

# IMPORTÂNCIA DA APLICAÇÃO DE MAGNÉSIO NA VINHA

Pedro F. ALPENDRE <sup>(1)(\*)</sup>; Maria J. CABRITA <sup>(1)</sup>; João M. M. BARROSO <sup>(1)</sup>; Augusto V. PEIXE <sup>(1)</sup>; Marco M. FERNANDES <sup>(2)</sup>

A aplicação de Mg na vinha possui grande importância na nutrição da videira, e na produção e qualidade da uva, devido à grande sensibilidade da videira à deficiência e à frequente carência em Mg nos solos e/ou acentuada acidez.

O ensaio decorreu em 2015 e 2016 financiado pela **Magnesitas de Rúbian, SA**, Lugo, Espanha, num solo Mediterrâneo Pardo, de material não calcário, de gneisses (Pgn), típico no Alentejo, com um fraco/médio potencial produtivo e fraca/média fertilidade em Fósforo (P), Potássio (K), Cálcio (Ca) e Mg.

A disponibilidade do  $Mg^{2+}$  no solo encontra-se dependente: -do seu teor e -da presença de K e Ca. O P favorece a absorção de Mg, e o teor no solo dos catiões  $K^+$  e  $Ca^{2+}$  e o seu grau de saturação do complexo de troca catiónica (CTC), com razões  $Ca:Mg$  e  $K:Mg$ , interferem negativamente na nutrição em Mg.

O ensaio numa combinação fatorial com dois níveis de fertilidade em P, K e Ca, e três níveis de fertilização com Mg avaliou os componentes da produção às épocas da floração, do pintor e da vindima, e da produção de uva, e determinaram-se os montantes de nutrientes extraídos e acumulados pelos diversos componentes da videira.

Palavras Chave: fertilidade do solo, fertilização, Fósforo, Potássio, Cálcio e Magnésio.

## 1. INTRODUÇÃO

A videira apresenta uma grande sensibilidade a situações de carência em Mg, em especial em solos com reduzida disponibilidade de Mg e/ou com acentuada acidez.

O objectivo do Ensaio foi obter informações sobre a importância da aplicação de Mg na nutrição, na produção e e seus componentes durante o ciclo da planta, em função da disponibilidade no solo e dependente das relações com outros macronutrientes.

O Ensaio permitiu avaliar a resposta da cultura a condições de solo com diferentes níveis de disponibilidade de Mg para as plantas, a qual está dependente do efeito de competição dos outros macronutrientes catiões,  $K^+$  e  $Ca^{2+}$ , e das razões existentes no

complexo de troca, K:Mg e Ca:Mg, e do efeito estimulador do P no transporte do Mg para as raízes, absorção e translocação (Skinner e Matthews, 1990).

## 2. MATERIAL e MÉTODOS

O Ensaio decorreu nos anos de 2015 e 2016, numa Vinha plantada em 2002 com Aragonês, na Herdade de Torais, Freguesia de Nossa Senhora da Vila, Montemor-o-Novo; a vinha foi escolhida por estar instalada num solo típico no Alentejo, por ter práticas comuns a muitos viticultores, e estar bem mantida e conduzida.

O solo é um Mediterrâneo Pardo, normal, de materiais não calcários, de gneisses (Pgn) com as características constantes no Quadro 1.

Profundidade	pH água	% MOS	N total mg N kg <sup>-1</sup>	C:N	Egner-Riehm	catiões de troca (cmolc kg <sup>-1</sup> )			
					mg P2O5 kg <sup>-1</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	V %
0-30 cm	7,07	0,67	0,43	8,96	30,89	10,23	6,54	0,18	71,45
30-60 cm	7,02	0,22	0,16	8,26	15,69	9,57	7,73	0,12	70,22

Quadro 1. Valores de parâmetros das análises químicas do solo.

A vinha encontra-se numa parcela praticamente sem declive, está instalada com um compasso de 2,5m por 1,1m (3.636 plantas por hectare), é conduzida em cordão bilateral, possui rega gota-a-gota, a entrelinha é mantida com uma cobertura vegetal espontânea cortada duas vezes por ano e a linha de plantação é mondada com glifosato.

