

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E  
TECNOLOGIA DO SERTÃO PERNAMBUCANO  
CAMPUS PETROLINA ZONA RURAL**

**CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA**

**RESPOSTA DA UVA ITÁLIA (*Vitis vinífera* L.) À APLICAÇÃO DE Mg  
NANOPARTICULADO VIA SOLO E FOLIAR**

**JONAS DA SILVA PEIXOTO**

**PETROLINA, PE  
2021**

**JONAS DA SILVA PEIXOTO**

**RESPOSTA DA UVA ITÁLIA (*Vitis vinífera* L.) À APLICAÇÃO DE Mg  
NANOPARTICULADO VIA SOLO E FOLIAR**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao IF SERTÃO-PE *Campus*  
Petrolina Zona Rural, exigido para a obtenção  
de título de Engenheiro Agrônomo.

**PETROLINA, PE  
2021**

P379

Peixoto, Jonas da Silva.

Resposta da uva Itália (*Vitis vinífera L.*) à aplicação de Mg nanoparticulado via solo e foliar / Jonas da Silva Peixoto. - 2021.

18 f.: il.; 30 cm.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia)-Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Petrolina, 2021.

Bibliografia: f. 17-18.

1. Fisiologia vegetal. 2. Distúrbio fisiológico. 3. Desequilíbrio nutricional. 4. Uva Itália. I. Título.

CDD 571.2



## RESUMO

Em solos com teores elevados de K, Ca e baixos de Mg, pode ocorrer um distúrbio fisiológico chamado de dessecamento de ráquis, que é caracterizada pelo murchamento das bagas da extremidade do cacho. Nas ramificações, manchas necróticas avançam fazendo com que ocorra uma redução da circulação da seiva, que é intensificado na fase de maturação, o que induz uma perda de água e conseqüentemente a murcha das bagas. Dessa forma, o objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito das aplicações de Nanopower® Mg sobre os fatores que influenciam o dessecamento de ráquis em uva Itália. O experimento foi instalado e conduzido em uma área de uva "Italia", (*Vitis vinífera L.*), localizada no projeto Salitre, município de Juazeiro, no estado da Bahia. Os tratamentos são resultantes de um arranjo fatorial de quatro doses do Nanopower® Mg (0; 1; 2 e 3 L ha<sup>-1</sup>) aplicadas via solo, na água de irrigação e cinco doses via foliar (0; 0,5; 1,0; 1,5 e 2,0 L ha<sup>-1</sup>) na calda de pulverização. O experimento foi distribuído em blocos casualizados, com três repetições. Foram analisados os teores de K, Ca e Mg nas folhas. Os teores de Cálcio, Magnésio e Potássio aumentaram de forma significativa e a relação Ca/Mg diminuiu com aplicações do Nanopower® aplicado no solo. Quando utilizado via foliar, o produto influenciou as concentrações de Ca e a relação K/Mg. As aplicações do produto favoreceu o aumento dos teores de Mg nas folhas e uma redução nas relações Ca/Mg.

**Palavras-chave:** Distúrbio Fisiológico, Dessecamento da Ráquis, Relação K/Mg.

## **AGRADECIMENTOS**

Quero agradecer primeiramente ao meu Deus pela vida, saúde e por me dar força e coragem para completar essa etapa de minha caminhada. Não estamos nesse plano em vão, tudo tem um propósito, Acredite!

A toda minha família, em especial meus pais Roldino Junior Peixoto e Francisca Rodrigues da Silva, pelo incentivo e apoio em meus estudo e projetos de vida. Nunca mediram esforços para me ajudar, amo vocês.

Ao meu primo Rogério Rodrigues de Lima, que tenho como um irmão.

Aos meus Amigos e sócios, Maicon Oliveira e Luan Douglas. Obrigado pela parceria e convivência.

A equipe do Laboratório solos e plantas nas pessoas de Cicero Antônio, Fabio Freire, Graciane de Sousa, Marcos Ezequiel, Mirele Xavier, Jessika Vanessa, Eduarda Ellen e Fernanda Reis. Só tenho a agradecer vocês pelo acolhimento, convívio e aprendizados, foi um divisor de águas na minha vida acadêmica.

A minha turma Ag11. Com certeza a caminhada ficou mais leve ao lado de vocês, muito obrigado!

Aos meus amigos de Internato: Geraldo Manoel, Danilo Gomes, Jaerme Nunes, Erick Matheus, João Afonso e Eulampio da Silva. Obrigado pelas conversas e parcerias durante essa jornada.

Agradeço a Ivaneide Silva Rodrigues por toda parceria e apoio prestado durante nossa jornada nesse trabalho, bem como também ao grupo Vittia.

Ao IF-Sertão Campus Petrolina Zona Rural, pelo ensino de qualidade.

Obrigado a Todos!

