

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA
CAMPUS ITAQUI
CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

**SUPERAÇÃO DA DORMÊNCIA EM MACIEIRAS CULTIVAR EVA COM
CIANAMIDA HIDROGENADA**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Vinícius Santos Dias

**Itaqui, RS, Brasil
2015**

VINÍCIUS SANTOS DIAS

**SUPERAÇÃO DA DORMÊNCIA EM MACIEIRAS CULTIVAR EVA COM
CIANAMIDA HIDROGENADA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Agronomia da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), como requisito parcial para obtenção do grau de **Engenheiro Agrônomo**.

Orientador: Cleber Maus Alberto

Co-orientador: Clevison Luiz Giacobbo

Itaqui, RS, Brasil
2015

VINÍCIUS SANTOS DIAS

**SUPERAÇÃO DA DORMÊNCIA EM MACIEIRAS CULTIVAR EVA COM
CIANAMIDA HIDROGENADA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Agronomia da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), como requisito parcial para obtenção do grau de **Engenheiro Agrônomo**.

Trabalho de conclusão de curso defendido e aprovado em: 07 de julho de 2015.
Banca examinadora:

Prof. Dr. Cleber Maus Alberto
Orientador
Curso de Agronomia - UNIPAMPA

Prof. Dr. Elizete Beatriz Radmann
Curso Agronomia - UNIPAMPA

Eng. Agrº Hugo Cogo Mendes
EMATER/RS-ASCAR

Dedico este trabalho a todos meus amigos e familiares, especialmente aos meus pais, Plínio Gardel Alves Dias e Elma Florisa Santos Dias, e meu irmão Régis Santos Dias, os quais não mediram esforços para apoiar e incentivar meus sonhos. Também, à minha madrinha Neidimara Severo Dias, que desempenhou papel importante na minha caminhada. Dedico ao meu amado tio Francisco Alves Dias (in memoriam), por ser um dos meus maiores exemplos, e fonte inesgotável de apoio e motivação.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente à Deus, que me permitiu chegar até este momento, dando-me saúde e sabedoria para contornar todos os obstáculos, conseguindo, eu, superar mais uma etapa da vida, sob sua proteção maior.

Ao Professor Cleber Maus Alberto pelo apoio e orientação neste trabalho, e por ser um dos alicerces de minha formação profissional, através dos conhecimentos transmitidos durante minha graduação.

Ao Professor Clevison Luiz Giacobbo, a quem devo minha iniciação nos projetos de pesquisa, que não mediu esforços como idealizador e co-orientador deste trabalho.

Aos demais professores da Universidade Federal do Pampa – Campus Itaqui, que foram verdadeiros mestres durante este período, formando não só profissionais, mas também cidadãos capazes e éticos.

Aos meus colegas de graduação, pelo companheirismo e por dividir os inúmeros momentos desta.

Aos meus verdadeiros amigos, que sempre estiveram ao meu lado me dando apoio, sem os quais, está caminhada seria bem mais difícil de ser traçada.

RESUMO

SUPERAÇÃO DA DORMÊNCIA EM MACIEIRAS CULTIVAR EVA COM CIANAMIDA HIDROGENADA

Autor: Vinícius Santos Dias

Orientador: Cleber Maus Alberto

Local e data: Itaquí, 07 de julho de 2015.

A fronteira oeste do Rio Grande do Sul é uma das regiões de maior importância do setor agropecuário brasileiro, se destacando principalmente no cultivo de arroz irrigado e criação de bovinos de corte e ovinos. Durante os últimos anos o interesse pelo cultivo de frutíferas de clima temperado vem aumentando nesta região. Porém, para algumas espécies e cultivares a quantidade de horas de frio necessárias para a superação homogênea da dormência de dessas espécies é insuficiente. O que justifica a condução deste trabalho, é a viabilização da fruticultura para esta região, para que seja uma alternativa de diversificação de culturas, principalmente para as pequenas propriedades, otimizando a lucratividade destas. Portanto, o objetivo do trabalho foi avaliar diferentes concentrações de cianamida hidrogenada (CH), associada ou não a 4% de óleo mineral (OM), sobre a superação da dormência de macieira cultivar Eva. As variáveis analisadas foram: porcentagem de gemas brotadas, volume de copa, diâmetro de frutos, produtividade e cor de fruto. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em um esquema fatorial 2 x 5, constituindo na aplicação sem e com óleo mineral (4%) combinado com cinco diferentes concentrações de cianamida hidrogenada (CH) (0%, 50%, 100%, 150% e 200% da recomendação máxima do fabricante, que para macieira em regiões de clima ameno é de 1,2%), com três repetições. Para a observação do acúmulo de horas frio, utilizou-se dados obtidos junto ao IMET, os quais foram submetidos a fórmula de Mota. Verificou-se que o uso da CH associada ao OM é indispensável para a superação de dormência, sendo que o uso de 2,4% obteve maior brotação, ou seja, 200% da dose recomendada pelo fabricante de CH associada ao OM, o que obteve 57,01% de gemas brotadas, porém não aumentando a produtividade.