Em cada ano uma parcela foi cedida pela Herdade de Torais, SA, sendo contíguas, as plantas foram conduzidas de igual modo, a carga de cachos foi mantida até à colheita e não houve qualquer intervenção nos crescimentos vegetativos para além da sua colocação entre os arames móveis do bardo. Cada talhão experimental representava um comprimento de 10 plantas homogéneas (8 plantas e duas bordaduras) entre postes de aramação.

As premissas para avaliar a resposta da cultura à diferente disponibilidade / fertilização em Mg foram: • dois níveis de fertilidade nos nutrientes P, K e Ca, nomeadamente: níveis baixos de fertilidade no solo nas classes inferiores à “média” do LQARS (2006) e SEM aplicação de P, K e Ca; e níveis elevados de P, K e Ca nas classes superiores à “média”, e COM a aplicação dos nutrientes; e • três níveis / doses de fertilização de Mg: dose 0 como tratamento sem fertilização, dose 1 com a aplicação da dose necessária para colocar o nível de fertilidade na classe “média”, e dose 2 com a aplicação de dose dupla da necessária.

Fertilizou-se para colocar o nível de  $P_2O_5$  nos 80 pp; para os catiões elevou-se o GSB para 100% com as proporções de 70% de Ca, 25% de Mg e 5% de K (LQARS, 2006). A fertilização foi com Superfosfato Simples, Cloreto de Potássio, Óxido de Cálcio e Óxido de Magnésio (Magal).

Os fertilizantes com P, K, Ca e Mg, foram aplicados em Março, por pontos (32 por talhão) e também em duas localizações verticalmente no perfil para uma melhor distribuição nas duas camadas de solo para evitar o enriquecimento superficial.

A fertilização em N foi idêntica em todos os tratamentos, calculada com base no montante de extração / remoção e no N fornecido pelo solo para uma produção de 8.500 kg por hectare e para não impedir a expressão do efeito dos outros nutrientes; a dose foi de 44 kg há<sup>-1</sup> de Ureia (46%) fraccionada em 35% antes do abrolhamento e 65% à floração, e aplicada na zona dos bolbos húmidos da rega.

O Ensaio esteve delineado num fatorial completamente casualizado, replicado em 4 grandes blocos; em cada bloco / repetição existiam 6 tratamentos, numa combinação referente a 2 níveis de fertilidade em P de K e de Ca, e a 3 doses / níveis de fertilização com Mg, num total de 24 talhões.

Amostras de material vegetal. Foram definidas três épocas de medições e de colheita de amostras coincidentes com os estados fenológicos da “floração” (30 MAI), “pintor” (15 JUL) e “maturação” / vindima (15 SET). Em cada época e talhão, foi amostrada casualmente uma planta entre as 8, sem serem consecutivas. Recolheram-se a totalidade das varas, folhas e cachos. As varas e as folhas foram colocadas num saco grande e os cachos noutra, e foram rapidamente levados para o laboratório para medições, pesagens e secagem. O peso seco (estufa a 65°C) foi determinado para cada componente da planta; os bagos foram removidos do ráquis, secos durante 7 dias, deixados arrefecer e secos mais 14 dias para facilitar a secagem completa. As amostras secas foram moídas e crivadas, e posteriormente analisadas às concentrações de P, K, Ca e Mg; os teores foram quantificados após digestão ácida e determinados por ICP-MS.

À época da vindima, colheu-se a totalidade das uvas de cada talhão e determinaram-se os parâmetros da produção - número e peso dos cachos, volume e peso de 200 bagos.

Análise Estatística. A significância foi avaliada sobre as variáveis analisadas por Anova com medidas repetidas, com o ano como bloco fixo para retirar a variabilidade entre anos e com as épocas como medidas repetidas. A distribuição normal de erros e a esfericidade da matriz de variâncias-covariâncias foram avaliadas pelos testes de Shapiro-Wilks e Mauchly, respectivamente. Considerou-se um nível de significância de <0,05.