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

**Figura 1:** Teores foliares de Mg em função de diferentes doses de Nanopower® r mg aplicado via solo. Mg I: teor antes da primeira aplicação; Mg II: Após a segunda aplicação; Mg IV: Após a quarta aplicação; Mg VII: após a sétima aplicação.....16

**Tabela 1:** Resumo da análise de variância para as os teores de Fosforo, Cálcio, Magnésio e Potássio antes da primeira aplicação ( I ), Após a segunda ( II ), Após a quarta ( IV ) e após a última ( VII ) aplicação do nanopower®, em função de diferentes doses via solo e foliar ..... 16

**Figura 2:** Teores foliares de Ca em função de diferentes doses de Nanopower® mg aplicado via solo. Ca I: teor antes da primeira aplicação; Ca II: Após a segunda aplicação; Ca IV: Após a quarta aplicação; Ca VII: após a sétima aplicação. ....17

**Tabela 2 -** Resumo da análise de variância para as relações Ca/Mg e K/Mg, antes da primeira aplicação ( I ), Após a segunda ( II ), Após a quarta ( IV ) e após a última ( VII ) aplicação do nanopower, em função de diferentes doses via solo e foliar.....19

**Figura 3:** Teores foliares de Ca em função de diferentes doses de Nanopower® Mg aplicado via foliar. Ca I: teor antes da primeira aplicação; Ca II: Após a segunda aplicação; Ca IV: Após a quarta aplicação; Ca VII: após a sétima aplicação. ....18

**Figura 4:** Teores foliares de K em função de diferentes doses de Nanopower® Mg aplicado via solo. K I: teor antes da primeira aplicação; K II: Após a segunda aplicação; K IV: Após a quarta aplicação; K VII: após a sétima aplicação. ....18

**Figura 5:** Relação K/Mg em função das doses aplicadas via foliar. Relação antes da primeira aplicação (K/Mg I); Relação após a segunda aplicação (K/Mg II); Relação após a quarta aplicação (K/Mg IV); Relação após a última aplicação (K/Mg VII). ....19

**Figura 6:** Relação Ca/Mg em função das doses aplicadas via solo. Relação antes da primeira aplicação (Ca/Mg I); Relação após a segunda aplicação (Ca/Mg II); Relação após a quarta aplicação (Ca/Mg IV); Relação após a última aplicação (Ca/Mg VII). .21

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	08
<b>2. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	09
<b>3. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	10
3.1 Magnésio.....	10
3.2 Cálcio .....	12
3.3 Potássio.....	13
3.4 Relação K/Mg.....	14
3.5 Relação Ca/Mg.....	15
<b>4. CONCLUSÃO</b> .....	16
<b>5. REFERENCIAS</b> .....	17



## 1. INTRODUÇÃO

O vale do São Francisco vem se destacando na fruticultura nacional, em especial as cidades de Juazeiro-Ba e Petrolina-Pe. Onde as culturas da uva e da manga se sobressaem em termos de importância econômica. No vale do São Francisco a cultura da uva possui uma área plantada de cerca de 11.500 ha ficando atrás apenas da cultura da manga, que por sua vez, possui uma área plantada de 30.000 ha (LOPES; OLIVEIRA, 2014).

Em relação a viticultura, a região é destaque não somente pelos volumes exportados anualmente, mas também por sua elevada produtividade. As condições edafoclimáticas da região, aliadas a utilização da irrigação e um manejo adequado, são de fundamental importância para elevar os rendimentos. A cultivar de uva Itália é uma planta bastante vigorosa, possui uma produtividade média de 30 t ha<sup>-1</sup>, com possibilidade de até 50 t ha<sup>-1</sup>, isso com um manejo adequado. Seus cachos possuem um formato cilíndrico—cônico, alongado e bem compacto (Necessitando de um intenso raleio) e tamanho grande, com peso que pode variar de 500 a 800g. As bagas são grandes e ovais, com uma coloração verde-amarelado (GIOVANNINI, 1999; POMMER et al., 2003; LEÃO et al., 2009).

Do ponto de vista nutricional a variedade Itália é bastante exigente, tanto em qualidade como em quantidade de nutrientes. Em solos com teores elevados de K, Ca e baixos de Mg, pode ocorrer um distúrbio fisiológico chamado de dessecamento de ráquis, que é caracterizada pelo murchamento das bagas da extremidade do cacho.

O avanço de manchas necróticas nas ramificações dos cachos, faz com que ocorra uma redução da circulação da seiva, que é intensificado na fase de maturação, induzindo uma perda de água e conseqüentemente a murcha das bagas. São enormes as perdas decorrentes desse distúrbio, que além da redução da produção, a qualidade da uva fica extremamente comprometida pela maturação incompleta (FRÁGUAS et al., 1996).