Palavras-chave: *Malus domestica*, Reguladores de crescimento, Dormex®

ABSTRACT

OVERCOMING DORMANCY IN APPLE GROW EVA WITH HYDROGEN CYANAMIDE

Author: Vinícius Santos Dias

Advisor: Cleber Maus Alberto

Data: Itaqui, July 07th, 2015.

The western border of Rio Grande do Sul is one of the most important regions of the Brazilian agricultural sector, standing out flooded rice and breeding beef of cattle and sheep. During the last years the interest in temperate fruit crop has increased. But, the amount of chilling hours required for dormancy breaking of these species is insufficient. What justifies the conduct of this work, it is the viability the fruit-growing for this region, to be an alternative crop diversification, especially for small farms, Optimizing de profitability of these. Therefore the aim of this work was to evaluate different concentrations of hydrogen cyanamide (HC), with or without 4% mineral oil (OM), on breaking dormancy of apple cv. Eva. The variables were: Percentage of shoot buds (in four branches plant⁻¹ pre-selected), tree canopy volume, fruit diameter (mm), yield and fruit color were analyzed. In completely randomized experimental designs, were studied treatments distributed in a factorial scheme of 2 x 5 constituting the application of mineral oil (MO) (0% and 4%) combined with five different concentrations of hydrogen cyanamide (HC) (0%, 50%, 100%, 150% and 200% of the recommendation for mild climate regions), with three replications. To observe the accumulation hours of cold, data were obtained was used with the IMET, which underwent Mota formula. It was verified that the use of HC associated with MO is essential for breaking dormancy. The major effect was obtained using 2.4% of CH (200% of the maker recommendation associated with OM), which was obtained 57.01% of sprouting bud, but not improving productivity.

Keywords: *Malus domestica*, Growth regulators, Dormex®.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Total de horas de frio (< 7,2°C) entre maio e setembro na região Sul do Brasil.....	13
Figura 2: Localização do pomar de macieira no município de Maçambará, RS.....	15
Figura 3: Fases fenológicas da macieira.....	16
Figura 4: Médias de temperaturas no período hibernal de condução do experimento (maio a agosto de 2011), Maçambará, 2011	18
Figura 5: Porcentagem de gemas brotadas com o uso de diferentes concentrações de cianamida hidrogenada, associada a óleo mineral, A) 0 % e B) 4% de OM, em macieira cv. Eva. Maçambará-RS, 2011.....	19

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Porcentagem de gemas brotadas, diâmetro de frutos, produtividade estimada e coloração dos frutos da macieira cv. Eva tratada com diferentes doses de cianamida hidrogenada (CH), com e sem óleo mineral. Maçambará-RS, 2011.....21

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	15
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	18
4 CONCLUSÃO	23
REFERÊNCIAS.....	24

1 INTRODUÇÃO

A macieira pertence à família das Rosaceae, subfamília Maloidae (Pomoidae), gênero *Malus*. Mesmo que alguns autores cite outros nomes, a primeira denominação válida e publicada pelo Código Internacional de Nomenclatura para plantas Cultivadas, é *Malus domestica* (PETRI & LEITE, 2008)

O cultivo de maçã é importante para o agronegócio mundial sendo uma das três frutas com maior produção mundial (FAO, 2012). Segundo a FAO (2013), a produção mundial de maçã foi de 80.822.520 t, sendo que no continente americano os três maiores produtores são Estados Unidos, Argentina e Brasil, respectivamente.

