



---

**CRESCIMENTO DE FRUTOS DE MACIEIRA MAXIGALA SUBMETIDA A  
TRATAMENTOS DE IRRIGAÇÃO E FERTIRRIGAÇÃO**

CAMILA CARGNINO<sup>1</sup>; ALESSANDRA APARECIDA DE SÁ<sup>1</sup>; CHRISTIANO MIGNONI DE LIMA<sup>2</sup>; MURILO DAMIANI SARAIVA<sup>2</sup>; GILMAR RIBEIRO NACHTIGALL<sup>3</sup>; PAULO ROBERTO ERNANI<sup>4</sup>

**INTRODUÇÃO**

As variações climáticas tornam-se motivo de preocupações em todos os setores da agricultura mundial (COSTA, 2007). A irregularidade e má distribuição das chuvas têm causado problemas tanto no que se refere à qualidade quanto à produtividade.

O cultivo da maçã concentra-se na região sul do Brasil, respondendo por 98,5% da produção desta fruta no país (NACHTIGALL et. al. 2009). Para esta cultura, estes períodos de déficit hídrico ocorrem principalmente nas etapas do ciclo produtivo da maçã em que a demanda hídrica é maior, no crescimento dos frutos e no ano seguinte na diferenciação das gemas (NACHTIGALL et. al. 2009), fato que tem aumentado o interesse dos produtores pela instalação de sistemas de irrigação em suas áreas.

Caso estas mudanças nas condições climáticas da região confirmem a tendência de redução na disponibilidade hídrica dos solos, acredita-se que a instalação de sistemas de irrigação e/ou fertirrigação nos pomares seja uma técnica viável para manter a qualidade e a produtividade da cultura da macieira.

**MATERIAIS E MÉTODOS**

O trabalho foi realizado na Estação Experimental de Fruticultura de Clima Temperado (EFCT) da Embrapa Uva e Vinho, localizada em Vacaria, RS (28°30' S e 50°56' W – altitude de 986 m), em um pomar implantado em 2009, em um Latossolo Bruno alumínico câmbico, utilizando a cultivar *Maxigala* sobre o porta-enxerto M9, no espaçamento 4,0 x 1,0 m, conduzido no sistema de líder central. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com oito repetições, utilizando quatro tratamentos: a) adubação convencional (sem aplicação de irrigação); b) adubação

---

<sup>1</sup>Eng. Agr., Estudante de Pós-Graduação da Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias. e-mail: camila.cargnino@ibest.com.br.

<sup>2</sup>Estudantes de Agronomia UCS - Vacaria, Estagiários Embrapa Uva e Vinho. e-mail: cmlimamercio@hotmail.com.

<sup>3</sup>Eng. Agr. Pesquisador Embrapa Uva e Vinho. e-mail: gilmar@cnpuv.embrapa.br.

<sup>4</sup>Eng. Agr. Professor Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias. e-mail: prenani@cav.udesc.br.

convencional + irrigação; c) irrigação + fertirrigação d) fertirrigação. O monitoramento hídrico do solo foi através de tensiometria de punção, cujos tensiômetros foram instalados entre três pares de plantas, correspondendo às camadas de 0 a 20 cm e de 20 cm a 40 cm, respectivamente.

O sistema de irrigação utilizado foi gotejamento, composto por duas mangueiras, onde uma fornecia água nos tratamentos com irrigação e a outra fornecia a solução nutritiva para os tratamentos fertirrigados. A solução nutritiva foi realizada semanalmente com fosfato monoamônico (MAP) e nitrato de potássio (KNO<sub>3</sub>). As doses de adubação convencional e fertirrigação foram balanceadas para que fossem aplicados os mesmos teores de nutrientes.

A demanda hídrica da cultura foi determinada considerando os resultados diários do monitoramento dos tensiômetros através do tensímetro digital, bem como dos resultados meteorológicos obtidos na estação meteorológica da EFCT. A definição de necessidade de irrigação será estabelecida quando os níveis médios da tensão de água no solo atingiram -10 kPa. O tempo de irrigação foi baseado na curva característica de retenção de água no solo.

