria pela diluição por aumento no volume da baga, ativação da degradação, inibição da síntese e transformação em açúcares. Lima (2002) observou durante a ontogenia do fruto que a acidez aumenta rapidamente até aproximadamente 40 dias após a formação dos frutos, iniciando então uma fase de decréscimo contínuo até a colheita.

Quanto aos resultados apresentados para ratio, os tratamentos com citocinina estão com as maiores médias. Como o aumento de sólidos solúveis nesses tratamentos correspondeu igual perda de acidez, contribuindo para que a relação sólidos solúveis/acidez titulável fosse maior.

Tabela 21. Características físico-químicas e químicas da uva ‘Itália’ cultivada na região do Submédio São Francisco. Juazeiro-BA, submetida a diferentes tratamentos com GA₃ e cinetina isolados aplicados na frutificação. Juazeiro-BA, 2005.

Tratamentos ¹	Sólidos Solúveis (SS) (°Brix)	Acidez Titulável (AT) (g de ác. tart./100mL)	Ratio (SS/AT)
T1- Testemunha	15,80 abc ²	1,30 b	12,07 b
T2 - ProGibb®	15,25 abc	1,46 a	10,44 c
T3 - N-Large® (CB)	16,10 abc	1,18 bc	13,71 a
T4 - N-Large® (CM)	15,00 bc	1,3 bc	11,55 bc
T5 - N-Large® (CA)	14,70 c	1,28 bc	11,47 bc
T6 - X-Cyte® (1)	16,60 ab	1,26 bc	13,79 a
T7 - X-Cyte® (2)	16,05 abc	1,15 c	13,90 a
T8 - X-Cyte® (3)	17,00 a	1,20 bc	14,13 a
C.V. (%)	7,08	7,16	7,96

¹ CC = concentração comercial de ProGibb®; CB = metade da concentração do GA₃ contido na CC de ProGibb®; CM = corresponde a mesma concentração do GA₃ contido na CC de ProGibb® e CA = dobro da concentração do GA₃ contido na CC de ProGibb®; (1) = concentração de cinetina; (2) = duas vezes a concentração 1 de cinetina; (3) = quatro vezes a concentração 1 de cinetina.

² Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

6.3 Experimento 3: Aplicação de GA₃ e cinetina associados nas características dos cachos da uva ‘Itália’ cultivada na região do Submédio São Francisco

Na avaliação de massa, comprimento e diâmetro médio do cacho (Tabela 22), verificou-se através da análise de variância, efeitos significativos dos tratamentos. Na massa média do cacho, destacaram-se os tratamentos T4 e T5. Observando-se uma possível interação do GA₃ com a cinetina proporcionando maior incremento na massa média do cacho, possivelmente através de uma maior fixação e aumento do diâmetro das bagas, através do alongamento e da divisão celular, resultando em cachos mais longos. A giberelina incrementa o alongamento através da extensibilidade mecânica da parede celular como também pela maior taxa de absorção de água controlada osmoticamente (TAIZ; ZEIGER, 2004). Dentre as várias hipóteses sobre o mecanismo através do qual as giberelinas estimulam a expansão celular destaca-se a hipótese da hidrólise do amido, incrementando a produção de

açúcares que acarretam à diminuição do potencial osmótico no interior das células, o que possibilita a entrada de água nas células, elevando assim, a pressão osmótica no suco celular, tendendo a expandi-la (PIRES, 1998; PIRES; BOTELHO 2001). Catto (2006) observou em tomateiro ‘Micro-Tom’ forte sinergismo entre GA₃ e cinetina, através do desenvolvimento da parte aérea mais equilibrado. Para largura média dos cachos, os tratamentos diferiram apenas da testemunha. Resultado semelhante foi obtido por Botelho et al. (2003b) que não observaram efeito sinérgico entre thidiazuron 5 e 10 mg L⁻¹ e GA₃ a 10% aplicados na uva ‘Vênus’ para largura dos cachos.

Tabela 22. Características dos cachos da uva ‘Itália’ cultivada na região do Submédio São Francisco. Juazeiro-BA, submetida a diferentes tratamentos com GA₃ e cinetina associados, aplicados na frutificação. Juazeiro-BA, 2005.

Tratamentos ¹	Massa média do cacho (g)	Comprimento médio do cacho (cm)	Largura média do cacho (cm)
T1 – Testemunha	411,58 ab ²	21,18 ab	8,64 b
T2 - ProGibb® (CC)	490,58 ab	24,26 a	11,53 a
T3 - N-Large® (CB) + X-Cyte® (1)	493,57 ab	21,77 ab	13,03 a
T4 - N-Large® (CM) + X-Cyte® (1)	547,99 a	23,21 ab	13,97 a
T5- N-Large® (CA) + X-Cyte® (1)	564,75 a	23,37 ab	13,33 a
T6 - N-Large® (CB) + X-Cyte® (2)	351,77 b	19,31 b	11,96 a
T7 - N-Large® (CM) + X-Cyte® (2)	475,70 ab	25,27 a	12,97 a
T8 - N-Large® (CA) + X-Cyte® (2)	449,08 ab	21,68 ab	13,85 a
T9 - N-Large® (CB) + X-Cyte® (3)	374,14 b	22,63 ab	11,59 a
T10 - N-Large® (CM) + X-Cyte® (3)	410,97 ab	21,30 ab	11,62 a
T11- N-Large® (CA) + X-Cyte® (3)	415,88 ab	21,96 ab	11,50 a
C.V. (%)	22,87	10,89	12,76

¹ CC = concentração comercial de ProGibb®; CB = metade da concentração do GA₃ contido na CC de ProGibb®; CM = corresponde a mesma concentração do GA₃ contido na CC de ProGibb® e CA = dobro da concentração do GA₃ contido na CC de ProGibb®; (1) = concentração de cinetina; (2) = duas vezes a concentração 1 de cinetina; (3) = quatro vezes a concentração 1 de cinetina.

² Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

Quanto aos parâmetros avaliados para baga (Tabela 23), a associação de GA₃ e cinetina não resultou em aumentos para os parâmetros massa e comprimento médio da baga, existindo diferença somente para diâmetro médio da baga, no tratamento T4. Possivelmente pela ação combinada do GA₃ e cinetina no alongamento e na divisão celular e aumento da capacidade de dreno proporcionada pela citocinina. Testando várias concentrações de CPPU (forchlorfenuron) associado ao GA₃, Feitosa (2002) não obteve aumento no comprimento, diâmetro e massa da baga na uva ‘Itália’ cultivada no Submédio São Francisco. A eficiência dessa associação é observada mais freqüentemente em experimentos com uvas apirênicas. Souza Leão et al. (1999) verificaram que o CPPU (forchlorfenuron) associado ao GA₃, aplicado na frutificação, aumentou o tamanho de bagas da uva ‘Perlette’, produzida no Vale do São Francisco, produzindo bagas dentro dos padrões exigidos para a exportação. No entanto, em uva ‘Superior Seedless’, Souza Leão et al. (2004) não observaram efeitos do GA₃ associado ao Crop Set®, que é um fertilizante foliar composto por 1,5% de manganês, 1,5% de ferro e 1% de cobre e que de acordo com o fabricante é um estimulante vegetal composto de extratos de agave com ação semelhante às citocininas. Botelho et al. (2002a) trataram uvas ‘Rubi’ com thidiazuron (TDZ) mais ácido giberélico e obtiveram maior aumento da massa, comprimento e largura das bagas com TDZ 10 mg L⁻¹ + GA₃ 20 mg L⁻¹. Aplicações de GA₃ em uvas apirênicas mostram maior eficiência no tamanho das bagas, sendo seu uso essencial, pois sua frutificação natural origina cachos e bagas de dimensões reduzidas (PIRES; BOTELHO, 2001). Na Tabela 23, observa-se que quando se aumentou a concentração da cinetina na associação com o GA₃ as médias diminuíram sugerindo que a elevação da citocinina levou ao desequilíbrio hormonal, comprometendo uma possível interação positiva entre os dois reguladores vegetais, nas condições do experimento.

Tabela 23. Características das bagas da uva ‘Itália’ cultivada na região do Submédio São Francisco, submetida a diferentes tratamentos com GA₃ e cinetina associados, aplicados na frutificação. Juazeiro-BA, 2005.

Tratamentos ¹	Massa média da baga (g)	Comprimento médio da baga (mm)	Diâmetro médio da baga (mm)
T1 - Testemunha	7,36 b ²	23,15 c	23,15 ab
T2 - ProGibb® (CC)	8,82 a	27,57 a	22,60 ab
T3 - N-Large® (CB) + X-Cyte® (1)	7,08 b	25,07 b	20,75 b
T4 - N-Large® (CM) + X-Cyte® (1)	7,69 ab	25,35 b	23,65 a
T5 - N-Large® (CA) + X-Cyte® (1)	7,64 ab	25,40 b	21,37 ab
T6 - N-Large® (CB) + X-Cyte® (2)	7,69 ab	25,70 b	21,30 ab
T7 - N-Large® (CM) + X-Cyte® (2)	8,05 ab	26,20 b	21,90 ab
T8 - N-Large® (CA) + X-Cyte® (2)	7,10 b	24,80 b	20,95 b
T9 - N-Large® (CB) + X-Cyte® (3)	7,14 b	25,10 b	20,87 b
T10 - N-Large® (CM) + X-Cyte® (3)	7,17 b	25,02 b	20,95 b
T11 - N-Large® (CA) + X-Cyte® (3)	7,35 b	25,27 b	20,97 b
C.V. (%)	10,84	3,74	6,98

¹ CC = concentração comercial de ProGibb®; CB = metade da concentração do GA₃ contido na CC de ProGibb®; CM = corresponde a mesma concentração do GA₃ contido na CC de ProGibb® e CA = dobro da concentração do GA₃ contido na CC de ProGibb®; (1) = concentração de cinetina; (2) = duas vezes a concentração 1 de cinetina; (3) = quatro vezes a concentração 1 de cinetina.

² Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

Na Tabela 24 observa-se diferença entre os tratamentos para valores médios da massa seca do engaço. A associação de GA₃ e cinetina mostra tendência de redução na massa seca do engaço, sendo esta maior na associação com a concentração mais elevada de cinetina, demonstrando que o balanço giberelina/citocinina nas condições do experimento foi efetivo para a massa do engaço. De acordo com Catto (2006), na aplicação isolada de GA₃ ocorre maior alongamento dos ramos e a cinetina usada isoladamente reduz o porte da planta favorecendo as brotações laterais; no entanto, quando associados proporcionam uma melhor arquitetura aérea das plantas de tomateiro ‘Micro-Tom’. De acordo com Pérez e Morales (1999), o ácido giberélico, em doses crescentes, aumentou a atividade da peroxidase solúvel dos pedicelos de uva ‘Sultana’ sugerindo que estas enzimas estão envolvidas na lignificação de pedicelos e engaços, levando a perda de flexibilidade e ao degrane de bagas na pós-colheita. Botelho et al. (2002a) verificaram na

cv. Rubi que a aplicação combinada de thidiazuron 10 mg L⁻¹ + ácido giberélico 20 mg L⁻¹ proporcionou maior média na massa de engão, indicando efeito sinérgico dos dois reguladores.

Tabela 24. Massa seca média do engão da uva ‘Itália’ cultivada na região do Submédio São Francisco, submetida a diferentes tratamentos com GA₃ e cinetina associados, aplicados na frutificação. Juazeiro-BA, 2005.