Atualmente, o Brasil tem uma área plantada de 38.284 ha e uma produção que ultrapassa 1.230.000 t (FAO, 2013). Segundo o IBGE (2006), a região Sul do Brasil concentra quase a totalidade da produção de frutas de maçã com 99% da produção, sendo os estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul os principais produtores.

A fronteira oeste do Rio Grande do Sul é uma das regiões de maior importância do setor agropecuário brasileiro, se destacando principalmente no cultivo de arroz irrigado e criação de bovinos de corte e ovinos. O que justifica o estudo da fruticultura nesta região é a viabilização de sua utilização, para que esta seja uma alternativa de diversificação de culturas, principalmente para as pequenas propriedades, otimizando a lucratividade destas. Além disso, cumpre um papel social, que é a fixação dos produtores no campo.

Segundo trabalho conduzido por Petinari et al. (2008), o qual analisou a importância da fruticultura para pequenas propriedades do Estado de São Paulo, foi observado que esta mostrou-se uma excelente alternativa para pequenos produtores. Atividade esta, comparada a outras conduzidas em pequenas áreas na mesma região, como culturas anuais e a bovinocultura de leite, mostrou-se mais produtiva e rentável aos agricultores familiares.

A macieira é uma planta perene, de folhas caducas, que entra em estado de paralisação aparente, no inverno, chamado de dormência. Para iniciar a floração e brotação na primavera as plantas precisam, no inverno, de certa quantidade de horas de frio abaixo de 7,2º C. Essa necessidade de frio varia de acordo com a cultivar. Quando plantada em regiões onde o frio é insuficiente para promover uma boa superação da dormência o uso de produtos químicos se faz necessário (PETRI & LEITE, 2008).

Segundo Petri et al. (2011), em trabalho onde relataram os avanços da cultura da macieira no Brasil, os autores destacaram que a tecnologia da aplicação de produtos químicos para a superação da dormência já vem sendo utilizada há mais de 25 anos e consiste basicamente na mistura do óleo mineral com cianamida hidrogenada. O benefício do uso desta tecnologia eleva a produtividade dos agricultores, e aumento de renda ao produtor, visto que, em determinados anos e regiões, a produtividade pode ser drasticamente reduzida se a superação da dormência das plantas não for feita adequadamente.

Com relação ao uso da cianamida hidrogenada para a superação de dormência em frutíferas, um grande problema pode ser verificado, como a sua grande toxicidade. Apesar de ser eficaz na indução à brotação, este produto acaba trazendo riscos à saúde de quem aplica e possíveis agressões ao ambiente (PERUSSI et al., 2010).

Hawerth et al. (2009) afirmaram que mesmo com os bons resultados apresentados utilizando cianamida hidrogenada e óleo mineral na superação de dormência em macieira, isto representa um custo bem expressivo na produção de maçã no Brasil, assim estudos referentes às diferentes doses de cianamida hidrogenada, se fazem importantes para uma exploração eficiente. O estudo da fisiologia da dormência de gemas é fundamental para o sucesso do manejo da superação da dormência, técnica necessária para a exploração racional de espécies de clima temperado no Brasil, em especial em regiões de baixa ocorrência de frio (CARVALHO & ZANETTE, 2004).

Segundo Saure (1985, apud ROBERTO et al., 2006) a substância que aparece como reguladora do processo de superação de dormência é o ácido abscísico (ABA), este inibe certos tipos de RNA, que por sua vez impede a formação de proteínas necessárias ao crescimento. Na medida em que o final do período de dormência se aproxima, as concentrações de ABA diminuem. Neste sentido também aparecem as auxinas, as quais são envolvidas no processo de abertura de gemas.

De acordo com Wrege et al. (2011), a fronteira oeste do Rio Grande do Sul apresenta um total de horas de frio ($<7,2^{\circ}\text{C}$) entre os meses de maio a setembro em torno de 151 a 200 horas (Figura 1). Acúmulo de horas de frio insuficiente para a perfeita e homogênea superação de dormência da macieira, mesmo para as cultivares que apresentam baixa exigência em frio, como é o caso da cultivar Eva, a qual necessita de 300 horas de acúmulo de frio (BOTELHO et al., 2006).

Segundo Bertaco & Dias (2009), a cultivar Eva mostrou-se uma excelente alternativa de diversificação de culturas, principalmente em regiões com baixo acúmulo de frio. Variedade esta, lançada pelo Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR). Esta cultivar tem origem a partir do cruzamento entre as cultivares Anna e Gala, o qual foi realizado no ano de 1979. Como características, esta apresenta baixa exigência em frio, precocidade, boa qualidade de frutos e alta produtividade (CHAGAS, 2011).