### 3. RESULTADOS

Em todas as avaliações realizadas o factor tempo foi significativo.

A matéria seca (MS) obtida dos três órgãos da videira mostrou diferentes variações com diferenças significativas ( $<0,05$ ) ao longo das três épocas do ciclo: -as varas apresentaram diferenças significativas tanto no factor SEM e COM adição dos nutrientes P, K e Ca como para o factor dose de Mg; -as folhas não apresentaram diferenças significativas; e -os cachos apenas apresentaram diferenças significativas no factor SEM e COM aplicação de nutrientes. Não ocorreram diferenças significativas na interação entre factores. Apesar de nem todas as variáveis apresentarem diferenças significativas apresentamos graficamente os resultados dos diferentes tratamentos por revelarem diferentes padrões de variação com diferenças acentuadas.

O Gráfico 1 apresenta para o factor SEM e COM adição de nutrientes, a evolução dos pesos da MS total por planta (somatório dos três órgãos) ao longo das três épocas do ciclo, e o Gráfico 2 apresenta a mesma evolução para o factor dose de Mg.

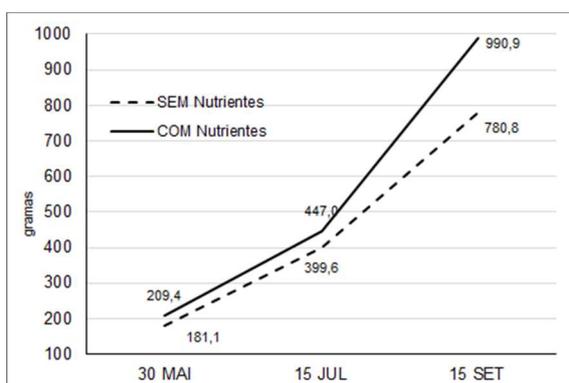


Gráfico 1. Evolução da MS total por planta ao longo das três épocas em função da adição de P, K e Ca.

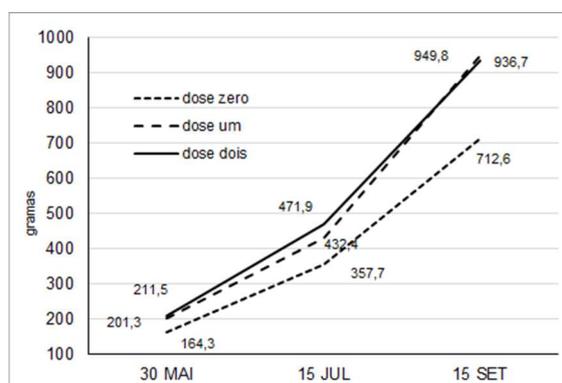


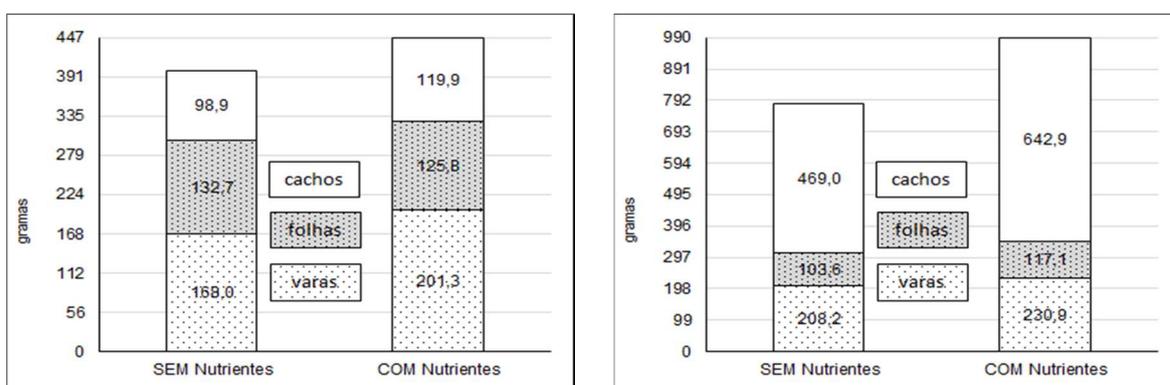
Gráfico 2. Evolução da MS total por planta ao longo das três épocas em função das doses de Mg aplicado.