Tratamentos ¹	Massa média do engão (g)
T1- Testemunha	2,52 abc ²
T2 - ProGibb® (CC)	3,10 a
T3 - N-Large® (CB) + X-Cyte® (1)	1,88 cd
T4 - N-Large® (CM) + X-Cyte® (1)	2,17 bcd
T5- N-Large® (CA) + X-Cyte® (1)	2,54 ab
T6 - N-Large® (CB) + X-Cyte® (2)	1,88 cd
T7 - N-Large® (CM) + X-Cyte® (2)	2,37 bcd
T8 - N-Large® (CA) + X-Cyte® (2)	1,99 bcd
T9 - N-Large® (CB) + X-Cyte® (3)	1,71 d
T10 - N-Large® (CM) + X-Cyte® (3)	1,80 d
T11- N-Large® (CA) + X-Cyte® (3)	1,83 d
C.V. (%)	18,37

¹ CC = concentração comercial de ProGibb®; CB = metade da concentração do GA₃ contido na CC de ProGibb®; CM = corresponde a mesma concentração do GA₃ contido na CC de ProGibb® e CA = dobro da concentração do GA₃ contido na CC de ProGibb®; (1) = concentração de cinetina; (2) = duas vezes a concentração 1 de cinetina; (3) = quatro vezes a concentração 1 de cinetina.

² Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

Os dados médios para número médio de bagas/cacho (Tabela 25) apresentam diferenças entre os tratamentos. A associação do GA₃ presente no N-Large® com a cinetina contida no X-Cyte®, sugere que a citocinina é importante em efeito sinérgico junto com ácido giberélico. Os tratamentos com GA₃ associados à menor concentração de cinetina resultou em um maior número de bagas/cacho, sugerindo que um equilíbrio entre esses reguladores vegetais favorece maior estabelecimento de drenos, pelo maior aporte de nutrientes que é uma das ações da citocinina. Para número médio de cachos/planta, o tratamento T3, foi o que teve a maior

média. A produtividade média/planta foi maior também no tratamento T3, reflexo de bagas com maior diâmetro (Tabela 23) e maior número de cachos/planta.

Tabela 25. Número médio de bagas/cacho, número médio de cachos/planta e produtividade média/planta uva ‘Itália’ cultivada na região do Submédio São Francisco, submetida diferentes tratamentos com GA₃ e cinetina combinados aplicados, na frutificação. Juazeiro-B/ 2005.

Tratamentos ¹	Número médio de bagas/cacho	Número médio de cachos/planta	Produtividade média/planta (kg)
T1- Testemunha	55,01 ab ²	45,50 b	18,42 b
T2- ProGibb® (CC)	58,03 ab	50,75 b	27,18 ab
T3 - N-Large® (CB) + X-Cyte® (1)	68,53 a	77,75 a	39,17 a
T4 - N-Large® (CM) + X-Cyte® (1)	68,84 a	64,00 ab	34,14 ab
T5- N-Large® (CA) + X-Cyte® (1)	73,59 a	45,50 b	25,07 ab
T6 - N-Large® (CB) + X-Cyte® (2)	45,46 b	58,00 ab	19,10 b
T7 - N-Large® (CM) + X-Cyte® (2)	57,96 ab	53,25 ab	25,33 ab
T8 - N-Large® (CA) + X-Cyte® (2)	62,18 ab	56,50 ab	26,17 ab
T9 - N-Large® (CB) + X-Cyte® (3)	51,76 ab	76,75 a	28,79 ab
T10 - N-Large® (CM) + X-Cyte® (3)	56,05 ab	76,50 a	31,33 ab
T11- N-Large® (CA) + X-Cyte® (3)	56,09 ab	63,75 ab	26,06 ab
C.V. (%)	21,94	25,27	35,28

¹ CC = concentração comercial de ProGibb®; CB = metade da concentração do GA₃ contido na CC de ProGibb®; CM = corresponde a mesma concentração do GA₃ contido na CC de ProGibb® e CA = dobro da concentração do GA₃ contido na CC de ProGibb®; (1) = concentração de cinetina; (2) = duas vezes a concentração 1 de cinetina; (3) = quatro vezes a concentração 1 de cinetina.

² Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

Na avaliação físico-química das bagas, não houve diferença entre os tratamentos para sólidos solúveis. Para acidez titulável e ratio a Tabela 26 mostra o efeito significativo dos tratamentos. A associação de ácido giberélico com cinetina resultou em menor acidez titulável quando comparada à testemunha a ao ácido giberélico isolado, resultando em ratio mais elevado. Os resultados de pesquisa com associação de ácido

giberélico e citocinina resultam em atraso na maturação dos cachos (FEITOSA, 2002). Botelho et al., (2003b) observou a redução dos sólidos solúveis na uva ‘Vênus’ tratada com thidiazuron 10mg L^{-1} + GA_3 30mg L^{-1} . A citocinina, de acordo com McGraw (1988), age promovendo modificações na síntese de proteínas e enzimas, através da supressão da síntese de proteases e prevenindo qualquer aumento na atividade da RNAase, levando a atraso na senescência de órgãos vegetais (CHITARRA; CHITARRA, 1990).

Tabela 26. Características físico-químicas e químicas da uva ‘Itália’ cultivada na região do Submédio São Francisco, submetida a diferentes tratamentos com GA_3 e cinetina associados aplicados na frutificação. Juazeiro-BA, 2005.

Tratamentos ¹	SS (°Brix)	AT (g de ác. tart. /100ml)	Ratio (SS/AT)
T1 - Testemunha	15,27 a ²	1,32 a	11,52 d
T2 - ProGibb® (CC)	15,32 a	1,43 a	10,70 d
T3 - N-Large® (CB) + X-Cyte® (1)	14,80 a	0,98 b	15,07 c
T4 - N-Large® (CM) + X-Cyte® (1)	15,30 a	0,90 bcd	17,26 abc
T5 - N-Large® (CA) + X-Cyte® (1)	14,90 a	0,83 d	17,88 ab
T6 - N-Large® (CB) + X-Cyte® (2)	14,70 a	0,88 bcd	16,65 abc
T7 - N-Large® (CM) + X-Cyte® (2)	15,70 a	0,85 cd	18,56 a
T8 - N-Large® (CA) + X-Cyte® (2)	15,45 a	0,93 bcd	16,62 abc
T9 - N-Large® (CB) + X-Cyte® (3)	15,50 a	0,93 bcd	16,65 ab
T10 - N-Large® (CM) + X-Cyte® (3)	14,60 a	0,94 bcd	15,50 bc
T11 - N-Large® (CA) + X-Cyte® (3)	14,40 a	0,98 bc	14,60 c
C.V. (%)	7,32	7,62	10,62

¹ CC = concentração comercial de ProGibb®; CB = metade da concentração do GA_3 contido na CC de ProGibb®; CM = corresponde a mesma concentração do GA_3 contido na CC de ProGibb® e CA = dobro da concentração do GA_3 contido na CC de ProGibb®; (1) = concentração de cinetina; (2) = duas vezes a concentração 1 de cinetina; (3) = quatro vezes a concentração 1 de cinetina.

² Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

6.4 Experimento 4: Aplicação de GA₃, bioestimulante e cinetina associados nas características dos cachos da uva ‘Itália’ cultivada na região do Submédio São Francisco

Os resultados referentes à massa, comprimento e largura média do cacho, para os diferentes tratamentos estão apresentadas na Tabela 27, onde se verifica a existência de diferença entre os tratamentos. A ação do bioestimulante associado ao Nitroplus9®, no tratamento T3, resultou na maior massa do cacho com 513,40 g, reflexo do maior número de bagas/cacho, em função do sinergismo entre os reguladores presentes no bioestimulante (GA₃, cinetina e IBA). O aumento na concentração do bioestimulante não se traduziu em acréscimo na massa dos cachos, enquanto os tratamentos com bioestimulante + ácido giberélico, associado ou não ao Nitroplus9® apresentaram resultados na média até mesmo superiores ao ácido giberélico isolado, mostrando efeito aditivo do GA₃ contido no bioestimulante com o GA₃ do ProGibb®, não esquecendo que o bioestimulante na menor concentração mais Nitroplus9® foi o que mostrou massa média dos cachos mais elevada. No entanto, não fica evidente efeito do Nitroplus9®, nestes tratamentos. Em tomateiro ‘Micro-Tom’, Catto (2006) observou o efeito da associação de ácido indolilbutírico, ácido giberélico e cinetina, verificando aumento na massa dos frutos, pela atuação sinérgica dos três reguladores vegetais. Tecchio et al. (2005) testaram doses crescentes de bioestimulante na videira ‘Tieta’ e obteve aumentos lineares na massa fresca e comprimento do cacho. Ataíde (2005) aplicou GA₃ (100, 200 e 300 mg L⁻¹) e Stimulate® (2,08; 4,17 e 6,25 mL L⁻¹) isolados em maracujazeiro-amarelo e não verificou efeito significativo dos reguladores vegetais na massa dos frutos. No diâmetro longitudinal, entretanto, o tratamento com GA₃ 200 mg L⁻¹ foi significativamente maior que os demais. A combinação de diferentes concentrações de cinetina com GA₃ também não resultou em aumentos para massa, comprimento e largura dos cachos quando comparado à testemunha. Botelho et al. (2002) também não obtiveram aumento no comprimento dos cachos da uva ‘Rubi’ quando tratadas com thidiazuron a 5 e 10 mgL⁻¹ associado à GA₃. Valio e Schwabe (1978) verificaram interação negativa entre giberelina e citocinina aplicadas conjuntamente sobre o alongamento da haste do feijoeiro.

Tabela 27. Características dos cachos da uva ‘Itália’ cultivada na região do Submédio São Francisco, submetida a diferentes tratamentos com GA₃, bioestimulante e cinetina isolados ou associados aplicados na frutificação. Juazeiro-BA, 2005.

Tratamentos ¹	Massa média do cacho (g)	Comprimento médio do cacho (cm)	Largura média do cacho (cm)
T1 - Testemunha	386,83 bc ²	20,44 a	11,76 a
T2 - ProGibb® (CC)	343,50 c	17,68 abc	10,70 bc
T3 - Stimulate® (A) + Nitroplus9®	513,40 a	19,75 ab	10,77 bc
T4 - Stimulate® (B) + Nitroplus9®	363,04 bc	18,19 abc	11,07 ab
T5 - Stimulate® (C) + Nitroplus9®	396,76 bc	16,94 bc	10,93 b
T6 - Stimulate® (A) + ProGibb® + Nitroplus9®	430,22 abc	19,27 abc	10,89 bc
T7 - Stimulate® (B) + ProGibb® + Nitroplus9®	420,77 abc	18,14 abc	10,91 bc
T8 - Stimulate® (C) + ProGibb® + Nitroplus9®	408,17 bc	16,47 c	9,59 de
T9 - Stimulate® (A)	392,22 bc	19,01 abc	10,05 cde
T10 - Stimulate® (B)	411,07 bc	17,32 bc	9,19 e
T11 - Stimulate® (C)	354,63 c	17,57 abc	9,48 e
T12 - Stimulate® (A) + ProGibb®	464,69 ab	19,79 ab	10,36 bcd
T13 - Stimulate® (B) + ProGibb®	389,94 bc	17,45 bc	9,45 e
T14 - Stimulate® (C) + ProGibb®	434,39 abc	18,11 abc	9,70 de
T15 - X-Cyte® (1) + ProGibb®	365,35 bc	17,29 bc	9,41 e
T16 - X-Cyte® (2) + ProGibb®	386,61 bc	18,48 abc	9,30 e
T17 - X-Cyte® (3) + ProGibb®	334,87 c	19,04 abc	9,84 de
C.V. (%)	15,32	9,50	5,25

¹ CC = concentração comercial; (A), (B) e (C) = concentrações baseadas em Rodrigues (2002); (1) = concentração de referência para cinetina; (2) = duas vezes a concentração de referência de cinetina; (3) = quatro vezes a concentração de referência de cinetina.

² Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

Os resultados dos diferentes tratamentos nas características físicas das bagas estão apresentados na Tabela 28. Observa-se que os reguladores e o bioestimulante tiveram, em geral, resultados efetivos quando comparados à testemunha. Nas condições do experimento não se notou diferenças marcantes entre as várias concentrações de um mesmo regulador vegetal ou do bioestimulante. A maior massa média de baga é verificada no tratamento T12. Mas, os tratamentos com a combinação de ácido giberélico + bioestimulante + Nitroplus9® apresentaram médias similares ao tratamento T12. A ação aditiva e/ou potencializadora dos reguladores vegetais, ácido giberélico, ácido indolilbutírico e cinetina com o fertilizante Nitroplus9®, proporcionou alterações positivas nas características físicas

das bagas. Esse resultado pode ser decorrente da ação do Ca^{2+} , componente do Nitroplus9®, como mensageiro secundário da ação hormonal, aumentando a atividade dos reguladores, como o ácido giberélico na síntese de α -amilase, aumentando os teores de açúcares, tendo como consequência aumento da pressão osmótica do suco celular, acarretando um maior influxo de água para o interior da célula e da ação citocinínica, favorecendo a divisão celular e fixação dos drenos (PIRES, 1998; REYNOLDS et al., 1992; TAIZ; ZEIGER, 2004). Avaliando os efeitos de Stimulate® na videira ‘Tieta’, Tecchio et al. (2005) verificaram decréscimo na massa das bagas quando comparado à testemunha, nas concentrações de 28, 56, 84 e 112 mL L⁻¹. Catto (2006) em tomateiro ‘Micro-Tom’ verificou aumentos significativos na massa dos frutos, com aplicação de bioestimulante, decorrente do sinergismo entre ácido indolilbutírico, GA₃ e cinetina presentes.

Sarig et al. (1998) avaliaram os efeitos do CPPU e do GA₃ sobre as bagas das cultivares Thompson Seedless e Zeiny, concluindo que os efeitos morfológicos causados pelo CPPU foram devidos ao aumento na divisão celular, resultando em células menores e alta densidade celular seguida de engrossamento da película das bagas, enquanto o GA₃ provoca aumento significativo no tamanho das células, especificamente daquelas localizadas na hipoderme. O que ressalta os benefícios não só das giberelinas como também das citocininas (WEAVER et al., 1966) sobre o crescimento de bagas.

Tabela 28. Características das bagas da uva ‘Itália’ cultivada na região do Submédio São Francisco, submetida a diferentes tratamentos com GA₃, bioestimulante e cinetina isolados ou associados aplicados na frutificação. Juazeiro-BA, 2005.

Tratamentos ¹	Massa média da baga (g)	Comprimento médio da bolsa (mm)	Diâmetro médio da bolsa (mm)
T1 - Testemunha	7,78 cd ²	27,0 a	21,7 e
T2 - ProGibb®	8,06 bcd	26,4 a	21,9 de
T3 - Stimulate® (A) + Nitroplus9®	8,42 abcd	27,1 a	22,3 cde
T4 - Stimulate® (B) + Nitroplus9®	8,23 abcd	27,4 a	22,3 cde
T5 - Stimulate® (C) + Nitroplus9®	7,81 cd	26,8 a	22,2 cde
T6 - Stimulate® (A) + ProGibb® + Nitroplus9®	9,07 abc	28,5 a	23,5 abc
T7 - Stimulate® (B) + ProGibb® + Nitroplus9®	9,34 ab	28,6 a	23,9 a
T8 - Stimulate® (C) + ProGibb® + Nitroplus9®	9,47 ab	28,2 a	23,9 a
T9 - Stimulate® (A)	8,86 abcd	27,7 a	23,3 abcd
T10 - Stimulate® (B)	8,20 abcd	27,7 a	22,4 bcde
T11 - Stimulate® (C)	7,55 d	26,6 a	21,9 de
T12 - Stimulate® (A) + ProGibb®	9,55 a	28,7 a	23,8 ab
T13 - Stimulate® (B) + ProGibb®	8,68 abcd	25,0 a	22,9 abcde
T14 - Stimulate® (C) + ProGibb®	9,22 ab	28,9 a	23,3 abcd
T15 - X-Cyte® (1) + ProGibb®	8,23 abcd	28,0 a	22,3 cde
T16 - X-Cyte® (2) + ProGibb®	9,17 abc	28,7 a	23,2 abcde
T17 - X-Cyte® (3) + ProGibb®	8,17 abcd	27,6 a	22,1 cde
C.V. (%)	9,71	30,33	3,85

¹ CC = concentração comercial; (A), (B) e (C) = concentrações baseadas em Rodrigues (2002); (1) = concentração de referência para cinetina; (2) = duas vezes a concentração de referência de cinetina; (3) = quatro vezes a concentração de referência de cinetina.

² Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

Os tratamentos apresentaram diferentes resultados para massa seca média do engaço (Tabela 29). O acúmulo de carboidratos foi bastante variável, sendo a maior média no tratamento T6. Os tratamentos onde houve a combinação de bioestimulante e ácido giberélico com ou sem Nitroplus9®, a massa média do engaço foi em geral maior do que os outros tratamentos, principalmente quando comparado à testemunha e ao ácido giberélico isolado. Quando se utilizou apenas o bioestimulante as médias para massa seca do engaço foram bem inferiores que as médias dos outros tratamentos. Outro comportamento observado foi nos tratamentos com cinetina associado ao GA₃. À medida que se aumentou a concentração da cinetina a massa seca do engaço diminuiu. Tecchio et al. (2005) observaram

que doses crescentes de Stimulate® proporcionaram aumento na massa do engaço da videira ‘Tieta’, através da imersão dos cachos. Botelho et al. (2003b) verificaram que thidiazuron a 10mg L⁻¹ aumentou significativamente a massa dos engaços dos cachos da uva de mesa ‘Vênus’ na região Noroeste do Estado de São Paulo. A aplicação de Stimulate®, nas concentrações de 0, 2, 4, 6, 8 e 10 mL kg⁻¹, em sementes de amendoimzeiro IAC-Tatu ST e seu desenvolvimento em rizotrons e tubetes também não resultou em efeitos significativos para massa seca de parte aérea (CATTO, 2006). Segundo Pérez e Morales (1999), o ácido giberélico em doses crescentes aumentou a atividade da peroxidase solúvel dos pedicelos de uva ‘Sultana’ sugerindo que estas enzimas estão envolvidas na lignificação de pedicelos e engaços, levando à perda de flexibilidade e ao degrane de bagas na pós-colheita.

Tabela 29. Massa seca média do engaço da uva ‘Itália’ cultivada na região do Submédio São Francisco, submetida a diferentes tratamentos com GA₃, bioestimulante e cinetina isolados ou associados aplicados na frutificação. Juazeiro-BA, 2005.

Tratamentos ¹	Massa média do engaço (g)
T1 - Testemunha	1,45 f ²
T2 - ProGibb®	1,63 def
T3 - Stimulate® (A) + Nitroplus9®	2,26 abcd
T4 - Stimulate® (B) + Nitroplus9®	1,72 cdef
T5 - Stimulate® (C) + Nitroplus9®	1,61 def
T6 - Stimulate® (A) + ProGibb® + Nitroplus9®	2,66 a
T7 - Stimulate® (B) + ProGibb® + Nitroplus9®	2,27 abcd
T8 - Stimulate® (C) + ProGibb® + Nitroplus9®	2,53 ab
T9 - Stimulate® (A)	1,55 def
T10 - Stimulate® (B)	1,58 def
T11 - Stimulate® (C)	1,21 f
T12 - Stimulate® (A) + ProGibb®	1,58 def
T13 - Stimulate® (B) + ProGibb®	2,20 abcd
T14 - Stimulate® (C) + ProGibb®	2,16 abcde
T15 - X-Cyte® (1) + ProGibb®	2,15 abcde
T16 - X-Cyte® (2) + ProGibb®	1,81 bcdef
T17 - X-Cyte® (3) + ProGibb®	1,25 f
C.V. (%)	23,37

¹ CC = concentração comercial; (A), (B) e (C) = concentrações baseadas em Rodrigues (2002); (1) = concentração de referência para cinetina; (2) = duas vezes a concentração de referência de cinetina; (3) = quatro vezes a concentração de referência de cinetina.

² Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

Conforme os resultados apresentados na Tabela 30 verifica-se que o bioestimulante associado ao Nitroplus9®, tratamento T3, obteve a maior média para número de bagas/cacho, estatisticamente similar ao T12 que foi o tratamento que registrou o maior número de cachos por planta e também maior produtividade média. Possivelmente pela ação positiva da citocinina, favorecendo uma maior fixação das bagas, através da ação sobre a invertase e no transportador de hexoses resultando no estabelecimento de drenos (PERES; KERBAUY, 2004), bem como pela ação sinérgica dos reguladores presentes no bioestimulante, proporcionando a possibilidade de equilíbrio hormonal. Segundo Pires (1998), a giberelina pode funcionar como indutor da formação de enzimas proteolíticas, as quais podem liberar triptofano, precursor do ácido indolilcético, evitando abscisão das bagas, pela relação maior de auxina em relação à concentração de etileno.

Tabela 30. Número médio de bagas/cacho, número médio de cachos/planta e produtividade média/planta da uva ‘Itália’ cultivada na região do Submédio São Francisco, submetida a diferentes tratamentos com GA₃, bioestimulante e cinetina isolados ou associados aplicados na frutificação. Juazeiro-BA, 2005.

Tratamentos ¹	Número médio de bagas/cacho	Número médio de cachos/planta	Produtividade média/planta (kg)
T1 - Testemunha	49,11 ab ²	32,50 def	13,02 cd
T2 - ProGibb®	42,25 b	30,00 ef	10,28 d
T3 - Stimulate® (A) + Nitroplus9®	59,83 a	28,75 ef	14,84 bcd
T4 - Stimulate® (B) + Nitroplus9®	43,47 b	41,00 bcde	16,02 bcd
T5 - Stimulate® (C) + Nitroplus9®	50,12 ab	33,25 def	13,73 cd
T6 - Stimulate® (A) + ProGibb® + Nitroplus9®	47,53 ab	49,50 ab	21,42 ab
T7 - Stimulate® (B) + ProGibb® + Nitroplus9®	44,16 b	25,50 f	10,87 d
T8 - Stimulate® (C) + ProGibb® + Nitroplus9®	42,32 b	29,50 ef	12,21 cd
T9 - Stimulate® (A)	43,75 b	32,25 def	12,61 cd
T10 - Stimulate® (B)	49,69 ab	34,25 cdef	14,00 cd
T11 - Stimulate® (C)	46,54 b	45,00 abcde	16,04 bcd
T12 - Stimulate® (A) + ProGibb®	48,00 ab	55,25 a	25,41 a
T13 - Stimulate® (B) + ProGibb®	44,43 b	41,25 bcde	16,08 bcd
T14 - Stimulate® (C) + ProGibb®	46,53 b	24,00 f	10,36 d
T15 - X-Cyte® (1) + ProGibb®	43,29 b	30,00 ef	10,87 d
T16 - X-Cyte® (2) + ProGibb®	41,12 b	47,75 abc	18,48 bc
T17 - X-Cyte® (3) + ProGibb®	40,59 b	42,25 abcde	14,33 cd
C.V. (%)	16,99	23,16	29,29

¹ CC = concentração comercial; (A), (B) e (C) = concentrações baseadas em Rodrigues (2002); (1) = concentração de referência para cinetina; (2) = duas vezes a concentração de referência de cinetina; (3) = quatro vezes a concentração de referência de cinetina.

² Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Duncan ao nível de 5% de probabilidade

As aplicações exógenas com GA₃, Stimulate® e X-Cyte®, promoveram diferenças significativas entre os tratamentos no teor de sólidos solúveis, acidez titulável e ratio (Tabela 31). Nos tratamentos em que se associou Stimulate® e X-Cyte® com ProGibb®, os resultados sugerem possível atraso na maturação dos cachos (Tabela 31). Para McGraw (1988) as citocininas podem atrasar a senescência de órgão vegetais, o que está relacionado a modificações na síntese protéica e enzimas e também a mobilização de metabólitos no interior do órgão (TAIZ; ZEIGER, 2004). Entre os principais fenômenos que ocorrem na maturação do cacho se destaca a acumulação de açúcares e diminuição do teor de ácidos. De acordo com Chitarra e Chitarra (1990), a auxina endógena retarda a senescência através da neutralização do efeito estimulante do etileno e do ácido abscísico e as citocininas e giberelinas retardam a senescência atuando isoladamente ou em conjunto com a auxina, dependendo do tipo de fruto. Atraso na maturação dos cachos da uva ‘Centennial Seedless’ foi verificado por Botelho et al. (2003c), com aplicações de CPPU e GA₃ isoladamente (0; 5,0; 7,5; 10,0; 12,5; 15,0; 17,5; 20,0; 25,0 e 30,0 mg L⁻¹). Souza Leão et al. (1999) verificaram atraso de 8 dias na maturação dos cachos de uvas da cultivar Perlette tratadas com CPPU 20 mg L⁻¹ isolado e CPPU 5, 10 e 20 mg L⁻¹ em única aplicação associado ao GA₃.