A hipótese deste trabalho é de que seja necessário adequar a dosagem de cianamida hidrogenada para as condições climáticas da Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul, e com isto obter uma superação de dormência de forma homogênea para a cultivar Eva. Visto que a utilização de cianamida hidrogenada apresenta bons resultados em diversos trabalhos, e que, também, há uma carência de dados relativos ao cultivo de maçã para esta região, assim se justifica a importância da condução deste trabalho.

Diante do exposto, este trabalho teve por objetivo avaliar diferentes concentrações de cianamida hidrogenada (CH), associada ou não ao óleo mineral (OM) na superação da dormência da macieira cv. Eva, para as condições da fronteira oeste do Rio Grande do Sul.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado em 2011, em um pomar comercial de macieira, no município de Maçambará, RS, localizado na fronteira oeste do Rio Grande do Sul (29°07'55" S, 56°10'35.12" W e altitude de 93 metros) (Figura 2). De acordo com o sistema proposto por Köppen, o clima da região é classificado como de categoria C, subtipo Cfa, subtropical sem estação seca definida, com precipitação média anual de 1600 mm e temperatura média anual de 19°C. O solo da região pertence à unidade de mapeamento de São Borja-RS, sendo classificado como Nitossolo (STRECK et al., 2008)

FIGURA 2 - Localização do pomar de macieira no município de Maçambará, RS.



Fonte: Google Earth, 2012.

Para a estimativa do número de horas frio ocorridas no período hibernal, durante o ano de condução do experimento, foram obtidas médias de temperatura junto a estação de Uruguiana – RS do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

Segundo Fachinello et al. (2009) a estimativa da quantidade de frio de uma região pode ser feita diretamente através de termógrafo durante o período de inverno, sendo que estas medições devem ser repetidas durante vários anos. Quando não é possível obter estes dados, podem ser utilizados outros métodos, baseados em fórmulas, como por exemplo a fórmula de Mota, descrita a seguir:

$$Y=485,1 - 28,52 x$$

Onde: y = número mensal de horas de frio $\leq 7,2^{\circ}\text{C}$

X= temperatura média mensal dos meses de maio, junho, julho e agosto.

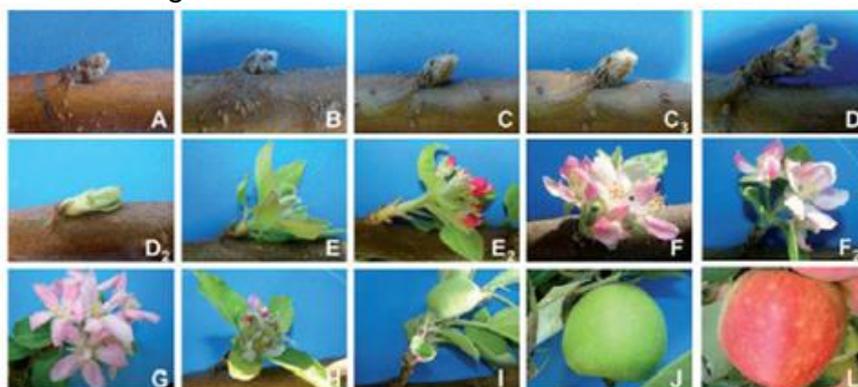
Foram utilizadas plantas com três anos de idade da cultivar Eva, enxertadas sobre o porta-enxerto 'Marubakaido'. O sistema de condução utilizado foi na forma de líder central, no espaçamento de 5 metros entre fileiras e 2 metros entre plantas, totalizando 1000 plantas ha^{-1} . Como polinizadora foi utilizada a macieira cultivar Princesa.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, arranjados os tratamentos no esquema fatorial 2 x 5, com três repetições e uma planta por parcela, sendo o fator A constituído pela aplicação de óleo mineral (0% e 4%), combinado com o fator B, cinco concentrações de cianamida hidrogenada (CH).

As concentrações de CH utilizadas foram baseadas na concentração máxima recomendada pelo fabricante para a cultura da macieira cultivada em regiões de temperaturas médias, 1,2%, a partir desta informação os tratamentos foram: 0%, 50%, 100%, 150% e 200% da concentração recomendada.