O Gráfico 1 permite observar que a produção de MS por planta nas três épocas foi sempre superior no tratamento COM adição de nutrientes e que a diferença entre tratamentos vai aumentando ao longo do ciclo: 28,3g à floração, 47,4g ao pintor e mais 210,1g à maturação; este padrão revela o efeito positivo da fertilização equilibrada.

O Gráfico 2 permite observar que a produção de MS por planta ao longo do ciclo em função da dose aplicada de Mg apresenta diferentes padrões e valores. A MS total à

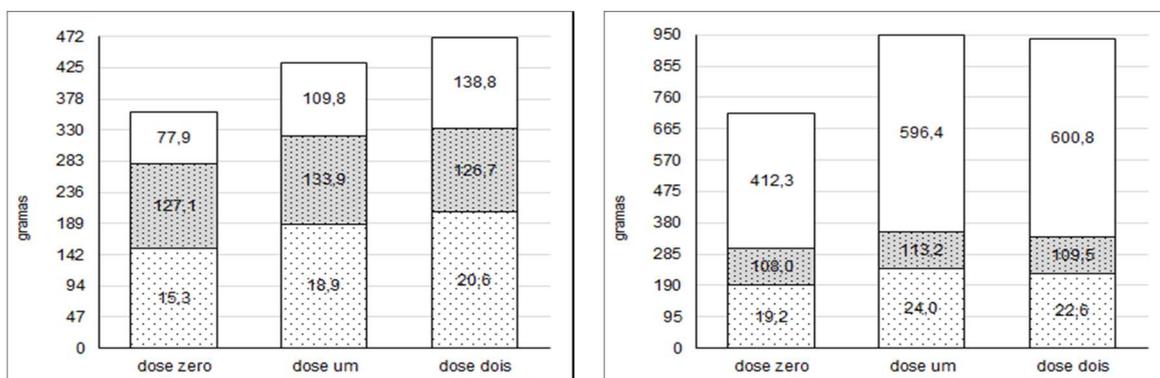
floração revela diferenças entre as doses crescentes de Mg: a dose UM mais 37,0g por planta que a dose ZERO, e a dose DOIS mais 10,2g que a dose UM. Ao pintor as diferenças acentuam-se: dose UM com mais 39,5g que a dose ZERO e a dose DOIS ainda mais 74,7g. Contudo à vindima a produção de MS na dose UM ultrapassou e produziu mais 13,2g que a dose DOIS, e ambas produziram mais cerca de 220g que a dose ZERO.

Os Gráficos 3 e 4, apresentam os valores de MS para cada órgão para as épocas do pintor e da maturação, para o factor de variação SEM e COM adição de P, K e Ca; o tratamento SEM aplicação de nutrientes acumulou 381,2g entre as duas épocas dos quais 301,0g foram nos cachos e o tratamento COM aplicação de nutrientes acumulou 543,9g entre épocas dos quais 441,6g foram nos cachos, ou seja mais 47,6%.