Mullins et al. (1994) descreveram que a concentração de ácidos orgânicos presentes nas bagas, dos quais cerca de 90% são ácidos tartáricos e málicos, decresce significativamente a partir do início do amolecimento das bagas, devido a diversos fatores. A partir do início da maturação, verifica-se que não ocorre redução da quantidade de ácido tartárico ‘por бага’ e sim, da diluição crescente devido ao aumento do volume dos mesmos.

Tabela 31. Características físico-químicas e químicas da uva ‘Itália’ cultivada na região do Submédio São Francisco, submetida a diferentes tratamentos com GA₃, bioestimulante e cinetina isolados ou associados aplicados na frutificação. Juazeiro-BA, 2005.

Tratamentos ¹	Sólidos Solúveis (SS) (°Brix)	Acidez Titulável (AT) (g de ác. tart. /100mL)	Ratio (SS/AT)
T1 - Testemunha	15,80 a ²	1,53 abc	10,32 cde
T2 - ProGibb®	15,10 ab	1,44 abc	10,82 cd
T3 - Stimulate® (A) + Nitroplus9®	16,12 a	1,10 d	14,67 a
T4 - Stimulate® (B) + Nitroplus9®	15,52 a	1,35 c	11,53 bc
T5 - Stimulate® (C) + Nitroplus9®	13,75 bcd	1,42 abc	9,73 cdef
T6 - Stimulate® (A) + ProGibb® + Nitroplus9®	12,90 de	1,40 bc	9,79 cdef
T7 - Stimulate® (B) + ProGibb® + Nitroplus9®	13,15 cde	1,48 abc	8,96 def
T8 - Stimulate® (C) + ProGibb® + Nitroplus9®	14,60 abc	1,12 d	13,04 ab
T9 - Stimulate® (A)	12,95 de	1,52 abc	8,55 def
T10 - Stimulate® (B)	13,15 cde	1,41 abc	9,38 cdef
T11 - Stimulate® (C)	12,25 de	1,65 a	7,42 f
T12 - Stimulate® (A) + ProGibb®	11,80 e	1,49 abc	7,94 ef
T13 - Stimulate® (B) + ProGibb®	11,57 e	1,46 abc	7,92 ef
T14 - Stimulate® (C) + ProGibb®	11,62 e	1,46 abc	8,01 ef
T15 - X-Cyte® (1) + ProGibb®	13,65 bcd	1,44 abc	9,54 cdef
T16 - X-Cyte® (2) + ProGibb®	12,90 de	1,39 bc	9,34 cdef
T17 - X-Cyte® (3) + ProGibb®	11,87 e	1,62 ab	7,39 f
C.V. (%)	7,18	10,31	14,95

¹ CC = concentração comercial; (A), (B) e (C) = concentrações baseadas em Rodrigues (2002); (1) = concentração de referência para cinetina; (2) = duas vezes a concentração de referência de cinetina; (3) = quatro vezes a concentração de referência de cinetina.

² Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

1. Verificou-se que os tratamentos com Stimulate® nas concentrações de 0,5 e 1% e X-Cyte® nas concentrações de 0,25 e 0,5% mostraram-se tão eficientes quanto a cianamida hidrogenada na brotação da videira Itália nas condições do experimento.
2. A associação do Stimulate® 0,5% + Dormex® 0,5% + Nitroplus9® resultou em médias de brotação superiores ao uso dos produtos isolados, indicando sinergismo.
3. Não ficou evidente a ação do fertilizante Nitroplus9® adicionado aos tratamentos.
4. O N-Large® mostrou-se superior ao ProGibb®, nas mesmas concentrações de ácido giberélico, para aumento da massa, comprimento e diâmetro médio da baga; tal fato pode ser devido a formulação líquida do primeiro em contraste com a formulação em forma de pó do segundo.
5. A cinetina usada isoladamente proporcionou médias com equivalência estatística aos tratamentos com ProGibb® para massa, comprimento e diâmetro médio da baga.
6. A associação do N-Large® + X-Cyte® resultou em alterações físicas no cacho, em geral iguais as proporcionadas pelo ProGibb®, para comprimento e diâmetro médio.
7. As alterações nas características das bagas quando se usou o N-Large® + X-Cyte®, foram variáveis dependendo das concentrações. Quando se aumentou as concentrações de cinetina os resultados foram inferiores ao ProGibb®.

8. Os tratamentos com bioestimulante, associado ou não ao ProGibb®, foram em geral superiores ao tratamento com ácido giberélico isolado nas características físicas dos cachos e bagas.
9. Sugere-se a utilização das mesmas e outras concentrações de Stimulate® e X-Cyte® na indução da brotação e avaliação da eficiência dos tratamentos em várias épocas do ano.
10. Sugere-se a repetição dos melhores tratamentos obtidos com a frutificação e ampliação das concentrações quando se mostrarem necessárias, observando-se o custo/benefício.

8 CONCLUSÕES

Os resultados obtidos no presente estudo permitem concluir que a utilização de bioestimulante e cinetina na uniformização da brotação de gemas da uva ‘Itália’ no período de altas temperaturas mostrou-se com a mesma eficiência da cianamida hidrogenada. O uso dos reguladores vegetais, ácido giberélico, cinetina e bioestimulante, isolados ou associados, aplicados na fase de frutificação, mostraram efeitos sinérgicos e/ou aditivos, melhorando algumas variáveis analisadas, transformando-se em novas alternativas à disposição dos produtos, para o manejo da cultura da videira na região do Submédio São Francisco.

9 LITERATURA CITADA

ALBUQUERQUE, T.C.S. de; ALBUQUERQUE, J.A.S. de. Efeito do ácido naftaleno acético na descompactação do cacho de uva “Itália” (*Vitis vinifera* L.) na região do Submédio São Francisco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 6., 1981, Recife. **Anais...** Recife: SBF, 1981. v.4, p.1252-1264.

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., 1987, Campinas, SP. **Anais...** Campinas SBF, 1988. v.2, p.739-744.

ALBUQUEURQUE, T. C. S. et al. **Uvas para exportação: aspectos técnicos da produção.** EMBRAPA-SPI: Brasília, 1996, 53p. (Série Publicações Técnicas, FRUPEX, 25).

ALBUQUERQUE, T.C.S. de. **Absorção de macronutrientes pelas cultivares de videira Thompson Seedles e Itália sob efeito de diferentes retardadores de crescimento e porta-enxertos.** Piracicaba: Universidade de São Paulo, 1998. 69p. Tese de Doutorado.

ALVARENGA, A. A. et al. Origem e classificação botânica da videira. **Informe Agropecuário**, v.19, n. 194, p.5-8, 1998.

AMORIM NETO, M. da S. **Informações meteorológicas dos Campos Experimentais de Bebedouro e Mandacaru.** Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA, 1989. 58p. (Documento, 57).

ARAÚJO, L.P. O hoje e o amanhã. **Cultivar HF**, v.4, p.33, out/nov. 2000.

ARIMA, Y. *et al.* Evolution of a novel urea-type cytokinin: Horticultural uses of forchlorofenuron. **Acta Horticulturae**, Leiden, n. 394, p. 75-83, 1995.

ATAÍDE, E.M. **Indução floral e produtividade do maracujazeiro-amarelo em função do uso de reguladores de crescimento vegetal**. Botucatu: Universidade Estadual Paulista-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2005. 100p. Tese de Doutorado.

AWAD, M. **Fisiologia pós-colheita de frutos**. São Paulo: Nobel, 1993. 114p.

BALDWIN, J. G. The relation between weather and fruitfulness of Sultana vine. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.15, p.920-928, 1964.

BARCELLOS, F. M.; FELICIANO, A. J. Efeito do ácido giberélico no descompactamento do cacho e nas características da uva cultivar Itália (*Vitis vinifera* L.). **Agronomia Sulriograndense**, v.15, n.2, p.321-328, 1979.

BARNOLA, P.; CHAMPAGNAT, P.; LAVARENNE, S. Taille en vert des rameaux et dormance des bourgeons chez le noisetier. **Cahiers Recherche Acad. Agriculture France**. 62, 1163-1171, 1976.

BONHOMME, M.; RAGEAU, R.; GENDRAUD, M. ATP, ADP and NTP contents in vegetative and floral peach buds during winter: are they useful for characterizing the type of dormancy? In: VIÉMONT, J.-D.; CRABBÉ, J. (Ed.) **Dormancy in plants: from whole plant behaviour to cellular control**. Cambridge: University Press, 2000. p.245-257.

BOSE, T.K. *et al.* Control of premature fruit drop in mandarin orange. **Haryana Journal of Horticultural Science**, v.17, p.140-143, 1988.

BOTELHO, R.V.; PIRES, E.J.P.; TERRA, M.M. Produção 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**, Jaboticabal, v.24, n.3, p.611-614, dez. 2002.

BOTELHO, R.V. **Efeitos do thidiazuron e do ácido giberélico sobre as características dos cachos dos cultivares de videira Vênus, Centennial Seedless e Niagara Rosada**. Botucatu – SP, Universidade Estadual Paulista. 2002. 138p. Tese (Doutorado).

BOTELHO, R V. *et al.* Efeitos do thidiazuron e do ácido giberélico nas características dos cachos e bagas de uvas ‘Niagara Rosada’ na região de Jundiaí-SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 1, p. 96-99, 2003a.

BOTELHO, R V. et al. Efeitos do thidiazuron e do ácido giberélico nas características dos cachos e bagos da uva de mesa 'Vênus' na região Noroeste do Estado de São Paulo. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 27, n. 2, p. 312-318, 2003b.

BOTELHO, R.V.; PIRES, E.J.P.; TERRA. M.M. Efeitos do CPPU e do ácido giberélico nas características dos cachos da uva de mesa 'Centennial Seedless'. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 27, n. 2, p. 305-311, 2003c.

BOTELHO, R.V.; PIRES, E.J.P.; TERRA. M.M. Efeitos do cycocel na fertilidade de gemas e no crescimento dos ramos de videiras cv. Itália (*Vitis vinifera* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.26, n.1, p.78-81, abr. 2004.

BUTTROSE, M.S. Fruitfulness in grapes-vine: the response of different cultivars to light, temperature and daylength. **Vitis**, Geneva, v.9, n.2, p.121-125, 1970.

BUTTROSE, M.S. Climatic factors and fruitfulness in grapevines. **Horticultural Abstracts**, v.44, p.319-325, 1974.

BYUN, J.K., KIM, J.S. Effects of GA₃, thidiazuron and ABA on fruit set and quality of 'Kyoho' grapes. **Journal of the Korean Society for Horticultural Science**, Alexandria, v. 36, n.2, p. 231-239, 1995.

CAMARGO, U. A. Melhoramento genético da videira. In: SOUZA LEÃO, P.C. de, & SOARES, J.M. ed. **A viticultura no semi-árido**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2000, cap.5, p.65-92.

CARVALHO, C.R.L. et al. **Análise química de alimentos**. Campinas: ITAL, 1990, 121p.

CARVALHO, R. I. N. **Dinâmica da dormência e do conteúdo de carboidratos e proteínas em gemas vegetativas e ramos de um e dois anos de macieira com ou sem frio suplementar**. 2001. 134f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal), Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2001.