A calda, constituída de água, cianamida hidrogenada (nas diferentes concentrações) associados ou não ao óleo mineral (4%), foi aplicada em gemas dormentes inchadas, estágio B, que ocorreu na primeira quinzena de agosto de 2011 (Figura 3). A aplicação foi realizada com um pulverizador costal até o total molhamento da planta, chegando a alcançar o ponto de escorrimento, conforme o recomendado pelo fabricante.

Figura 3 – Fases fenológicas da macieira.



Fonte: Oliveira et al.,2013.

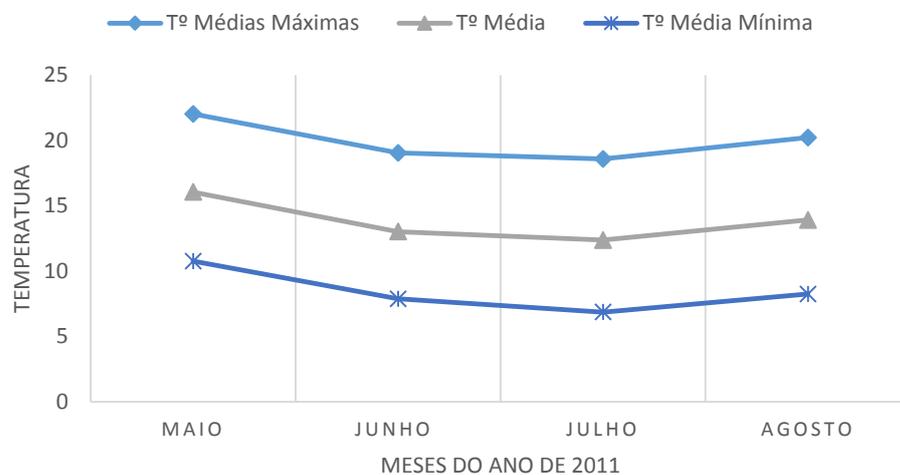
As variáveis analisadas foram porcentagem de gemas brotadas (determinada em quatro ramos centrais pré-selecionados por planta), volume de copa medido logo após a colheita (m^3), diâmetro de frutos (10 frutos/repetição), produtividade ($t\ ha^{-1}$) e cor de fruto ($^{\circ}Hue$) (10 frutos/repetição).

Os dados foram submetidos à análise da variância pelo teste F e as diferenças entre as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os dados expressos em porcentagem (gemas brotadas) foram transformados em arco seno da $(x/100)^{1/2}$. Para as análises foi utilizado o programa estatístico WinStat, versão 2.0 (MACHADO & CONCEIÇÃO, 2005).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

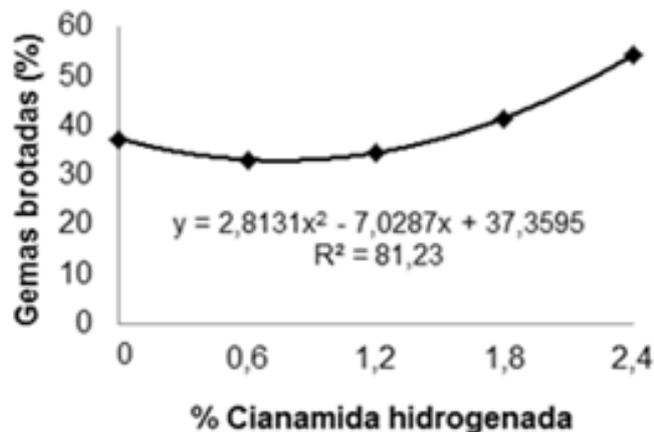
A partir dos dados meteorológicos obtidos junto a estação do INMET, foi observado que as temperaturas médias no período de maio a agosto de 2011 não tiveram grandes oscilações (Figura 4). De posse destes dados, estes foram submetidos a fórmula de Mota, desta maneira foi possível estimar o número de horas frio no período, obtendo-se um total de 90,374 horas de acúmulo de frio no período hibernar em que o experimento foi conduzido.

FIGURA 4 - Médias de temperaturas no período hibernar de condução do experimento (maio a agosto de 2011), Maçambará, 2011.