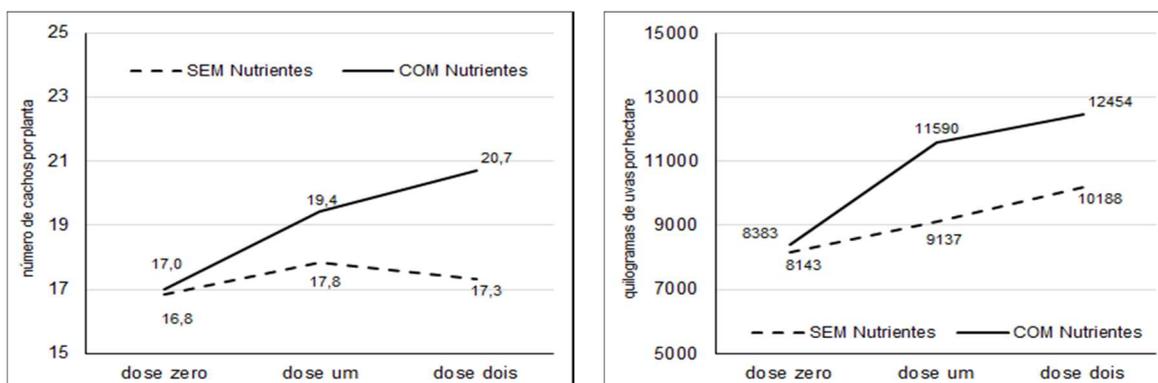
Gráficos 3 e 4. Produção de MS por órgão da videira, ao pintor e à vindima, em função da adição ou não de P, K e Ca.

Para o factor dose de aplicação de Mg os Gráficos 5 e 6 mostram que a dose ZERO produziu 355,2g de MS total entre as duas épocas sendo 334,4g para os cachos, a dose UM produziu 517,8g sendo 486,6g para os cachos e a dose DOIS produziu praticamente o mesmo que a dose UM.



Gráficos 5 e 6. Produção de MS por órgão da videira, ao pintor e à vindima, em função das doses de Mg aplicado.

À vindima, o número médio de cachos e a produção de uva nos talhões, não apresentaram diferenças significativas em nenhum dos factores nem na sua interacção; apresentamos os Gráficos 7 e 8, para as interacções entre factores, devido aos diferentes padrões de resposta e às diferenças de valores, elucidativos do efeito da aplicação dos nutrientes à cultura.