As causas desse distúrbio são provavelmente o desequilíbrio nutricional entre os teores de Potássio (K), Cálcio (Ca) e Magnésio (Mg), refletindo em uma maior absorção de K e uma reduzida absorção de Ca e Mg (FREGONI, 1980; MONTERMINI & ROSSI, 1982; BOSELI ETAL., 1983; BOSELI ET AL., 1985)

Boselli e Fregoni (1986), na Europa, tiveram uma diminuição da incidência do dessecamento do cacho com aplicações foliares de produtos à base de magnésio, com pulverizações direcionadas ao cacho, deixando-os bem molhados. Diante disso este estudo teve como objetivo avaliar o efeito das aplicações de Nanopower® Mg sobre os fatores que influenciam o dessecamento de ráquis em uva Itália.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado e conduzido em uma área de uva "Italia", (*Vitis vinífera* L.), localizada no projeto Salitre, município de Juazeiro, no estado da Bahia, latitude: 9°35'37.33" Sul e longitude: 40°36'51.40" Oeste. Conduzida no sistema latada, com espaçamento 3,0m entre fileiras e 1,5m entre plantas.

Os tratamentos resultantes de um arranjo fatorial de quatro doses do Nanopower® Mg (0; 1; 2 e 3 L ha<sup>-1</sup>) aplicadas via solo, na água de irrigação e cinco doses via foliar (0; 0,5; 1,0; 1,5 e 2,0 L ha<sup>-1</sup>) na calda de pulverização,

Foram distribuídos em blocos casualizados, com três repetições. As unidades experimentais continham cinco plantas úteis e uma planta de bordadura, na fileira, e uma fileira de plantas entre fileiras. Os tratamentos foram iniciados 20 dias após a poda de produção da área, com aplicações até 90 dias após a poda.

As aplicações foliares eram realizadas com pulverizador costa, logo após as coletas das folhas, onde iniciava-se as pulverizações da menor para a maior dose. Para as aplicações dos tratamentos no solo, foram instalados nas linhas de irrigação tanques de injeção de fertilizante, acionado pela diferença de pressão entre a entrada e a saída do tanque. As doses do Nanopower® Mg eram diluídas e posteriormente distribuídas nas linhas.

Os manejos de irrigação, Adubação e fitossanitário foram adotados de acordo com os protocolos internos da fazenda.

## Características Avaliadas

Antes de cada pulverização eram realizadas a coleta de folhas para análise. Amostraram-se uma folha de cada planta da parcela, totalizando cinco folhas por parcela útil para cada coleta realizada. Coletou-se a folha (Folha completa: Limbo e pecíolo) oposta ao 1º cacho, partindo da base para o final do ramo.

As amostras eram lavadas com água destilada e secas em estufa de circulação de ar forçada, em seguida moídas em moinho tipo Willey e analisadas quanto aos teores de **K, Ca e Mg**, pelo métodos de digestão via úmida com ácido sulfúrico + peróxido de hidrogênio.

Os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância pelo teste F. Os graus de liberdade relativos às doses foram desdobrados em análise de regressão, escolhendo-se os modelos com maiores coeficientes de determinação. As análises foram realizadas com o auxílio do software SISVAR.

### 3. RESULTADOS DE DISCUSSÃO

Após a segunda e quarta aplicação, o Nanopower® Mg influenciou os teores de Mg nas folhas da videira, quando aplicado no solo (**Tabela 1**). Já a aplicação do produto via foliar não teve influência nas concentrações de Mg nas folhas.

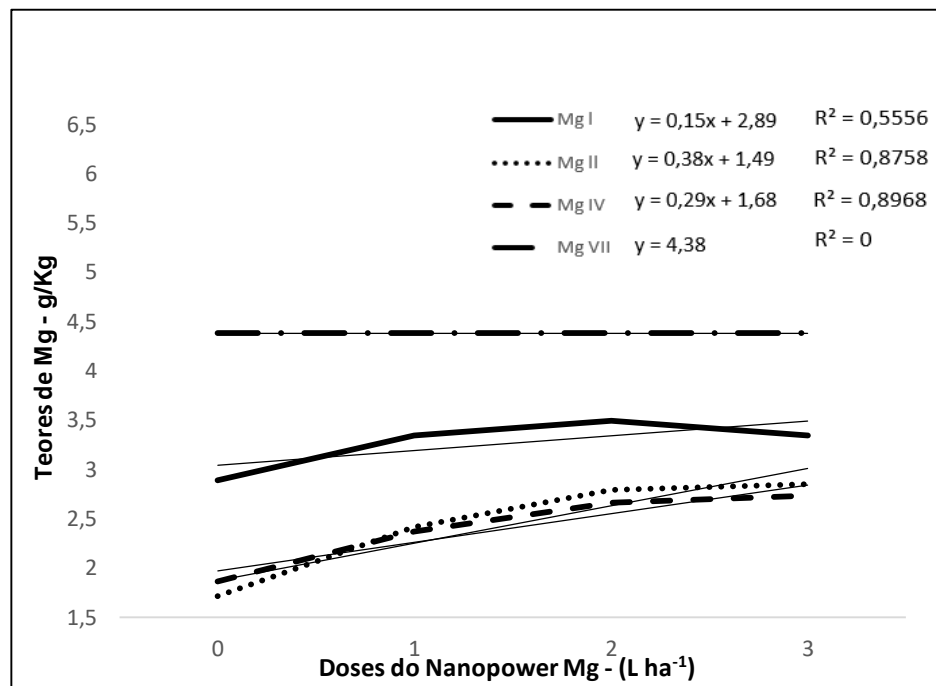
Na segunda e quarta aplicação os teores de Mg tendem a aumentar conforme a quantidade de Nanopower® Mg aumenta também (**Figura 1**). Os teores de Mg foliar ficaram em torno de 2,85 g kg<sup>-1</sup> após a segunda aplicação e 2,73 g kg<sup>-1</sup> após a quarta, quando utilizado a dose de 3 L ha<sup>-1</sup> do produto. Porém, esses valores foram menores que os encontrados antes da aplicação do produto. Isso pode ser atribuído ao fato da planta estar na fase vegetativa, onde seu fluxo preferencial são as folhas, ao contrário da segunda e quarta coleta em que as plantas estavam nas fases de chumbinho e 1º fase de crescimento do fruto, respectivamente. Nessa situação o fluxo preferencial seria os frutos, o que justificaria esses teores maiores nas folhas antes da aplicação do Nanopower®.