Verificou-se que houve interação entre os fatores somente para a variável porcentagem de gemas brotadas, com destaque para o uso de 2,4% de CH, ou seja, 200% do recomendado pelo fabricante, associado a 4% de OM, tendo um resultado de 57,01% de gemas brotadas, apresentando um comportamento polinomial quadrático, obtido através de análise de regressão (Figura 5). A utilização da concentração de 200% da dose recomendada aumentou o número de gemas brotadas, possivelmente, pela região apresentar poucas horas de frio, necessitando de uma maior porcentagem de CH para a superação da dormência.

FIGURA 5 - Porcentagem de gemas brotadas com o uso de diferentes concentrações de cianamida hidrogenada, associada a 4% de óleo mineral, em macieira cv. Eva. Maçambará-RS, 2011.



De acordo com Cruz-Júnior & Ayub (2002), em trabalho com superação de dormência em macieira cultivar Eva, verificaram que houve aumento no número de gemas brotadas com o uso de 1,5% de CH associada a 3% de OM. Os autores concluíram ainda, que regiões de invernos menos rigorosos ou anos com baixo acúmulo de frio deve-se utilizar uma concentração mais elevada de CH do que o recomendado pelo fabricante.

Mesmo que tenha havido um maior número de gemas brotadas utilizando o dobro da dose recomendada, podemos verificar que mesmo assim este percentual ainda vem a ser médio. Desta forma, um fator de suma importância, que deve ser levado em consideração, é que no pomar onde o experimento foi conduzido, as plantas não tinham sofrido o processo de arqueamento de ramos, aspecto este que pode responder este percentual médio, pois assim, há uma dominância apical nos ramos, diminuindo assim o índice de gemas laterais brotadas.

Segundo Carvalho (2001) o arqueamento de ramos é importante para que se tenha uma brotação de gemas mais uniforme no decorrer dos ramos de macieira, proporcionando uma melhor arquitetura de planta e melhor produtividade.

Hawerth et al. (2010) o arqueamento de ramos é um método para equilibrar o desenvolvimento vegetativo e a frutificação, de modo que diminui a dominância apical que ocorre em ramos verticalizados. Deixando os ramos na orientação

horizontal, há uma melhor distribuição das substâncias orgânicas, favorecendo um maior número de gemas no decorrer dos ramos.

Com relação ao volume de copa, não foram verificadas diferenças significativas entre os diferentes tratamentos, apresentando volume médio de copa nas plantas de macieiras de 14,29 m³, não havendo, portanto, influência no crescimento de ramos. Esperava-se que com a utilização de diferentes doses de cianamida hidrogenada, houvesse crescimento diferenciado dos ramos, de forma a obter-se diferentes volumes de copa, o que não ocorreu de acordo com os dados da pesquisa.

O diâmetro de frutos apresentou diferenças estatísticas somente entre a presença e ausência de óleo mineral, quando usado 0,6% de CH, em que a presença de OM (4,0%) proporcionou frutos de maior diâmetro (56,59 mm), enquanto que com a ausência de OM obteve-se diâmetro de (52,74 mm) (Tabela 1). Resultado este, que apresenta apenas significância estatísticas, pois esta diferença representa apenas 3,85 mm, o que não é representativo do ponto de vista do consumidor.

Enquanto que para a produtividade diferiu somente nos tratamentos com 1,2% e 1,8% de CH, em relação ao uso de OM, apresentando maior produtividade 1,17 e 1,26 t ha⁻¹, respectivamente, nos tratamentos de CH com 0% de OM (Tabela 1).

Com relação a produtividade, resultados semelhantes foram verificados por Hawerth et al. (2009), em trabalho utilizando cianamida hidrogenada e óleo mineral em macieira, onde verificaram que os tratamentos não diferiram quanto à frutificação efetiva nas cultivares avaliadas, e que o aumento das doses de cianamida hidrogenada tendeu a diminuir a frutificação efetiva.

Um dos fatos que pode justificar baixa produtividade obtida no experimento, é o pouquíssimo acúmulo de frio no ano em que o experimento foi conduzido, sendo abaixo até da média histórica para a região, citada anteriormente, não alcançando nem 1/3 de horas frio exigidos pela cv Eva.

Hawerth et al. (2009) afirmaram que em regiões ou anos com baixo acúmulo de frio a frutificação efetiva tende a ser reduzida, isso ocorre pela não-coincidência da floração entre a cultivar polinizadora e a cultivar comercial, refletido diretamente na polinização.