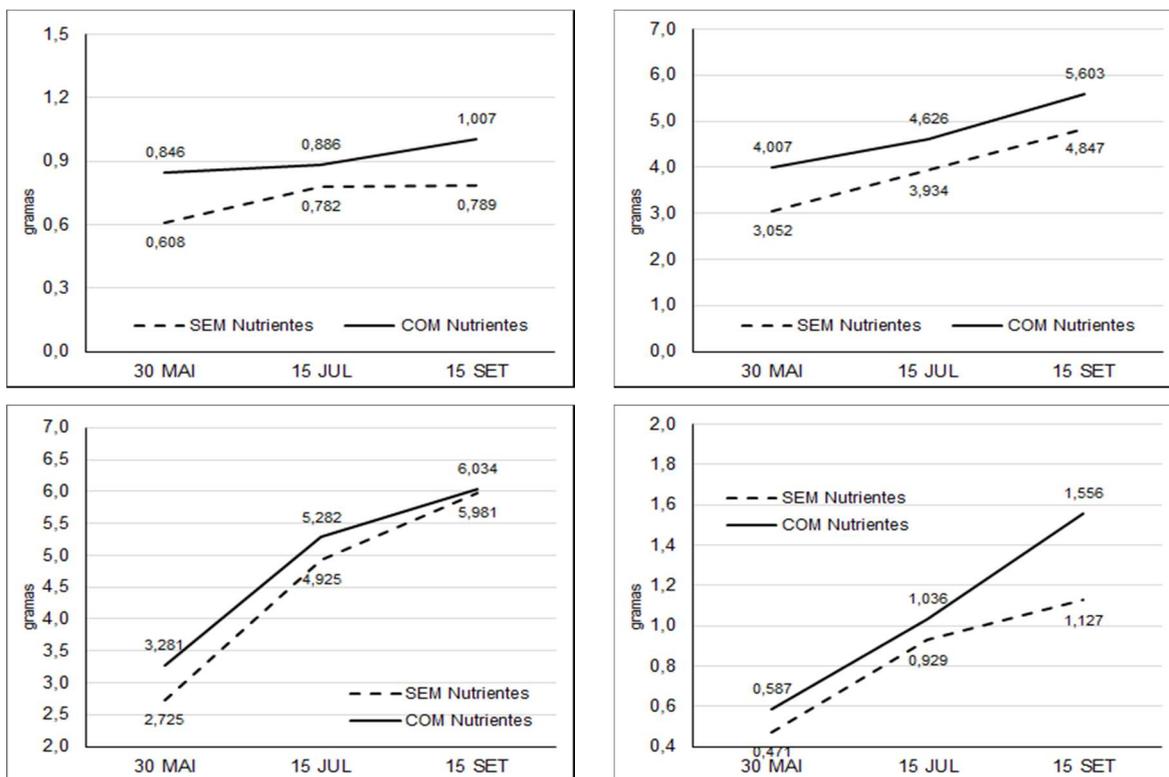


Gráficos 7 e 8. Número de cachos à vindima e produção de uva por hectare, para a interacção entre os factores adição ou não de P, K e Ca com a dose de Mg aplicado.

A extracção em P foi significativa ( $<0,05$ ) nas varas e nos cachos para ambos os factores mas não nas folhas, a extracção em K foi significativa nas varas e nos cachos apenas no factor dose de Mg, a extracção em Ca foi significativa apenas nas varas no factor dose de Mg, e as extracções em Mg não apresentaram diferenças significativas; nas interacções apenas foram encontradas diferenças significativas no Ca, nas interacções “tempo \* dose de Mg” e “tempo \* factor SEM ou COM adição de nutrientes”.

Apesar de em alguns órgãos e nutrientes, as diferenças entre as extracções totais não terem sido significativas observaram-se padrões diferentes nas evoluções das extracções dos 4 nutrientes ao longo do ciclo, razão porque apresentamos os Gráficos 9, 10, 11 e 12; estes mostram as evoluções das extracções totais (somatório de varas, folhas e cachos) para a variação do factor SEM ou COM adição de P, K e Ca. O padrão de acumulação de cada nutriente é resultado das diferentes absorções de cada órgão em cada época.

A diferença no padrão de acumulação do P, em especial após o pintor, acentuou o valor da diferença entre tratamentos, o tratamento COM nutrientes aumentou em 14% de 0,886g para 1,007g; o que revela que a maior disponibilidade de P no solo levou ao aumento da absorção e extracção, e que o teor de P no tratamento SEM nutrientes é limitante (Schreiner e Scagel, 2006).



Gráficos 9, 10, 11 e 12. Evolução da extração em P, K, Ca e Mg, ao longo das 3 épocas do ciclo em função da adição ou não de P, K e Ca.

A acumulação do K aumentou ao longo do ciclo (Conradie, 1981; Schreiner e Scagel, 2006), e as taxas são praticamente constantes como resultado do aumento da MS; observa-se uma acumulação média de mais de 0,801g ao longo do ciclo, ou seja mais 20% como resultado da aplicação de P, K e Ca.