CARVALHO, R. I. N.; ZANETTE, F., MAURER-MENESTRINA, J. Variações do conteúdo de proteínas em gemas e ramos com um e dois anos de idade de macieira durante a dormência. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.12, n.2, p. 145-149, abr-jun, 2006.

CASILLAS, V. J. C.; LONDOÑO, I. J.; GUERRERO, A. H.; BUITRAGO, G. L. A.; Análisis cuantitativo de la aplicación 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. Reguladores vegetais na citricultura tropical. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE CITROS, 5., Bebedouro, 1998. **Anais...** Campinas: Fundação Cargill, 1998. 463-479.

CASTRO, P. R. C.; PACHECO, A. C.; MEDINA, C. L. Efeitos de Stimulate® e de Micro-Citros® no desenvolvimento vegetativo e na produtividade da laranjeira ‘Pêra’ (*Citrus sinensis* L. Osbeck). **Sciência Agrícola**, Piracicaba, v.55, n.2, maio/ago. 1998.

CASTRO, P. R. C., VIEIRA, E. L. **Aplicações de reguladores vegetais na agricultura tropical**. Guaíba: Agropecuária, 2001. 131 p.

CASTRO, P.R.C.; VIEIRA, E. L. Ação de bioestimulante na cultura do feijoeiro. In: FANCELLI, A.L.; DOURADO NETO, V. (Ed.). **Feijão irrigado: tecnologia e produtividade**. Piracicaba: Esalq, 2003.

CATTO, S. C. **Efeito do anelamento e de doses de ácido giberélico na frutificação das uvas ‘Niagara Rosada’ e ‘Vênus’ nas regiões Noroeste e da Alta Paulista do Estado de São Paulo**. Piracicaba. Dissertação de Mestrado. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Universidade de São Paulo. abr, 2002.

CATTO, S.C.; CASTRO, P.C.R.; OLIVEIRA, R.F. Desenvolvimento radicular de plantas de soja (*Glycine max* L. Merrill) influenciado por bioestimulante. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 27., 2005, Cornélio Procópio. **Resumos...** Cornélio Procópio: Embrapa Soja, 2005. p. 483-493.

CATTO, S.C. **Ação de bioestímulo nas culturas do amendoimzeiro, sorgo e trigo e interações hormonais entre auxinas, citocininas e giberelinas**. Piracicaba, 2006. 74 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.

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

CHOUDHURY, M.M. **Uva de Mesa: pós-colheita**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. 55p. (Frutas do Brasil, 12).

COENEN, C.; LOMAX, T. Auxini-cytokinin interactions in higher plants: old problems and new tools. *Trends in Plant Science*. New York, v.2, n.9, p.351-356, 1997.

COLL, B .J. et al. **Fisiologia vegetal: teoria y practica**. 7. ed. Madrid: Ediciones Pirâmides, S.A, 2001.

COOMBE, B. G. Development of the grape berry. I. Effects of time of flowering and competition. **Australian Journal of Agricultural Research**. Melbourne, v. 31, n.1, p. 125-131, 1980.

COOMBE, B. G. The grape berry as a sink. **Acta Horticulturae**, Leiden, n. 239, p. 149-158, 1989.

COOMBE, B. G. Research on development and ripening of the grape berry. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v.43, n.1, p.101-110, 1992.

CONSIDINE, J.A.; KNOX, R.B. Development and histochemistry of the cells, cell walls and cuticle of the dermal system of fruit of the grape, *Vitis vinifera* L. **Protoplasma**, v. 99, p.347-365, 1979.

CONSIDINE, J.A.; KNOX, R.B. Tissue origins cell lineages and patterns of cell division in the dermal system of the fruit of *Vitis Vinifera* L., **Planta**, v. 151, p.403-421, 1981.

CORRÊA, L. S.; BOLIANI, A. C. O cultivo de uvas de mesa no Brasil e no mundo e sua importância econômica. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE UVAS DE MESA, 1., 2000, Ilha Solteira. **Anais...** Ilha Solteira: UNESPFeis, 2001. p.1-19.

CRABBÉ, J. BARNOLA, P.A. New conceptual approach to bud dormancy in woody plants. In: LANG, G.A. (ed.) **Plant Dormancy: Physiology, biochemistry and molecular biology**. CAB International, USA, 1996, p.83-113.

CZERMAINSKI, A. B. C.; CAMARGO, U. A. Influência do ácido giberélico e do thidiazuron sobre a qualidade da uva 'Vênus'. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 15, 1998. **Resumos...** Lavras: UFLA, P.747, 1998.

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.

DAVIES, P.J. **Plant Hormones: Physiology, Biochemistry and Molecular Biology**. 2nd edition, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1995. 833p.

DAVIES, P.J. **Plant Hormones: Biosynthesis, Signal Transduction, Action**. Academic. Dordrecht Publishres, 2004. 750p.

DIAZ, H.D.; MALDONADO, L. A. Forchlorfenuron effects on berry size and maturity of Perlette and Flame seedless grapes. **Proceedings Plant Growth Regulation Society of America**, v.19, p.123-128, 1992.

DIAZ, M.D.H. Requerimento de frio em frutales caducifólios. Instituto Nacional de Investigaciones. **Forestales y Agropecuarios**. México: SARH, 1987. 55p. (Tema, 2).

DOKOOZLIAN, N. K.; WILLIAMS, L. E.; NEJA, R. A. Chilling exposure and hydrogen cyanamide interact in breaking dormancy of grape buds. **HortScience**, Alexandria, v. 30, n. 6, p. 1244-1247, 1995.

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

DOMINGUES, M.C. S.; ONO, E.O.; RODRIGUES, J.D. Reguladores vegetais e o desbaste químico de frutos de 'Tangor Murcote'. **Scientia Agricola**, v.58, n.3, p.487-490, jul./set. 2001

DOMINGUES, M.C.S. RODRIGUES, J.D.; MOREIRA, R.C. **Efeito de reguladores vegetais (auxina, giberelina e citocinina) na produtividade da cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill cv. IAC – 48)**. Documentos - Embrapa Soja, Londrina, v. 228, p. 336-336, 2004.

EMBRAPA. Embrapa Semi-Árido. Sistema de produção, 1. jul. 2004. Disponível em: < <http://www.cpatsa.embrapa.br> > Acesso em: 7 dez. 2007a.

EMBRAPA. Embrapa Uva e Vinho, 1. Sistema de produção, 4. jul. 2003. Disponível em: < <http://www.cnpuv.embrapa.br> > Acesso em: 7 dez. 2007b.

EMMERSON, J.G; POWELL, L.E. Endogenous abscisic acid in relation to rest and bud burst in three *Vitis* species. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.103, n.5, p.677-688, 1978.

EREZ, A. Bud dormancy: a suggestion for the control mechanism and its evolution. In: VIEMONT, J.-D., CRABBÉ, J. (Ed.). **Dormancy in plants: From whole plant behaviour to cellular control**. Cambridge: University, 2000. p.23-33.

FAO. **FAOSTAT – Agricultural statistics database**. Rome: Word Agricultural Information Centre, 2004. Disponível em: <http://apps.fao.org/lim500/nph-wrap.pl>. Acesso em: 17 fev. 2007.

FEITOSA, C. A. M. Efeitos do CPPU e GA₃ no cultivo de uva 'Itália' na região do Submédio São Francisco, Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, São Paulo. V.24, n.2, p. 348-353, ago. 2002.

FINETTO, G. A. The effect of hydrogen cyanamide on breaking endodormancy of mid-chilling apple cultivars in yemen A. R. during two years. **Acta Horticulturae**, Wageningen, v.329, p.268-270, 1993.

GALLET, P. **Précis de viticulture**, 3.ed. Montpellier: DEHAN, 1976. 584p. (9)

GALLIANI, S.; MONSELISE, S.P.; GOREN, R. Improving fruit size and breaking alternate bearing in 'wilking' mandarins by CEPA and other agents. **HortScience**, n.10, p.68-69, 1975.

GALSTON, A.W., DAVIES, P.J. **Mecanismos de controle no desenvolvimento vegetal**. Ed. Edgard Blücher Ltda - USP. São Paulo. 1972, 171p.

GEORGE, A. P.; LLOYD, J.; NISSEN, R.J. Effects of hydrogen cyanamide, paclobutrazol and pruning date on dormancy release of the chill peach cultivar Flordaprince in subtropical Australia. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, Collingwood, v.32, p.89-95, 1992.

GUERRA, M.P.; BARCELLOS, F.M.; KOLLER, O.C. Influência do ácido giberélico, aplicado em floração e pós-floração, sobre as características do cacho da videira Itália (*Vitis vinifera* L.). In CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 6., 1981, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1981, v.4, p.1278-1286.

GUAN, Y.L. et al. Hormonal control on the abscission of citrus fruits. **Acta Horticulture Zhejiangensis**, v.7, p.297-300, 1995.

GUERRA, M. P. Giberelinas. In: Gilberto Barbante Kerbauy. (Org.). **Fisiologia Vegetal**. 1 ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2004, v. , p. 279-292.

GREENBERG, J.; HERTZANO, Y.; ESHEL, G. Effects of 2,4-D, ethephon, and NAA on fruit size and yield of Star Rubi red grapefruit. **Proceedings of the International Society of Citriculture**, v.1, p.520-523, 1994.

HARRIS, J.M.; KRIEDEMANN, P.E.; POSSIGHAM, J.V. Anatomical aspects of grape berry development, **Vitis**, v.7, p.106-119, 1968.

HESS, D. **Plant physiology**. New York. Springer-Velag, 1978. 333p.

HIDALGO, L. **Poda de la vid**. 5. ed. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa, 1999. 259p.

HOAD, G. V. Transport of hormones in the phloem of higher plants. **Plant Growth Regulation**, v-16, p.173-82, 1995.

HOFÄCHER, W.; ALLEWELDT, G.; KHADER, S. Einfluss von Umweltfaktoren auf Beerenwachstum und Must Qualität bei der Rebe, **Vitis**, v.15, p.96-112, 1976.

HOFÄCHER, W. Investigations of photosynthesis of grapevine. Influence of defoliation, topping, ringing and removal of grapes, **Vitis**, v. 17, p.10-22, 1978.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. 2002. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso: 19 nov. 2006.

INTRIERI, C.; SILVESTRONI, O.; PONI, S. Preliminary experiments on paclobutrazol effects on potted grapevines (*V. vinifera*, cv. Trebbiano). **Acta Horticulturae**, Wazeningen, v.179, p.589-592, 1986.

JAO, J. et al. Physiological studies on developing fruit of chinese goseberry (*Actinia chinensis* Planch) **Technical bulletin from the Faculty of Horticulture – Chiba University**, v.44, p.263-267, 1991.

KALIL, G.P.C. et al. Anelamento e ácido giberálico na frutificação da uva ‘Maria’ sem sementes. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 56, n. 2, p. 317-328, 1999.

KANELIS, A. K.; ROUBELAKIS-ANGELAKIS, K. A. Grape. In: SEYMOUR, G. B.; TAYLOR, J. L.; TUCKER, G. A. (Ed.). **Biochemistry of fruit ripening**. London: Chapman & Hall, 1993. p. 189-234.

KLIEWER, W.M. **Fisiologia da videira**: como rodúz çúcar uma videira? Trad. C.V. Pommer e I.R. da S. Passos. Campinas, Instituto Agrônômico, 1990. 20p. (Documentos IAC, 20.)

KOZLOWSKI, T.T.; KRAMER, P. J.; POLLARDY, S. G. **The physiological ecology of woody plants**. New York: Academic Press, 1990. 655p.

LACOINTE, A.; KAJJI, A.; DAUDET, F.; PHILIPPE, A.; FROSSARD, J. Mobilization of carbon reserves in young walnut trees. **Acta Botanica Gallica**, cedex, v.140, n.4, p.435-441, 1993.

LANG, G. A. et al. Endo-, para and ecodormancy: physiological terminology and classification for dormancy research. **Hortscience**, Alexandria, v.22, p.371-178, 1987.

LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos: RiMa Artes e textos. 2002. 531p.