Outro fator que pode ter interferido na produtividade, é a questão da idade do pomar, o qual tinha três anos no período de condução do experimento, ou seja, bastante jovem.

Segundo Petri et al. (2002) as estruturas especializadas na frutificação da macieira, podem levar de dois a quatro anos para formar gemas floríferas. Este fato pode explicar a baixa produtividade obtida no experimento.

A coloração de frutos diferiu somente com 0% de CH, onde verificou-se maior coloração nos frutos sem OM (79,86 °Hue), em relação ao tratamento com 4% de OM (71,18%) (Tabela 1). De acordo como Tibola et al. (2005), que define ângulo Hue como iniciando no eixo +a e é expresso em graus, sendo que 0° corresponde a +a (vermelho), 90° corresponde a +b (amarelo), 180° corresponde a -a (verde) e 270° corresponde a -b (azul).

TABELA 1 - Diâmetro de frutos, produtividade estimada e coloração dos frutos da macieira cv. Eva tratada com diferentes doses de cianamida hidrogenada (CH), com e sem óleo mineral. Maçambará-RS, 2011.

Doses de C.H.	Diâmetro de fruto (mm)		Produtividade (t ha ⁻¹)		Coloração (°Hue)	
	Óleo Mineral (%)					
	0	4	0	4	0	4
0	54,39aA	56,08aA	1,10aA	0,82aA	79,86aA	71,18aB
0,6	52,74aB	56,59aA	0,47aA	0,90aA	74,48aA	82,53aA
1,2	54,94aA	53,80aA	1,17aA	0,34aB	77,72aA	80,86aA
1,8	53,44aA	52,97aA	1,26aA	0,31aB	75,31aA	83,38aA
2,4	50,84aA	54,36aA	1,16aA	0,57aA	75,68aA	76,87aA
C.V. (%)	11,3		57,16		18,49	

Médias seguidas de letras distintas, minúscula na coluna e maiúscula na linha, diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Acredita-se que a região da Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul tem potencial para a produção de frutíferas de clima temperado, porém mais estudos relacionados a superação de dormência devem ser conduzidos. Devido esta região possuir baixa disponibilidade de frio, novos estudos devem ser realizados com aplicação de produtos químicos e/ou orgânicos com a finalidade de viabilizar o cultivo de maçã.

4 CONCLUSÕES

O uso da cianamida hidrogenada (CH) associada ao OM pode ser recomendado para a superação da dormência de macieiras em regiões com deficiente acúmulo de frio, como no caso da Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul. Sendo que a dose que melhor respondeu foi 2,4% de cianamida hidrogenada associada a 4% de óleo mineral para a superação da dormência em macieira cultivar Eva na região estudada.

A utilização de CH e OM associada a outras práticas de manejo, como por exemplo o arqueamento de ramos, torna a produção mais eficiente.

A associação da CH com OM, não exerceram efeito no aumento da produtividade, porém seu uso torna-se necessário, pois auxilia nas brotações, as quais, muitas, geram folhagem, que são necessárias para interceptação de luz, fornecendo fotoassimilados para a planta, o que interferirá diretamente na qualidade dos frutos.