**Tabela 1** - Resumo da análise de variância para as os teores de Fosforo, Cálcio, Magnésio e Potássio antes da primeira aplicação ( I ), Após a segunda ( II ), Após a quarta ( IV ) e após a última ( VII ) aplicação do nanopower®, em função de diferentes doses via solo e foliar.

FV	Significância											
	Ca I	Ca II	Ca IV	Ca VII	Mg I	Mg II	Mg IV	Mg VII	K I	K II	K IV	K VII
Bloco	*	*	*	ns	**	ns	ns	ns	*	**	**	Ns
DS	*	ns	**	ns	**	**	**	ns	°	*	**	Ns
DF	ns	**	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	Ns
DS*DF	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	Ns
CV%	40,26	18,91	23,19	10,94	17,72	27,39	12,89	19,58	12,3	11,52	19,87	21,8

° Significativo a 10% pelo teste F; \* Significativo a 5% pelo teste F; \*\* significativo a 1% pelo teste F; ns não significativo

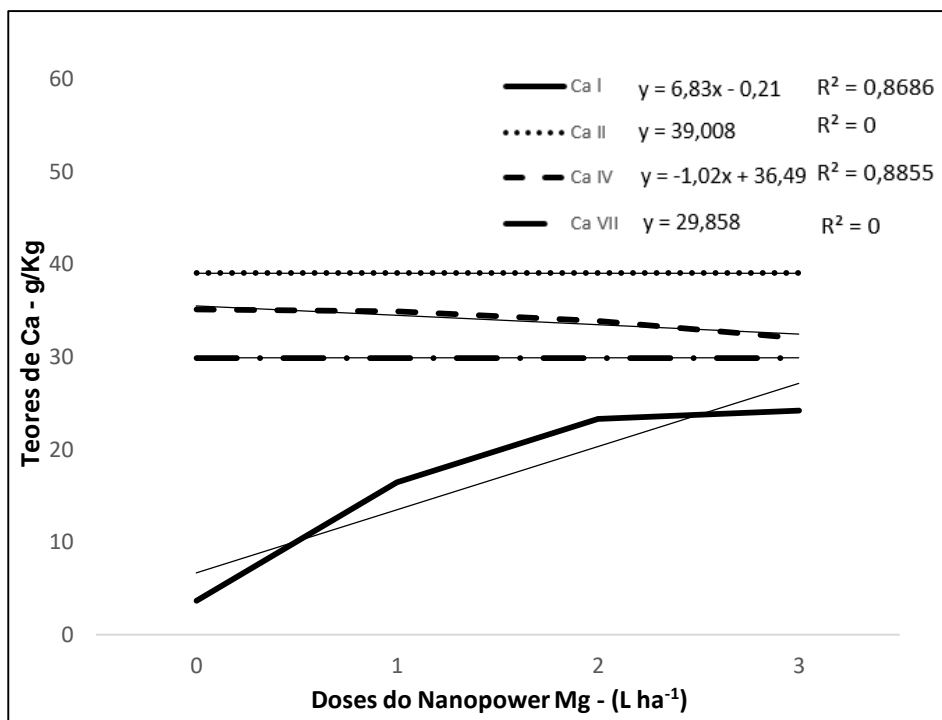
O magnésio é um elemento bastante relevante na propensão das plantas ao dessecamento, onde sua falta é um dos estímulos para o distúrbio (TECCHIO; TERRA; MAIA, 2012); (FRÁGUAS E SILVA,1998). Segundo Semprebon (2019), os níveis de Mg no limbo e pecíolo possuem uma correlação negativa com a severidade do distúrbio, ou seja, quanto menor o teor de magnésio nas folhas maior será o grau de severidade do dessecamento da ráquis.