As avaliações de crescimento de frutos (diâmetros horizontal e vertical) foram feitas quinzenalmente, iniciando em novembro de 2011 (frutos em estágio de “frui-set”) e estenderam-se até a colheita, através de um paquímetro, em quinze frutos previamente marcados nas três plantas centrais de cada bloco. Os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância e em caso de significância foi aplicado o teste Tukey a 5% de probabilidade.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Para o diâmetro horizontal dos frutos, observou-se que a partir da terceira data de avaliação os tratamentos com adubação convencional + irrigação e com irrigação + fertirrigação proporcionaram diâmetros significativamente superiores aos demais tratamentos (Tabela 1 e Figura 1). Na colheita somente o tratamento com irrigação + fertirrigação apresentou diâmetro horizontal significativamente superior ao tratamento com adubação convencional.

Na avaliação do diâmetro vertical dos frutos, observa-se somente efeito de tratamentos na terceira avaliação (15/12/2011), onde os tratamentos adubação convencional + irrigação e irrigação + fertirrigação apresentaram diâmetros significativamente superiores aos demais tratamentos (Tabela 1 e Figura 2). Na colheita não houve diferença significativa entre os tratamentos.

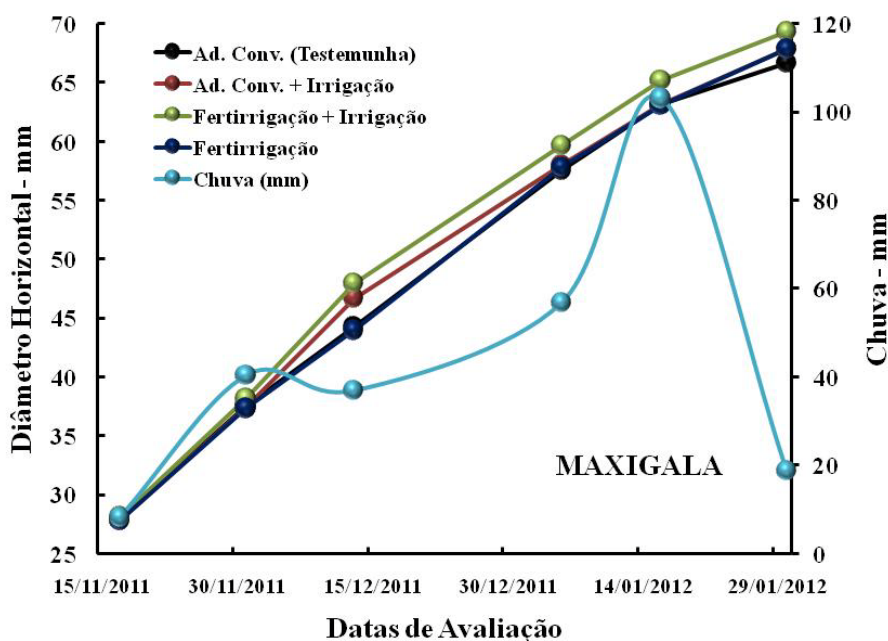
Os resultados positivos obtidos em função dos tratamentos para o diâmetro horizontal, provavelmente estejam relacionados às características genéticas da cultivar *Maxigala* que possui características de produção de frutos de formato redondo-cônico (SILVEIRA, 2011), sendo mais sensível aos efeitos de estresse decorrentes do déficit hídrico que ocorrem nas etapas do ciclo produtivo, representado pelo baixo índice pulviométrico verificado neste período (Figuras 1 e 2).

Assim, mesmo que os frutos possam variar em forma, o seu crescimento no diâmetro horizontal nem sempre é proporcional ao diâmetro vertical (RYUGO, 1988).