LAVEE, S. Dormancy and break in warm climates; consideration of growth regulator involvement. **Acta Horticulturae**, Leiden, v.34, p. 255-264, 1973.

LIMA, M. A. C. de; ALVES, . E.; ASSIS, J S. de; FILGUEIRAS, H. A. C.; COSTA, J.T A. Aparência, compostos fenólicos e enzimas oxidativas em uva 'Itália' sob influência do cálcio e do armazenamento refrigerado. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, SP, v.24, n.1, p.039-043, abr. 2002.

LORENZ, D.H. et al. Phenological growth stages of the grapevines (*Vitis vinifera* L. ssp. *vinifera*) – Codes and descriptions according to the extended BBCH scale. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, v.1, p.100-103, 1995.

MACGRAW, B. A. Cytokinin biosynthesis and metabolism. In: **DAVIES, P.J. Plant hormones and their role in plant growth and development**. 2 ed. Dordrecht: Kluwer Academic, 1988. p. 76-93.

MANN, S. et al. Effect of cyanamide on bud burst, flowering and fruit maturity of Baggugosha pear. **Acta Horticulturae**, Wageningen, v.367, p.214-223, 1994.

MARODIN, G.A.B.; FRANCISCONI, A.H.D.; GALLOIS, E.S.P. Efeito de produtos químicos na quebra de dormência e produção de Pereira (*Pyrus communis*, L.) cv Packham's Triumph. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.14, n.1, p.155-160, 1992.

MARQUAT, C. et al. Dormancy and vegetative buds of peach: relation between carbohydrate absorption potentials and carbohydrate concentration in the bud during dormancy and its release. **Scientia Horticulturae**. Amsterdam, v.79, p.151-162, 1999.

MARTIN, G.C. Bud dormancy in deciduous fruit trees. In: FC Stewart **Plant Physiology: A treatise**, Vol X: Growth and development, Academic Press, NY 183, 1991.

MAY, P.; CLINGELIFFER, P. R.; BRIEN, C. J. Sultana (*Vitis vinifera* L.) canes and their exposure to light. **Vitis**, v. 14, p.278-288, 1976.

MERCIER, H. Auxinas. In: Kerbaudy, G. B. **Fisiologia Vegetal**. São Paulo, Guanabara Koogan. 2004, cap. 8, p.218-249.

MERVET, A.K.; ALI, A.; IBRAHIM, H.; RIZK, I.A. Effect of Sitofex (CPPU) on yield and bunch quality of Thompson Seedless grapevines. **Egyptian Journal of Agricultural Research**, Giza, v.79, n. 2., p. 531-550, 2001.

METIVIER, J. R. Citocininas. In: Ferri, M. G. **Fisiologia vegetal**. São Paulo, EDUSP. 1979. v.2, cap.4, p.90-127.

MÉTRAUX, J.P. Giberellins and plant cell elongation. **In: DAVIES, P.J. Plant hormones and their role in plant growth and development.** 2 ed. Dordrecht: Kluwer Academic, 1995. p. 296-317.

MEYER, M.M.; KERNSH, R. Thidiazuron and vitro shoot proliferation of *Lettus occidentalis* L. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF PLANT AND CELL CULTURE, 6.; 1986, Saint Paul. **Abstracts...**

MIELE, A. Efeito da cianamida hidrogenada na quebra de dormência das gemas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 26, n.3. p.315-324. 1991.

MIELE, A.; DALL'AGNOL, I.; RIZZOM, L. A. Efeito de reguladores de crescimento no tamanho da baga e na composição do mosto da uva-Ítália. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v.22, n.2, p.272-276, ago. 2000.

MILLÉO, M.V.R.; ZAGONEL, J. **Avaliação da eficácia agronômica de diferentes doses e formas de aplicação de Stimulate® na cultura do feijão.** Laudo Técnico de Praticidade e Eficácia Agronômica. Ponta Grossa: Universidade Estadual de Ponta Grossa, 2002.

MOK, M.C. et al. Cytokinin activity of N-phenyl-N'-1,2,3-thidiazol-5-urea (thidiazuron). **Phytochemistry**, Oxford, v.21, p.1509-1511, 1982.

MOTOIKE, S. Y. **Retardantes de crescimento na produção de videira (*Vitis vinifera* L.) cv. Itália na região oeste do estado de São Paulo.** 1994. 70f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1994.

MOTOIKE, S. Y.; BRUCKNER, C.H.; CASALI, V.W.D.; CARDOSO, A.A. Cloreto de clorocolina (CCC) influenciando a fertilidade de gemas da videira (*Vitis vinifera*) cv. Itália. **Revista Ceres**, v.43, n. 245, p. 86-92, 1996.

MULLINS, M.G. Hormonal regulation of flowering and fruit set in the grapevine. **Acta Horticulturae**, v.179, p.309-315, 1986.

MULLINS, M.G.; BOUQUET, A.; WILLIAMS, L.E. **Biology of the grapevine.** Cambridge: University Press, 2000. 239p.

NACHTIGAL, J. C.; CAMARGO, U. A.; MAIA, J. D. G. Efeito de reguladores de crescimento em uva apirênica cv. BRS Clara. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n. 2, p. 304-307, 2005.

NICKELL, L. G. Effects of N-(2-chloro-4-pyridyl)-N'-phenylurea on grapes and other crops. **Proceedings Plant Growth Regulator Society of America Annual Meeting**. v.13, p.236-241, 1986.

NIR, G. et al. The involvement of catalase in the dormancy of grapevine buds. In: INTERNATIONAL SEMINAR OF BUD DORMANCY IN GRAPEVINES: POTENTIAL AND PRACTICAL USES OF HYDROGEN CYANAMIDE ON GRAPEVINES, 1984. Davis, **Proceedings...** Davis: University of California, p.40-43, 1984.

OR, E. et al. The transduction of the signal for grape bud dormancy breakong induced by hydrogen cyanamide may involve the SNF-like protein kinasa GDBRPK. **Plant Molecular Biology**, v.43, p.483, 2000.

ORTOLÁ, A.G.; MONERRI, F.; GUARDIOLA, J.F. The use of mafthalene acetic acid as a fruit growth enhancer in Satsuma mandarin: a comparision with fruit thinning effect. **Scientia Horticulturae**, v.47, p. 501-508, 1991.

ORTOLA, A.G. et al. Fruitlet age and inflorescence characteristics affect the thinning and the increase in fruitlet growth rate induced by auxin applications in citrus. **Acta Horticulturae**, n.463, p.501-508, 1998.

PATIL, V.S.; KEDAR, V.P.; NAGRE, P.K. Effect of foliar sprays of plant growth regulators and urea on premature and preharvest fruit drop in Kinnow mandarin. **PKV Research Journal**, v.13, p.161-163, 1989

PEDRO JÚNIOR, M.J.P., SENTELHAS, P.C., Clima e produção. In; POMMER, C.V. (Ed.). **Uva: tecnologia de produção, pós-colheita, mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2003. cap.3, p.63-108.

PEREIRA, F.M.; OLIVEIRA, J.C. Ação da giberelina sobre cachos de cultivar de videira Patrícia. **Científica**, Jaboticabal, v.4, n.2, p.175-180, 1976.

PEREIRA, F.M.; OLIVEIRA, J.C. Efeito da giberilina aplicada antes e depois do florescimento sobre cachos de uva 'Itália'. **Científica**, Jaboticabal, v.5, n. 2, p. 175-179, 1979.

PERES, L.E.P.; KERBAUY, G.B. Citocininas. In: Kerbaury, G. B. **Fisiologia Vegetal**. São Paulo, Guanabara Koogan. 2004, cap. 9, p.250-278.

PÉREZ, F.J.; MORALES, V. A basic peroxidase isoenzyme from the grape pedicel is induced by giberelic acid. **Australian Journal of Plant Physiology**, v.26, p.387-390, 1999.

PETRI, J.L. Breaking dormancy of apple trees with chemicals. **Acta Horticulturae**, v. 199, p. 109 – 124, 1987.

PETRI, J.L., STUKER, H. Effect of mineral oil and hydrogen cyanamide concentrations on apple dormancy, cv. Gala. **Acta Horticulturae**, v.395, p. 169 – 176, 1995.

PETRI, J.L. et al. **Dormência e indução da brotação de fruteiras de clima temperado**. Florianópolis, Epagri, 1996, 110p.

PEYNAUD, E.; RIBEREAU-GAYON, P. **The grape**. In: The Biochemistry of Fruits and their Products, London, Academic Press, v. 2, 1971, p.179-205.

PINTO, M.; LIRA, W.; UGALDE, H. et al. **Fisiología de la latencia de las yemas de vid: hipótesis actuales**. Disponible em:<www.gie.uchile.cl>. Acesso em: 30 de março 2007.

PIRES, E. J. P. et al. Respostas a aplicação de ácido giberélico (GA) em panículas de videira do cultivar IAC 871-13 A DONA. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 8., 1986, Brasília. **Anais...** Brasília: Embrapa-DDT/Cnpq, 1986. v. 2, p.473-477.

PIRES, E.J.P. **Acido giberélico nas características dos cachos e das bagas em uva cultivar Maria (IAC 514-6)**. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". 1988. 74p. Dissertação (Mestrado).

PIRES, E. J. P. et al. Efeito de agentes químicos na indução da brotação, desenvolvimento dos brotos e na produção de videira 'Niagara Rosada' (*Vitis labrusca* L. x *Vitis vinifera* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 10, n.3, p.41-47, 1988.

PIRES, E. J. P. Emprego de reguladores de crescimento em viticultura tropical. **Informe Agropecuário**. v.19, n.194, p.40-3, 1998.

PIRES, E. J. P. et al. Effects de la cyanamide de calcium et de la cyanamide hidrogéné sur la levee de dormance des bourgeons, le debourrement et la productivité du cepage Niagara Rosé dans la region de Jundiai, Etat du Sao Paulo, Brésil.. **Bulletin** de l'OIV, Paris, v. 72, n. 821-822, p. 456-485, 1999.

PIRES, E. J. P.; BOTELHO, R. V. Uso de reguladores vegetais na cultura da videira. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE UVAS DE MESA, 1., 2000, Ilha Solteira. **Anais...** Ilha Solteira: [s.n.], 2001. p.129-147.

PIRES, E. J. P.; BOTELHO, R. V. Emprego de reguladores de crescimento na viticultura. In: REGINA, M. A. (Coord.). **Viticultura e enologia: atualizando conceitos**. Caldas: EPAMIG, 2002. p.83-110.

PIRES, E. J. P.; BOTELHO, R. V.; TERRA, M. M. Efeitos do CPPU e do ácido giberélico nas características dos cachos da uva de mesa 'Centennial Seedless'. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 27, n. 2, p. 305-311, 2003.

PIRES, E.J.P.; POMMER, C.V. Fisiologia da videira. In: POMMER, C.V. (Ed.) **Uva tecnologia de produção, pós-colheita, mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, p. 250-294, 2003.

POLETE MIZOBUTSI, G. P. et al. Antecipação da colheita de caqui 'Costata' através da quebra de dormência com cianamida hidrogenada e óleo mineral. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v.26, n.2, p. 209-211, ago. 2004.

POWELL, L.E. Hormonal aspects of bud and seed dormancy in temperature zone woody plants. **Horticulturae Science**. 22:845, 1987.

PUTTI, G. L.; PETRI, J. L.; MENDEZ, M. E. Efeito da intensidade do frio no tempo e percentagem de gemas brotadas em macieira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.25, n.2, p.199-202, 2003a.

PUTTI, G. L.; PETRI, J. L.; MENDEZ, M. E. Temperaturas efetivas para a dormência da macieira (*Malus domestica* Borkh.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.25, n.2, p.210-212, 2003b.

PRATT, C. Reproductive anatomy in cultivated grapes. A review, **American Journal Enology and Viticulture**, v.22, p.92-109, 1971.