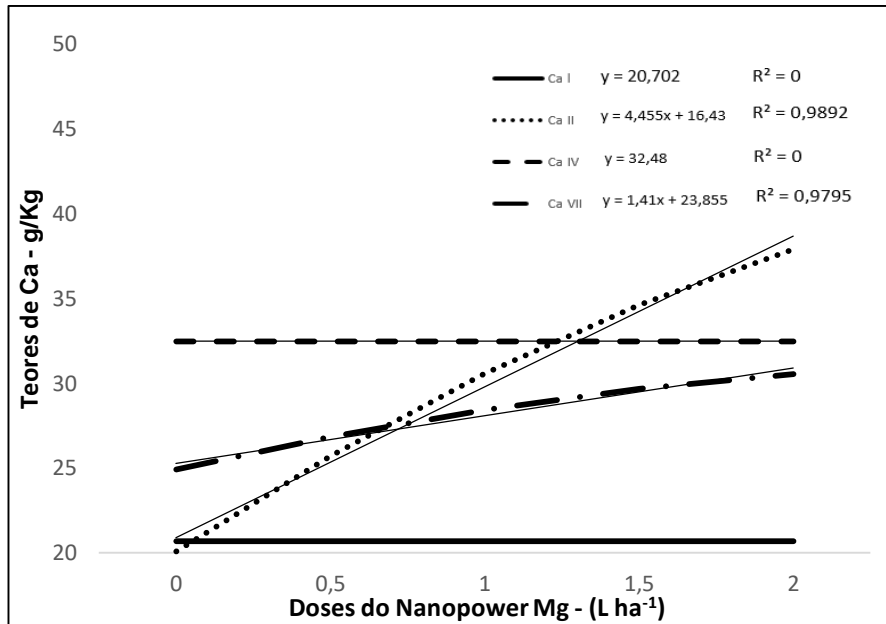
**Figura 1:** Teores foliares de Mg em função de diferentes doses de Nanopower® mg aplicado via solo. Mg I: teor antes da primeira aplicação; Mg II: Após a segunda aplicação; Mg IV: Após a quarta aplicação; Mg VII: após a sétima aplicação.

Pelo teste F ( $p < 0,01$ ) os teores de cálcio nas folhas da videira diminuíram com a utilização do Nanopower® Mg após a quarta aplicação, quando utilizado via solo, na água de irrigação. Nessa situação, os teores tiveram um leve decréscimo à medida que as doses aumentam (**Figura 2**). Como o  $\text{Ca}^{2+}$  e o  $\text{Mg}^{2+}$  são antagônicos, então a medida que a planta absorve mais Mg a absorção de Ca é reduzida (SENPREBON, 2019). Essa dinâmica pode explicar essa redução do Ca a medida que as doses do Nanopower® Mg aumentam.

Já para as aplicações nas folhas, houve efeito significativo após a segunda e a sétima aplicação, onde os teores de Ca tiveram um comportamento linear positivo com o aumento das doses após ambas as aplicações (**figura 3**). Esse aumento pode estar relacionado a uma fonte solúvel de Ca no produto. E o fato do Mg ter sido menos absorvido via foliar indica que apesar de sua menor granulometria, a fonte de Mg no produto é pouco solúvel em água, o que explica sua melhor absorção via solo, que ofereceu tempo e umidade para sua solubilidade.

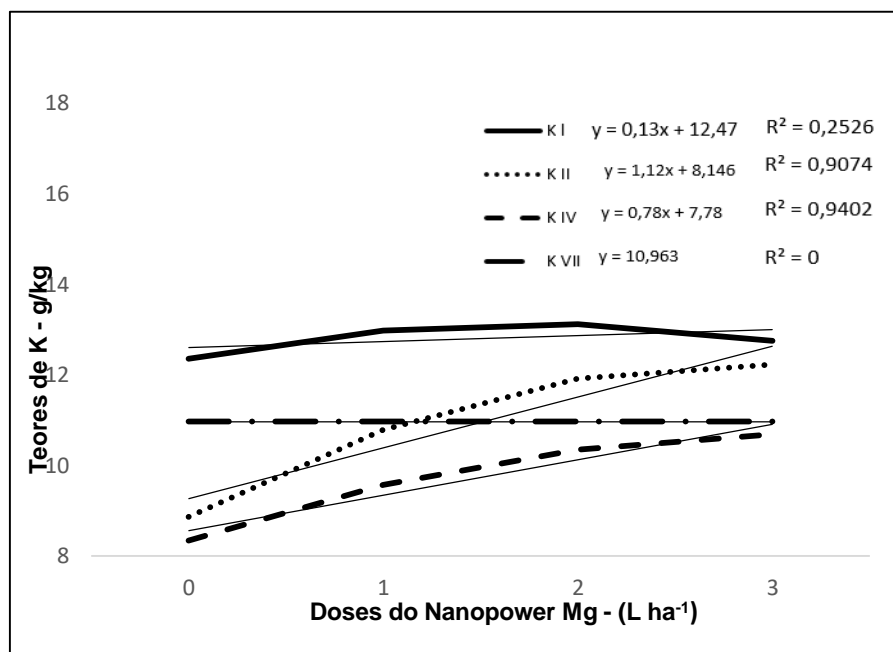


**Figura 2:** Teores foliares de Ca em função de diferentes doses de Nanopower® Mg aplicado via solo. Ca I: teor antes da primeira aplicação; Ca II: Após a segunda aplicação; Ca IV: Após a quarta aplicação; Ca VII: após a sétima aplicação.