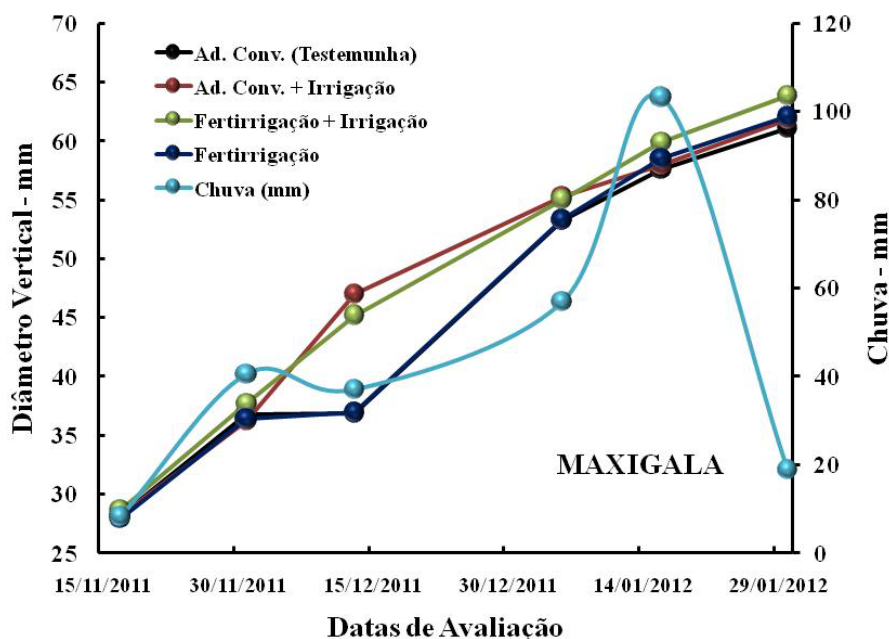
**Tabela 1** - Diâmetros horizontal e vertical de frutos de macieira cv. *Maxigala* cultivada sob tratamentos de adubação convencional, irrigação e fertirrigação. Vacaria (2012)

Tratamentos	Datas de Avaliação					
	15/11/2011	30/11/2011	15/12/2011	30/12/2011	14/01/2012	29/01/2012
<b>Diâmetro Horizontal cv. Maxigala (mm)</b>						
Adubação Convencional (AC)	28,00	37,58	44,26 b	57,57 b	63,18 b	66,70 b
AC+Irrigação	27,82	37,52	46,73 a	58,05 ab	63,15 b	67,85 ab
Irrigação+Fertirrigação	28,12	38,20	47,98 a	59,67 a	65,21 a	69,33 a
Fertirrigação	27,80	37,36	44,01 b	57,85 b	63,07 b	67,87 ab
<b>Diâmetro Vertical cv. Maxigala (mm)</b>						
Adubação Convencional (AC)	28,22	36,52	37,03 b	54,32	57,58	60,71
AC+Irrigação	28,17	36,26	46,96a	55,28	57,42	61,78
Irrigação+Fertirrigação	28,65	37,65	45,17a	55,02	59,90	63,82
Fertirrigação	27,90	36,36	36,93 b	53,30	58,43	62,03

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.



**Figura 1** - Diâmetro horizontal de frutos de macieira cv. *Maxigala* sob tratamentos de adubação convencional, irrigação e fertirrigação. Vacaria (2012).



**Figura 2** - Diâmetro vertical de frutos de macieira cv. *Maxigala* sob tratamentos de adubação convencional, irrigação e fertirrigação. Vacaria (2012).

## CONCLUSÕES

Períodos de déficit hídrico influenciam o crescimento de frutos de macieira e a irrigação, independente da forma de adubação utilizada (convencional ou fertirrigação), proporciona maior desenvolvimento de frutos, representado pelo diâmetro horizontal, quando da ocorrência de períodos de déficit hídrico no solo. Para a cv. *Maxigala*, a irrigação não aumenta o diâmetro vertical dos frutos.

## REFERÊNCIAS

- COSTA, L. C. **Mudanças climáticas: Vulnerabilidades na agricultura**. In: 7ª Ecolatina, Anais 6, Belo Horizonte – MG. 16 à 19 de outubro de 2007. Disponível em: [http://www.ecolatina.com.br/pdf/anais/6\\_Forum\\_Latino\\_Americano/LuizClaudioCosta.pdf](http://www.ecolatina.com.br/pdf/anais/6_Forum_Latino_Americano/LuizClaudioCosta.pdf). Acesso em: 30/mai. 2012.
- NACHTIGALL, G. R.; FIORAVANÇO, J. C.; HOFFMANN, A. Macieira. In: MONTEIRO, J. E. B. A. (Ed.). **Agrometeorologia dos cultivos: o fator meteorológico na produção agrícola**. Brasília, DF: INMET, 2009. p.449-464.
- SILVEIRA, F. N. Relação entre ocorrência de podridão carpelar e características morfológicas de frutos em clones de macieira 'Gala' e 'Fuji'. 99p. Dissertação de Mestrado. Centro de Ciências Agroveterinárias, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, 2011.
- RYUGO, K. **Fruit Culture Its Science and Art**. Ed.1. New York: John Wiley & Sons, 1988. 344p.