QUEIROZ-VOLTAN, R.B.; PIRES, E.J.P. A videira. In: POMMER, C.V. (Ed.). **Uva: tecnologia de produção, pós-colheita, mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2003. cap.2, p.37-62.

RADLER, F. The main constituents of the surface waxes of varieties and species of the genus **Vitis**, **American Journal Enology and Viticulture**. v.16, p.159-167, 1965.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. Regulando o crescimento e o desenvolvimento: Os hormônios vegetais. In: _____. **Biologia Vegetal**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001. p.648-675.

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

RETAMALES, J.; COOPER, T.; Berry drop and fruit removal forces as related with GA₃ applications in table grapes. **Acta Horticulturae**, 329, p.81-83, 1993.

RETAMALES, J.; BANGERTH, F.; COOPER, T.; CALLEJAS, R. effects of CPPU and GA₃ on fruit quality of Sultanina table grape. **Acta Horticulturae**, Leiden, n.394, p.149-157, 1995.

REYNOLDS, A. G. et al. Phenylureas CPPU and thidiazuron affect yield components, fruit composition, and storage potential of four seedless grape selections. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v. 117, n.1, p. 85-89, 1992.

RIVES, M. L'initiation florale chez la vigne. **Connaissance de la Vigne et du Vin**, v.2, p.127-146, 1972.

RIBEIRO, V. G.; SCARPARE FILHO, J. A. Fertilidade de gemas em cultivares de uvas apirênicas tratadas com benziladenina e cycocel. **Ciências agrotécnicas**, Lavras. Edição Especial, p.1516-1521, dez., 2003.

ROBERTO, S. F. et al. W. Avaliação da brotação e da fertilidade de gemas da videira 'Niagara Rosada' submetida a diferentes intensidades de poda de frutificação. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.23, n.2, p. 185-190, jul./dez. 2002.

RODRIGUES, J.D. **Aplicação de Stimulate® em 4 fases de desenvolvimento da cultura da videira (*Vitis vinifera* var. *Itália*) no município de Juazeiro-BA**. Relatório da Stoller do Brasil. 43p, 2002.

ROSS, J.; O'NEILL, D. New interactions between classical plant hormones. **Trends in Plant Science**. v.6, p.2-4, 2001.

RUIZ, V. S. Fitorreguladores. In: LOS PARASITOS de la vid: estrategias de proteccion razonada. 4. ed. Madrid: Mundi-Prensa, 1998. p. 303-306.

SALISBURY, F.B.; ROSS C.W. Fisiologia vegetal. México: Grupo Editorial Iberoamérica, 1994, 759p.

SATO, G.S. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.30, n.11, nov. 2000.

SAURE, M. Dormancy release in deciduous trees. **Horticulturae Review**, v.7, p.239, 1985.

SARIG, P.; ZUTKHI, Y. LISKER, N.; SHKELERMAN, Y.; BEN-ARIE, R. Natural and induced resistance of table grapes to bunch rots. *Acta Horticulturae*, The Hague, n.464, p.65-70, 1998.

SCHUCK, E.; PETRI, J.L. Efeitos do CPPU (citocinina) no crescimento e peso de frutos de quiwi (*Actinidia deliciosa*). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.13, n.3, p.77-82, 1991.

SEELEY, S.D.; POWEEL, L.D. Seasonal changes of free and hydrolysable abscisic acid in vegetative apple buds. **Journal American Society Horticulturae Science**, v.106, p.405, 1981.

SHARMA, R.K.; AWASTHI, R.P. Effect of growth regulators on crop regulation in Kinnow. **Punjab Horticultural Journal**, v.28, p.22-26, 1988.

SHARMA, R.K.; AWASTHI, R.P. Effects of growth regulators on crop regulation of Kinnow (*Citrus nobilis* x *citrus deliciosa*). **Indian Journal of Horticulture**, v.47, p.162-166, 1990.

SHIKHAMANY, S.D. Physiology and cultural practices to produce seedless grapes in tropical environments. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 9., Bento Gonçalves, 1999. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa-CNPUV, p.43-48, 1999.

SHULMAN, Y., NIR, G., LAVEE, S. Oxidative processes in bud dormancy and the use of hydrogen cyanamide in breaking dormancy. **Acta Horticulturae**, v.179, p. 141- 48, 1986.

SIMÃO, S. **Tratado de Fruticultura**. Piracicaba. S.P. 1998. FEALQ.

SOUSA, J.S. I. de. **Uvas para o Brasil**. 2. ed. Piracicaba: FEALQ, 1996. 791p.

SOUZA LEÃO, P. C. S. de. Efeito do thidiazuron, CPPU e ácido giberélico sobre o crescimento de bagas da uva Itália. In: Congresso Brasileiro de Viticultura e Enologia, 8, 1996, Bento Gonçalves. **Programa e Resumos do Congresso Brasileiro de Viticultura e Enologia**, 1996. v. 1. p. 21-21

SOUZA LEÃO, P. C. de; LINO JUNIOR, E. C.; SANTOS, E. S. Efeitos do CPPU e ácido giberélico sobre o tamanho de bagas da uva Perlette cultivada no Vale do São Francisco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal – SP, v. 21, n.1, p. 74-78, 1999.

SOUZA LEÃO, P. C. de; MASHIMA, C.H. **Análise de fertilidade de gemas em videira.** Petrolina-PE, EMBRAPA/SEMI-ÁRIDO. 2000, n.28, 4p. (Instruções Técnicas da Embrapa Semi-Árido, out).

SOUZA LEÃO, P. C. de; POSSÍDIO, E.L. Implantação do pomar e manejo da cultura. In: LEÃO, P. C. de S.; SOARES, J.M. (Eds.). **A viticultura no Semi-árido brasileiro.** Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2000. p. 93-128.

SOUZA LEÃO, P. C.; SILVA, D. J.; SILVA, E. E. G. da. Anelamento e reguladores de crescimento: efeito sobre as medidas biométricas e qualidade de cachos da videira ‘Superior Seedless’. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal – SP, v. 26, n.3, p. 385-388, 2004.

STAFSTROM, J. P. Regulation of growth and dormancy in pea axillary buds. In: VIÉMONT, J.-D.; CRABBÉ, J. (Ed.). **Dormancy in plants: from whole plant behaviour to cellular control.** Cambridge: University Press, 2000. p.331-346.

STOWE, B. B.; YAMAKI, T. The history and physiological action of the gibberellins. **Annual Review of Plant Physiology**, Palo Alto, California, 8, p. 181-216, 1957.

STOLLER DO BRASIL. Disponível em: <http://www.keylate.com/files/DDF/Stimulate.pdf>. Acesso em: 30 de setembro. 2005.

SRINIVASAN, C.; MULLINS, M.G. Physiology of flowering in the grapevine – A review. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.32, p.47-63, 1981.

SRINIVASAN, C.; MULLINS, M.G. Effects of temperature and growth regulators on formation of Anlagen, tendrils and inflorescence in *Vitis vinifera* L. **Annals of Botany**, v.45, p.436-446. 1980.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**; trad. SANTARÉM, E.R.; MARIATH, J.E. de A.; ASTARITA, L.V.; DILLENBURG, L.R.; ROSA, L.M.G.; OLIVEIRA, P.L. de, -3 ed.- Porto Alegre, 2004. 719p.

TAMURA, F.; TANABE, K.; ITAI, A. et al. Protein changes in the flower buds of Japanese pear during breaking of dormancy by chilling or high-temperature treatment. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.123, n.4, p.532-536, 1998.

TECCHIO, M. A. et al. Aplicação de bioestimulante nas características ampelométricas da infrutescência da videira ‘Tieta’. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 27, n. 2, p. 300-303, Agosto 2005.

TEIXEIRA, A.H. de C. Exigências climáticas da cultura da videira. In: SOUZA LEÃO, P.C. de, & SOARES, J.M. ed. **A viticultura no semi-árido**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2000, cap.3, p.33-44.

TEIXEIRA, A.H. de C. et al. Aptidão agroclimática da cultura da videira no Estado da Bahia, Brasil. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, DEAg/UFPB, v.6, n.1, p.107-111, 2002.

TERRA, M. M.; PIRES, E. J. P.; NOGUEIRA, N. A. M. (Coords). **Tecnologia para produção de uva ‘Itália’ na região Noroeste do Estado de São Paulo**. Campinas: CATI, 1998. 81p. (Documento Técnico, 97).

TERRA, M. M.; FAHL, J. I.; PIRES, E J P . Efeitos de doses e modos de aplicação de calciocianamida na brotação e produção da videira ‘Niagara Rosada’ (*Vitis labrusca* L. x *Vitis vinifera* L.). In: II SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE ENOLOGIA E VITICULTURA. 1987, Garibaldi, RS. **Anais...** 1987. p. 287-290.

VALIÓ, I.F.M.; SCHWABE, W.W. Correlative growth in seedlings of *Phaseolus vulgaris* L. inhibition of stem growth by the primary leaves. **Annals of Botany**, Bristol, v.42, p.263-268, 1978.

VELLINI, E.D.; ROSOLEM, C.A. **Eficácia agrônômica de Stimulate®**. Botucatu: Unesp, 1997.

VIEIRA, E. L. **Ação de bioestimulante na germinação de sementes, vigor de plântulas, crescimento radicular e produtividade de soja (*Glycine max* (L.) Merrill), feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) e arroz (*Oryza sativa* L.)**. Piracicaba, 2001. 122 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2001.

WEAVER, R. J.; OVERBEEK, J. van; POOL, R. M. Effect of kinins on fruit set and development in *Vitis vinifera*. **Hilgardia: A Journal of Agricultural Science**, Berkeley, v. 35, p. 181-201, 1966.

WEAVER, R.J.; McCUNE, S.B. Girdling: its relation to carbohydrate nutrition and development of Thompson Seedless, Red Malaga and Ribier grapes. **Hilgardia**, Oakland, v.28, n.16, p.421-456, 1959.

WICKS, A.S. et al. Induction of early and more uniform budbreak in *Vitis vinifera* L. cvs. Perlette, Thompson Seedless, and Flame Seedless. In: WEAVER, R.J. (Ed). **Proceedings of**

bud dormancy in grapevine: Potencial and pratical use of hydrogen cyanamide on grapevine. University California, Davis, p. 48-58. 1984.

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

YANG, T; DAVIES, P.J.; REID, J.D.; Genetic dissection of the relative of roles auxin and gibberellin in the regulation of stem elongation in intact light-grown peas. **Plant Physiology.** Rockville, v. 110, p.1029-1034, 1996.

YOKOTSUGA, K.; MAKINO, S.; SINGLETON, V. L. Polyphenol oxidase from grapes: precipitation, resolubilization and characterization. **American Journal of Enology and Viticulture,** Davis, v. 39, n. 4, p. 293-302, 1988.

YOUNG, L.C.T; WINNEBERGER, J.T.; BENNET, J.P. Growth of resting buds. Journal American Society **Horticulturae Science,** v.99, p.146, 1973.