**Figura 3:** Teores foliares de Ca em função de diferentes doses de Nanopower® Mg aplicado via foliar. Ca I: teor antes da primeira aplicação; Ca II: Após a segunda aplicação; Ca IV: Após a quarta aplicação; Ca VII: após a sétima aplicação.

Os teores de K nas folhas, antes da aplicação, após a segunda e a quarta aumentaram com a utilização do produto no solo (Figura 4), onde as maiores concentrações de K observadas foi quando se utilizou as maiores doses (3L ha<sup>-1</sup>) do Nanopower® Mg. Pode-se supor que com o melhor balanço dos nutrientes, fisiologicamente a planta melhorou o que pode favorecer um maior absorção de potássio.



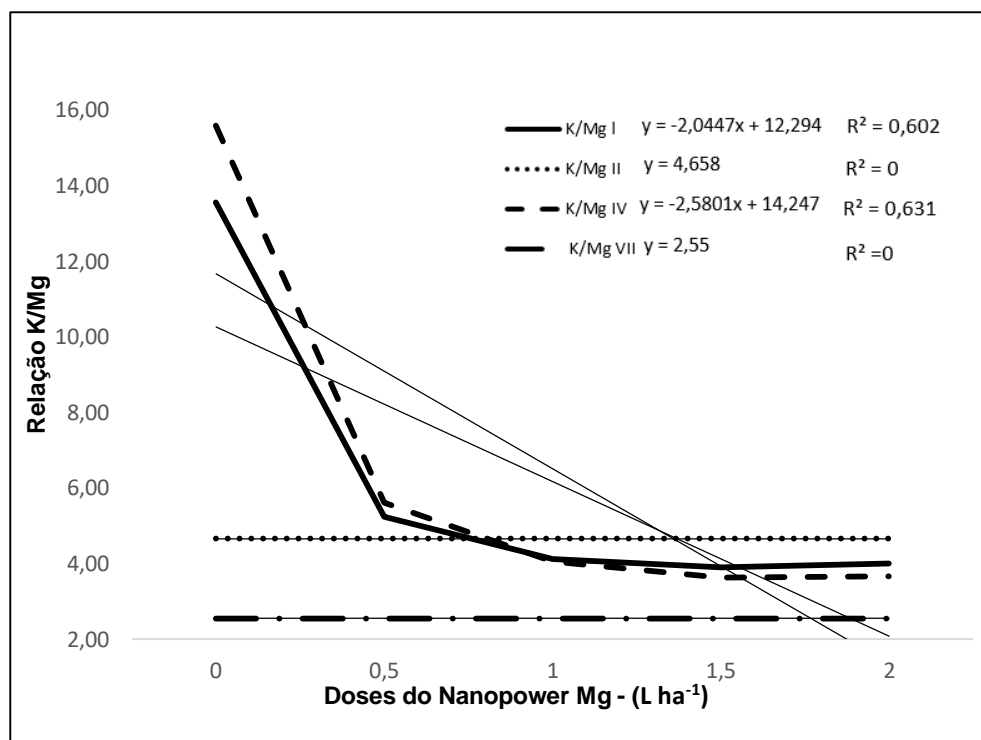
**Figura 4:** Teores foliares de K em função de diferentes doses de Nanopower® Mg aplicado via solo. K I: teor antes da primeira aplicação; K II: Após a segunda aplicação; K IV: Após a quarta aplicação; K VII: após a sétima aplicação.

Pelo teste F ( $p < 0,1$ ) a relação K/Mg sofreu influência antes da primeira aplicação e após a quarta quando aplicação via foliar (**Tabela 2**). Essa relação tende a diminuir com a utilização do Nanopower® (**Figura 5**), indicando que o produto pode ser utilizado para diminuir as relações K/Mg nas folhas.

**Tabela 2** - Resumo da análise de variância para as relações Ca/Mg e K/Mg, antes da primeira aplicação ( I ), Após a segunda ( II ), Após a quarta ( IV ) e após a última ( VII ) aplicação do nanopower, em função de diferentes doses via solo e foliar.

FV	Significância							
	Ca/Mg I	Ca/Mg II	Ca/Mg IV	Ca/Mg VII	K/Mg I	K/Mg II	K/Mg IV	K/Mg VII
Bloco	**	**	ns	ns	**	°	**	ns
DS	*	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns
DF	ns	ns	ns	ns	°	ns	°	ns
DS*DF	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV%	41,75	28,13	31,5	24,77	18,51	29,38	21,39	21,73

Significativo a 10% pelo teste F; \* Significativo a 5% pelo teste F; \*\* significativo a 1% pelo teste F; ns Não significativo.