REFERÊNCIAS

- BERTACO, A. S. M. & DIAS, F. P. Comportamento inicial da macieira 'Eva' na Depressão Central do RS. **Salão de Iniciação Científica**, Porto Alegre. Livro de Resumos UFRS, 2009.
- BOTELHO, R. V.; AYUB, R. A. MÜLLER, M. M. L. Somatória de horas de frio e de unidades de frio em diferentes regiões do estado do Paraná. **Scientia Agrária**. Paraná, v.7, n. 1-2, p. 89-96, 2006.
- CHAGAS, P. C.; Produção e qualidade de cultivares de macieira no leste paulista. 2011. (Tese de doutorado) – Programa de pós-graduação em Agronomia/Fitotecnia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG. 2011.
- CARVALHO, R. I. N.; ZANETTE, F. Dinâmica da dormência de gemas de macieira 'Imperial Gala' Durante o Outono e Inverno em Regiões de Baixa Ocorrência de Frio. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n. 1, p. 392-394, 2004.
- 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. 2011. (Tese de doutorado) - Curso de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração em Produção Vegetal, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR. 2001.
- CRUZ JÚNIOR, A. O. C; AYUB, R. A. Quebra de dormência de gemas de macieira cv. Eva tratadas com cianamida hidrogenada. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 2, p. 576-578, 2002.
- FACHINELLO, J. C.; NATCHIGAL, J. C.; KERSTEN, E. **Fruticultura: Fundamentos e Práticas**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2009. v. 1. 304 p.
- FAO 2012. http://faostat3.fao.org/browse/rankings/commodities_by_regions/S. Acesso em: 14 de abr. de 2015.
- FAO 2013. <http://faostat3.fao.org/download/Q/QC/S>. Acesso em: 4 de abr. 2015.
- HAWERROTH, F. J. Uso de fitorreguladores para controle do desenvolvimento vegetativo e aumento da frutificação em macieira e pereira. 2010. (Tese de doutorado). Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS. 2010.
- HAWERROTH, F. J.; PETRI, J. L.; HERTER, F. G.; LEITE, G. B.; LEONETTI, J. F.; MARAFON, A. C.; SIMÕES, F. Fenologia, brotação de gemas e produção de frutos de macieira em resposta à aplicação de cianamida hidrogenada e óleo mineral. **Bragantia**, Campinas, v. 68, n. 4, p. 961-971, 2009.
- IBGE 2006. ftp://ftp.ibge.gov.br/Censos/Censo_Agropecuario_2006/Segunda_Apuracao/tabelas_pdf/tab_2_6.pdf. Acesso em: 14 de abr. de 2015.

INMET 2015. <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=home2/index>. Acesso em: 22 de jun. 2015.

MACHADO, A. A.; CONCEIÇÃO, A. R. **WinStat - Sistema de Análise Estatística para Windows**. Versão Beta. Universidade Federal de Pelotas, 2005.

OLIVEIRA, I. V. M.; LOPES, P. R. C.; SILVA-MATOS, R. R. S.; CAVALCANTE, I. H. L. Fenologia da macieira, cv. 'Condessa' no vale de São Francisco. **Revista de Ciências Agrárias**, Recife, v. 36, n.1, p. 23-30, 2013.

PERUSSI, G. P. G.; BOTELHO, R. V.; RICKLLI, E.; PAVANELLO, A. P. Quebra de dormência em macieiras 'Fuji Kiku' com uso de extrato de alho. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 31, n. 2, p. 313-320, 2010.

PETRI, J. L.; LEITE, G. B.; COUTO, M.; FRANCESCOTTO, P. Avanços na cultura da macieira no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, n. 1, 2011.

PETRI, J. L.; LEITE, G. B. Macieira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 4. 2008.

PETRI, J. L.; LEITE, G. L.; Macieira; **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 4, dez. 2008

PETRI, J.L.; PALLADINI, J.A.; POLA., A.C. **A cultura da macieira: Dormência e indução da brotação da macieira**; Florianópolis: EPAGRI, 2002. p.261-298.

SAURE, M. C. Dormancy release in deciduous fruit trees, 1985. In: ROBERTO, S. R.; KAGUEYAMA, M. H.; DOS SANTOS, C. E. Indução da brotação da macieira 'Eva' em região de baixa incidência de frio. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n. 1, p.128-130, 2006.

STRECK, E. V.; KÄMPF, N.; DALMOLIN, R. S. D.; KLAMT, E.; NASCIMENTO, P. C.; SCHNEIDER, P.; GIASSON, E.; PINTO, L. F. S. **Solos do Rio Grande do Sul**. 2º ed. Porto Alegre: EMATER/RS, 2008. 222 p.

TIBOLA, C. S.; LUCCHETTA, L.; ZANUTO, M. R.; SILVA, P. R.; FERRI, V. C.; ROMBALDI, C. V. Inibição da ação do etileno na conservação de caquis (*Diospyros kaki* L.) 'Fuyu'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n. 1, 2005.

TINARI, R. A.; TERESO, M. J. A.; BERGAMASCO, S. M. P. P. A importância da fruticultura para os agricultores familiares da região de Jales-SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 2, p.356-360, 2008.

WREGGE, M. S.; STEINMETZ, S.; REISSER JÚNIOR, C.; STEINMETZ, I. R. **Atlas Climático da Região Sul do Brasil: Estado do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado–; Colombo: Embrapa Florestas, 2011. p. 178-179.