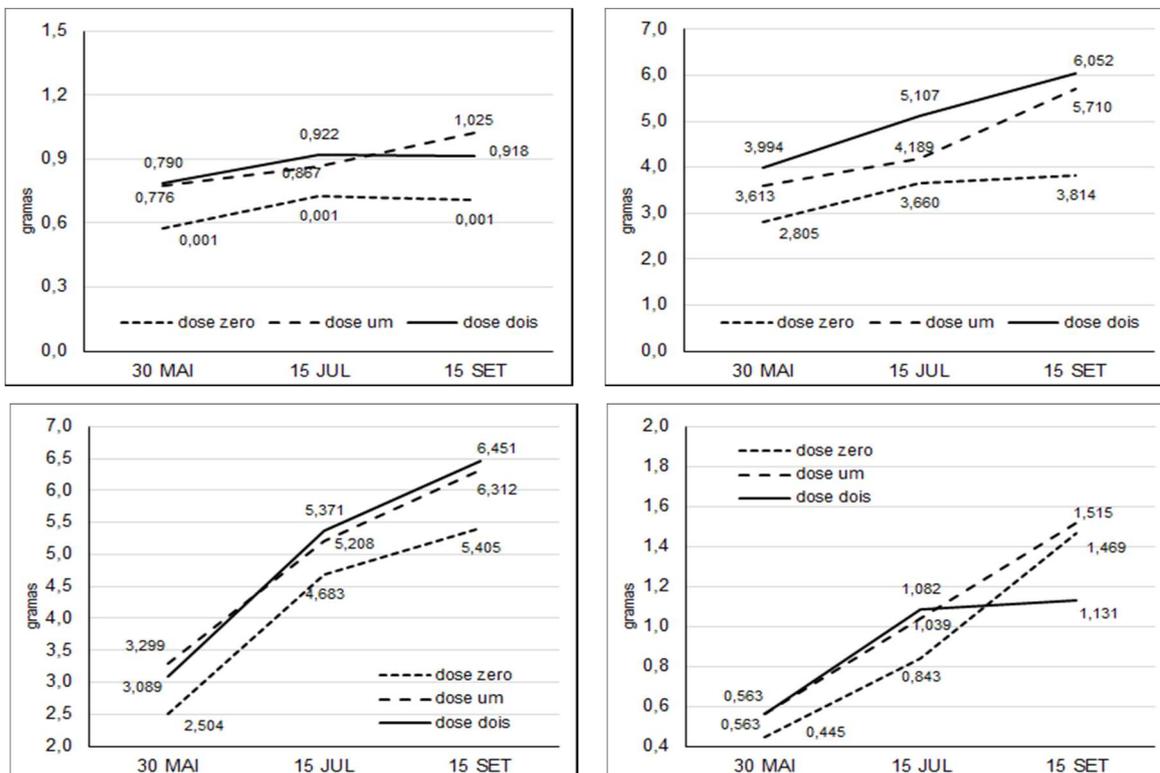
A acumulação em Ca aumentou ao longo do ciclo com uma taxa maior até à floração e posteriormente até ao pintor, e dependentes da aplicação de Ca; o tratamento COM aplicação de nutrientes acumulou 2,003g entre a floração e o pintor e menos de metade (0,904g) após o pintor até à maturação, tal como observado por Conradie (1981) e Schreiner e Scagel (2006).

A acumulação de Mg foi superior no tratamento COM aplicação de nutrientes e praticamente constantes até à maturação; após o pintor a diferença entre tratamentos foi mais acentuada, passando de um valor de 0,107g para 0,429g à maturação (Skinner e Matthews, 1990; Schreiner e Scagel, 2006).

Os Gráficos 13, 14, 15 e 16 mostram a evolução das extracções totais dos 4 nutrientes ao longo do ciclo em função da dose de Mg aplicada.

O efeito da aplicação de Mg na evolução da extração em P revela que a dose dupla possui um efeito negativo na acumulação da extração em P, o que acompanha o

comportamento da extração em Mg. A aplicação de Mg, nas doses UM e DOIS, não apresenta efeitos de redução de extração em K e em Ca ao longo do ciclo, porque o Mg aplicado deve ter ocupado os locais de troca do CT e com isso libertou catiões de K e Ca para a solução de solo.



Gráficos 13, 14, 15 e 16. Evolução ao longo das 3 épocas do ciclo da extração em P, K, Ca e Mg, em função das doses de Mg aplicado.

## BIBLIOGRAFIA

- LQARS. Manual de Fertilização das Culturas. INIAP, MADRP, 2006.
- Conradie, W. J.. Seasonal Uptake of Nutrients by Chenin Blanc in Sand Culture: II. Phosphorous, Potassium, Calcium, Magnesium. S. Afr. J. Enol. Vit., 1981, Vol.2. Nº1:7-13.
- Schreiner, R. P. e Scagel, C. F.. Nutrient uptake and distribution in a mature “Pinot noir” vineyard. HortScience, 2006, 41 (2): 336-345.
- Skinner, P. W. e Matthews, M. A.. A novel interaction of magnesium translocation with the supply of phosphorous to roots of grapevine (*Vitis vinifera* L.). Plant, Cell and Environment, 1990, 13: 821-826.