**Figura 5:** Relação K/Mg em função das doses aplicadas via foliar. Relação antes da primeira aplicação (K/Mg I); Relação após a segunda aplicação (K/Mg II); Relação após a quarta aplicação (K/Mg IV); Relação após a última aplicação (K/Mg VII).

Relações entre K, Ca e Mg estão diretamente ligadas ao fenômeno do dessecamento da ráquis, onde altos teores foliares de K e baixos de Ca e Mg são indicativos de uma maior possibilidade de ocorrência desse distúrbio. Mesmo que os valores absolutos de Mg estejam dentro da faixa de suficiência, caso K e Ca estiverem elevados pode ocorrer o distúrbio. (PICKERING; WARINGTON; WOOLLEY. 2007).

(Reis et al., 2019) em estudo de caso, na mesma área deste experimento, obtiveram relações de K/Mg de 15 e 18 nas plantas sem e com dessecamento respectivamente, sendo essas médias maiores que as obtidas com a quarta aplicação foliar do produto.

Dessa forma, o Nanopower® Mg pode ser utilizado para equilibrar essas relações e conseqüentemente reduzir a ocorrência de dessecamento de ráquis nos parreirais. Colaborando com Boselli e Fregoni (1986) que em estudos, obtiveram resultados positivos em relação ao dessecamento, utilizando aplicações foliares de Mg e Ca.

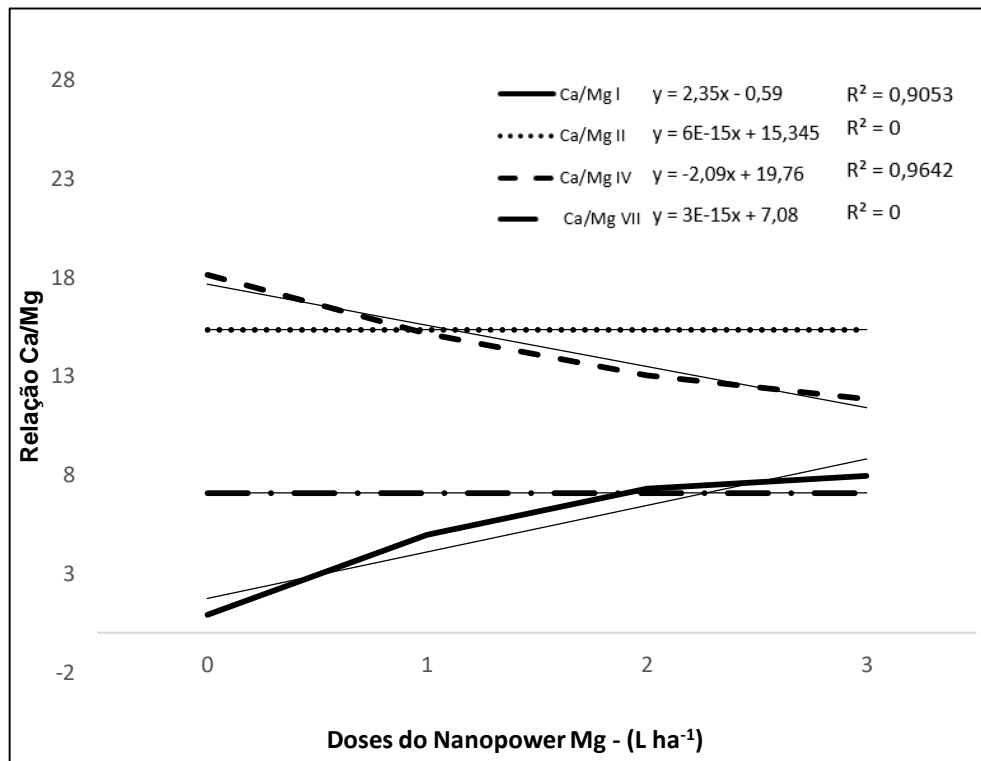
A relação Ca/Mg foi influenciada a uma significância de ( $p < 0,05$ ) pelo teste F, após a quarta aplicação do produto, quando utilizado via solo (**Tabela 2**). A relação teve um comportamento decrescente com o aumento das doses do Nanopower® (**Figura 6**). Esse comportamento é compreensível, já que houve um aumento de Mg disponível fazendo com que sua absorção aumente, conseqüentemente diminuindo essa relação. A relação ficou em 11,85 após a quarta aplicação, utilizando a maior dose (3 L/ha) do Nanopower® Mg.

Reis et al. (2019), em estudo na mesma área observou uma relação Ca/Mg de 19 e 26 em plantas sem e com o dessecamento. Dessa forma, quatro aplicações do produto, reduziu a relação de Ca e Mg para valores seguros para a não ocorrência do dessecamento.