APÊNDICE

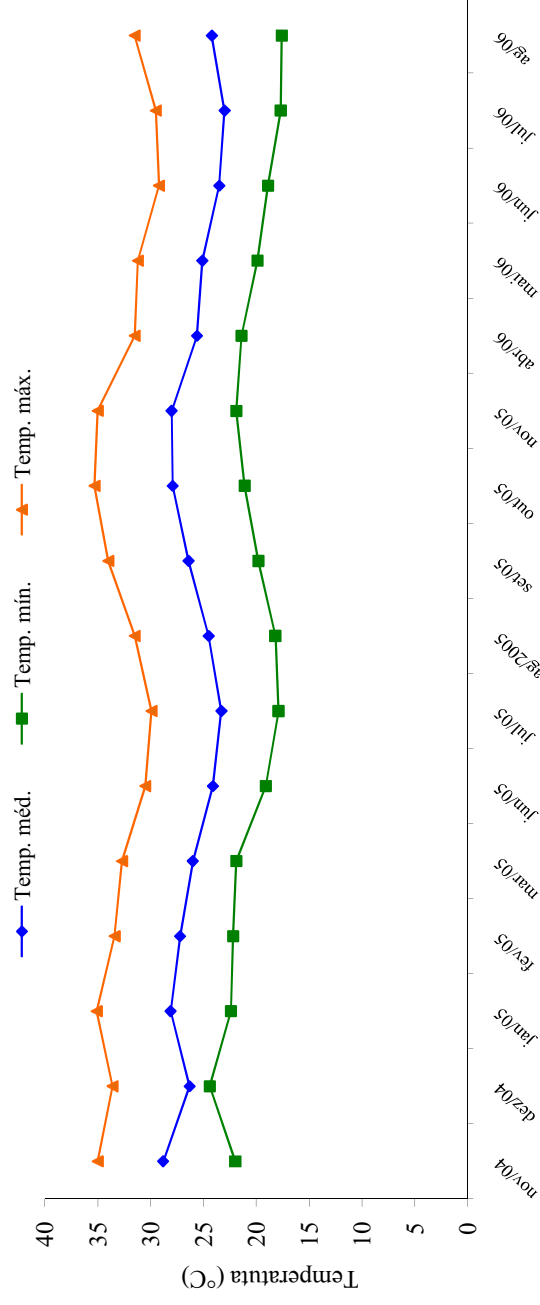


Figura 3. Temperaturas médias mensais, máximas e mínimas referentes aos períodos de condução dos experimentos, no município de Juazeiro-BA. Estação Agrometeorológica de Mandacaru – Juazeiro-BA.

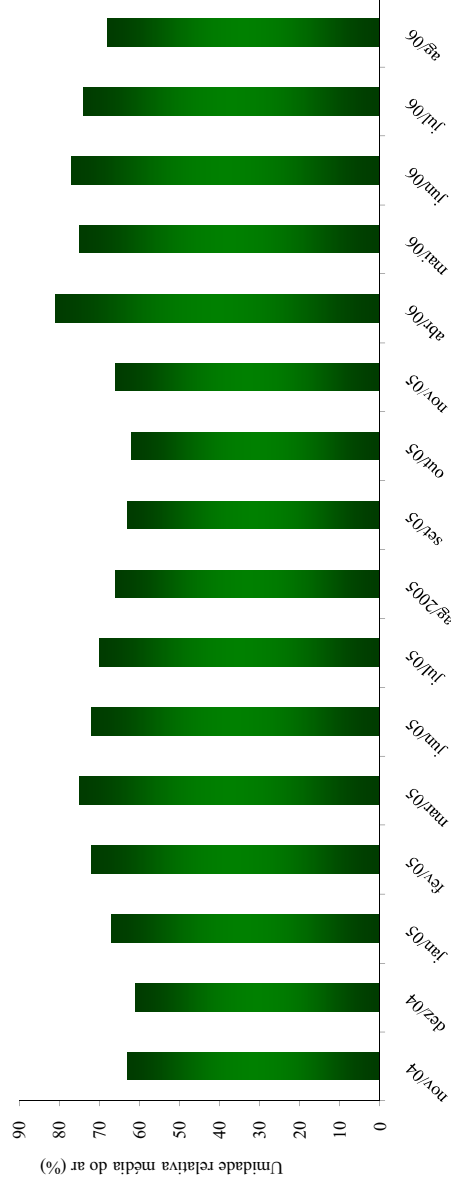


Figura 4. Umidade média referente aos períodos de condução dos experimentos, no município de Juazeiro-BA. Estação Agrometeorológica de Mandacaru – Juazeiro-BA.

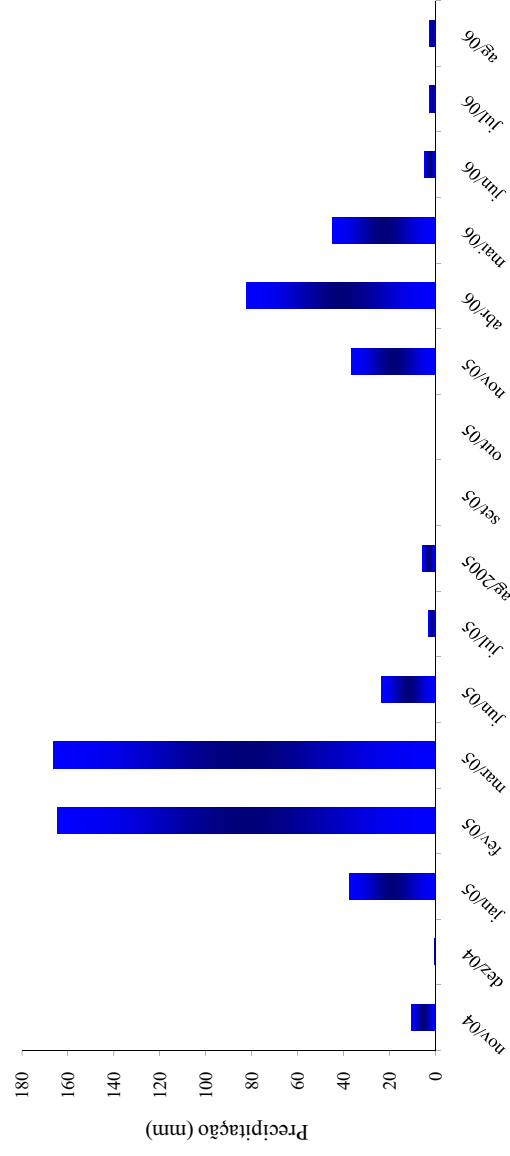


Figura 5. Precipitações médias mensais, referentes aos períodos de condução dos experimentos, no município de Juazeiro-BA. Estação Agrometeorológica de Mandacaru – Juazeiro-BA.

Concentrações dos princípios ativos (P.A.) utilizados nas três épocas de aplicação no experimento onde se avaliou os **Efeitos do GA₃ e cinetina isolados nas características dos cachos da uva ‘Itália’, na região do Submédio São Francisco.**

	Produto comercial	P.A.	Aplicação aos 20 dias	Aplicação aos 48 dias	Aplicação aos 65 dias
T2	ProGibb®	GA ₃	0,025 g GA ₃	0,02 g GA ₃	0,02 g GA ₃
T3	N-Large® (CB)	GA ₃	0,00125 g GA ₃	0,01 g GA ₃	0,01 g GA ₃
T4	N-Large® (CM)	GA ₃	0,0025 g GA ₃	0,02 g GA ₃	0,02 g GA ₃
T5	N-Large® (CA)	GA ₃	0,005 g GA ₃	0,04 g GA ₃	0,04 g GA ₃
T6	X-Cyte® (1)	Kt	0,0006 g Kt	0,008 g Kt	0,008 g Kt
T7	X-Cyte® (2)	Kt	0,0012 g Kt	0,016 g Kt	0,016 g Kt
T8	X-Cyte® (3)	Kt	0,0024 g Kt	0,032 g Kt	0,032 g Kt

Concentrações dos princípios ativos (P.A.) utilizados nas três épocas de aplicação no experimento onde se avaliou os **Efeitos do GA₃ e cinetina combinados nas características dos cachos da ‘Itália’, na região do Submédio São Francisco.**

	Produto comercial	P.A.	Aplicação aos 20 dias	Aplicação aos 48 dias	Aplicação aos 65 dias
T2	ProGibb®	GA ₃	0,025 g GA ₃	0,02 g GA ₃	0,02 g GA ₃
T3	N-Large® (CB) + X-Cyte® (1)	GA ₃ + Kt	0,00125 g GA ₃ + 0,0006 g Kt	0,01 g GA ₃ + 0,008 g Kt	0,01 g GA ₃ + 0,008 g Kt
T4	N-Large® (CM) + X-Cyte® (1)	GA ₃ + Kt	0,0025 g GA ₃ + 0,0006 g Kt	0,02 g GA ₃ + 0,008 g Kt	0,02 g GA ₃ + 0,008 g Kt
T5	N-Large® (CA) + X-Cyte® (1)	GA ₃ + Kt	0,005 g GA ₃ + 0,0006 g Kt	0,04 g GA ₃ + 0,008 g Kt	0,04 g GA ₃ + 0,008 g Kt
T6	N-Large® (CB) + X-Cyte® (2)	GA ₃ + Kt	0,00125 g GA ₃ + 0,0012 g Kt	0,01 g GA ₃ + 0,016 g Kt	0,01 g GA ₃ + 0,016 g Kt
T7	N-Large® (CM) + X-Cyte® (2)	GA ₃ + Kt	0,0025 g GA ₃ + 0,0012 g Kt	0,02 g GA ₃ + 0,016 g Kt	0,02 g GA ₃ + 0,016 g Kt
T8	N-Large® (CA) + X-Cyte® (2)	GA ₃ + Kt	0,005 g GA ₃ + 0,0012 g Kt	0,04 g GA ₃ + 0,016 g Kt	0,04 g GA ₃ + 0,016 g Kt
T9	N-Large® (CB) + X-Cyte® (3)	GA ₃ + Kt	0,00125 g GA ₃ + 0,0024 g Kt	0,02 g GA ₃ + 0,032 g Kt	0,02 g GA ₃ + 0,032 g Kt
T10	N-Large® (CM) + X-Cyte® (3)	GA ₃ + Kt	0,0025 g GA ₃ + 0,0024 g Kt	0,02 g GA ₃ + 0,032 g Kt	0,02 g GA ₃ + 0,032 g Kt
T11	N-Large® (CA) + X-Cyte® (3)	GA ₃ + Kt	0,005 g GA ₃ + 0,0024 g Kt	0,04 g GA ₃ + 0,032 g Kt	0,04 g GA ₃ + 0,032 g Kt

Concentrações dos princípios ativos (P.A.) utilizados nas três épocas de aplicação no experimento onde se avaliou a **Aplicação do GA₃, bioestimulante e cinetina isolados e combinados nas características dos cachos da uva de mesa ‘Itália’, na região do Submédio São Francisco.**

	Produto comercial	P.A.	Aplicação aos 20 dias	Aplicação aos 48 dias	Aplicação aos 65 dias
T2	ProGibb®	GA ₃	0,025 g GA ₃	0,02 g GA ₃	0,02 g GA ₃
T3	Stimulate® (A)	Kt + GA ₃ + IBA	*0,000009 g Kt L ⁻¹ + 0,000005 g GA ₃ L ⁻¹ + 0,000005 g IBA L ⁻¹	0,000045 g Kt L ⁻¹ + 0,000025 g GA ₃ L ⁻¹ + 0,000025 g IBA L ⁻¹	0,000045 g Kt L ⁻¹ + 0,000025 g GA ₃ L ⁻¹ + 0,000025 g IBA L ⁻¹
T4	Stimulate® (B)	Kt + GA ₃ + IBA	*0,000045 g Kt L ⁻¹ + 0,000025 g GA ₃ L ⁻¹ + 0,000025 g IBA L ⁻¹	0,00009 g Kt L ⁻¹ + 0,00005 g GA ₃ L ⁻¹ + 0,00005 g IBA L ⁻¹	0,00009 g Kt L ⁻¹ + 0,00005 g GA ₃ L ⁻¹ + 0,00005 g IBA L ⁻¹
T5	Stimulate® (C)	Kt + GA ₃ + IBA	*0,0000675 g Kt L ⁻¹ + 0,0000375 g GA ₃ L ⁻¹ + 0,0000375 g IBA L ⁻¹	0,000045 g Kt L ⁻¹ + 0,000025 g GA ₃ L ⁻¹ + 0,000025 g IBA L ⁻¹	0,000045 g Kt L ⁻¹ + 0,000025 g GA ₃ L ⁻¹ + 0,000025 g IBA L ⁻¹
T6	X-Cyte® (1)	Kt	0,0006 g Kt	0,008 g Kt	0,008 g Kt
T7	X-Cyte® (2)	Kt	0,0012 g Kt	0,016 g Kt	0,016 g Kt
T8	X-Cyte® (3)	Kt	0,0024 g Kt	0,032 g Kt	0,032 g Kt

*Rodrigues (2002)