Semprebon (2019), estudando as causas nutricionais do dessecamento de ráquis em videira Cv. Carbenet sauvignon, relata que as relações Ca/Mg e K/Mg no limbo foliar possuem uma interação positiva com a severidade do dessecamento, ou seja quanto maior o teor de Ca e K em relação a Mg, maior será a severidade desse distúrbio. Como falado anteriormente, os íons de cálcio e magnésio competem pelo mesmo sitio adsorção nas raízes, dessa forma quando as raízes absorvem mais cálcio



e potássio, à uma redução na absorção do magnésio e isso conseqüentemente acaba aumentando o fenômeno do dessecamento da ráquis.



**Figura 6:** Relação Ca/Mg em função das doses aplicadas via solo. Relação antes da primeira aplicação (Ca/Mg I); Relação após a segunda aplicação (Ca/Mg II); Relação após a quarta aplicação (Ca/Mg IV); Relação após a última aplicação (Ca/Mg VII).

Dessa forma, a medida em que se aumenta as quantidades de Ca e K em relação ao Mg, haverá uma maior probabilidade do aumento da severidade do dessecamento da ráquis, onde as elevadas quantidade de Ca e K nos tecidos não são as responsáveis pelo distúrbio, mas sim o desequilíbrio desses com o Mg.

#### 4. CONCLUSÕES

As aplicações do Nanopower® Mg favoreceu o aumento das quantidades de magnésio nas folhas, equilibrando as relações Ca/Mg e K/Mg, deixando-as em valores seguros para a não ocorrência do dessecamento da ráquis, onde quatro aplicações de 2 L ha<sup>-1</sup> via solo se mostraram mais eficientes.

## 5. REFERÊNCIAS

BOSELLI, M.; FREGONI, M. Possibilities of control of stem dieback (stiellaehme) of grape by foliar applications. p. 214 – 230. In. ALEXANDER, A. (ed.) Foliar fertilization. **Developments in plant and soil sciences**. V. 22. Martinus Nijhof. Dordrecht, the Netherlands. 1986.

BOSELLI, M.; DOROTEA, G.; VOLPE, B. Possibilità di previzione del disseccamento del rachide mediante il controllo dela nutrizione minerale. *Vignevini*, v.10, n.4, p.35-38, 1983.

BOSELLI, M.;FREGONI,M. Possibilità di controllo del disseccamento del la rachide dela vite mediante applicazioni fogliari. *Vignevini*, v.12, n.5, p.39-45, 1985.

FRÁGUAS, J. C.; SÔNEGO, O. R.; GRIGOLETTI JÚNIOR, A. **O dessecamento do cacho de uva**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 1996. 4p. (Comunicado Técnico, 19).

FRÁGUAS, José Carlos; SILVA, Davi José. Nutrição e Adubação da Videira em Regiões Tropicais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 19, n. 194, p.70-75, 1998.

GIOVANNINI, E. Cultivares. In: GIOVANNINI, E. (Ed.). **Produção de uvas para vinho, suco e mesa**. Porto Alegre: Ed.Renascença, 1999, Cap.7, p.81-132.

SEMPREBON, DIOGO POLICARPO SEMPREBON. **CAUSAS NUTRICIONAIS DO DESSECAMENTO DE RÁQUIS EM VIDEIRA Cv. CABERNET SAUVIGNON**. Orientador: Prof. Dr. Paulo Cesar Cassol. 2019. 66 p. Dissertação (Mestre em Ciência do Solo) - Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias, Programa de Pós-Graduaçã em Ciência do Solo, Lages, 2019.

REIS, Fernanda Soares *et al.* RELAÇÃO DE K, Mg e Ca NA OCORRÊNCIA DE DESSECAMENTO DE RAQUIS EM UVA ITÁLIA SOB SOLO CALCÁRIO. **JINCE/JID 2019** , Floresta - PE, ed. XIV, p. 80, 2019.

PICKERING, A. H.; WARINGTON, I. J.; WOOLLEY, D. J. A reduction in vine vigor of cabernet sauvignon (*vitis vinifera* L.) decreases bunch stem necrosis. **Acta Hort.** v.732. p.687-629. 2007.

LEÃO, P. C. de S.; SOARES, J. M.; RODRIGUES, B. L. Principais cultivares. In: SOARES, J. M.; LEÃO, P. C. de S. (Ed.). A vitivinicultura no Semiárido brasileiro. Brasília: **Embrapa Informação tecnológica**, Petrolina: Embrapa Semiárido, 2009. 756p

MONTERMINI, A.; ROSSI, N. Influenza della concimazione sul disseccamento del rachide del vitigno Ancellotta. **Vignevini**, v.9, n.6, p.33-38, 1982.

POMMER, C. V.; TERRA, M. M.; PIRES, E. J. P. Cultivares, melhoramento e fisiologia. In: POMMER, C. V. (Ed.). **Uva tecnologia de produção, póscolheita, mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2003. cap.4, p.109-294.

TECCHIO, Marco Antonio; TERRA, Maurilo Monteiro; MAIA, João Dimas Garcia. Nutrição, calagem e adubação da videira Niágara. In: MAIA, João Dimas Garcia; CAMARGO, Umberto Almeida (Ed.). **O cultivo da videira Niágara no Brasil**. Brasília: Embrapa, 2012. p. 139-173.