

# ESTUDO DAS ESTRUTURAS LINEARES EM MUDAS DE URUCUZEIRO (*Bixa orellana* L.), PROTEGIDAS POR PLÁSTICO, SOB EFEITO DE DOTAÇÕES HÍDRICAS SUPLEMENTARES<sup>1</sup>

Eurico da Cruz Moraes<sup>2</sup>; David Ariovaldo Banzatto<sup>3</sup>; José Paulo Chaves da Costa<sup>4</sup>;  
Jairo Augusto Campos de Araújo<sup>3</sup>; Vera Lúcia Ferreira Rodrigues<sup>5</sup>;  
Carmen Célia Costa da Conceição<sup>5</sup>

**RESUMO:** Para um perfeito entendimento do efeito da irrigação suplementar sobre o desenvolvimento de mudas de urucuzeiro (*Bixa orellana* L.) conduziu-se a céu aberto e sob proteção de sombreamento, no Setor de Plasticultura do Departamento de Engenharia Rural da FCAVJ-UNESP, Jaboticabal, SP, um experimento com a referida cultura, cujo objetivo foi estudar as estruturas lineares vegetativas em mudas de urucuzeiro protegidas por plástico, sob efeito de diferentes dotações hídricas. O delineamento adotado foi blocos casualizados. Os tratamentos foram: 150%, 125%, 100% (testemunha, de acordo com Moraes et al., 1992), 75% e 50% da evaporação no tanque classe "A", acumulada, determinada em leituras diárias e frequência média de quatro dias. Na proteção usou-se filme de polietileno branco de 100  $\mu$  de espessura. Aos 96 dias de semeadura foram medidos os comprimentos de 20 folhas, os pesos fresco e seco das 20 folhas e do restante das folhas, dos pecíolos e dos caules, e os diâmetros e as alturas médias das mudas. Os resultados demonstraram: efeito positivo da interação dotação 100 % x cobertura em relação à emergência, maior desenvolvimento do caule, dos nós, das folhas e aumento de pesos seco e fresco das estruturas quando a dotação hídrica média foi de 120 %.

<sup>1</sup> Trabalho apresentado no II CONGRESSO BRASILEIRO DE CORANTES NATURAIS e II SIMPÓSIO BRASILEIRO DE URUCU, realizados de 19 a 22 de setembro de 1994, em Belém, PA.

<sup>2</sup> Eng. Agr., Professor Adj. IV, D.R. Faculdade de Ciências Agrárias do Pará - FCAP. Caixa Postal 917. CEP 66.077-530. Belém, PA.

<sup>3</sup> Eng. Agr., Professor, D.S. da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal - FCAV/UNESP.

<sup>4</sup> Eng. Agr. EMBRAPA-CPATU. Caixa Postal 48. CEP 66.017-970. Belém-PA.

<sup>5</sup> Eng. Agr. FCAP.

## INTRODUÇÃO

Para perfeito entendimento do efeito da irrigação suplementar sobre o desenvolvimento de mudas de urucuzeiro (*Bixa orellana* L.) conduzidas a céu aberto e sob a proteção de sombreamento, há necessidade de um maior número de pesquisas.

Segundo Moraes et al. (1992), a avaliação do "stand" de mudas de urucuzeiro provenientes de sementes, aos 120 dias após a emergência, demonstrou, tanto em termos de densidade populacional quanto de desenvolvimento vegetativo, nas condições de proteção com filme de polietileno, ótima aptidão para plantio, independentemente da dotação hídrica, com ligeira vantagem, para a dotação de 100%, no que se refere ao número de plantas.

O urucuzeiro, quando adulto, necessita de água, porém, não é uma planta altamente exigente, respondendo bem quando se recebem 50% da água evapotranspirada (Moraes, 1993).

Em feijão, o aumento na frequência de irrigação elevou o

número de sementes por vagem e o peso de 100 sementes (Ahlawat & Sharma, 1989). Kreij (1990), trabalhando com begonia, afirmou não ter observado nenhum efeito negativo sobre o crescimento, com o aumento da frequência de dotação hídrica. De acordo com Chootummatat et al. (1990), as plantas, quando bem irrigadas, utilizam 75 a 99% da radiação líquida, para o preparo de mudas, em condições de veranico; Moraes et al. (1992) indicaram a reposição diária de 100% da evaporação no tanque classe "A"; e Batista et al. (1982) recomendaram irrigação diária durante a fase de preparação das mudas.

Este trabalho teve por objetivo estudar as estruturas lineares vegetativas em mudas de urucuzeiro protegidas por plástico, sob efeito de diferentes dotações hídricas.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Área Demonstrativa e Experimental de Irrigação do Setor de Plasticultura do Departamento de Engenharia Rural da Faculdade de

Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV) - Campus de Jaboticabal, da Universidade Estadual Paulista (UNESP), cujas coordenadas geográficas são: latitude 21° 15' 22" S; longitude 48° 18' 58" W e altitude 575m.

As sementes da variedade "Piave Vermelha" foram obtidas de um ensaio anterior, conduzido na Área Experimental da FCAV-UNESP. Foram extraídas, manualmente, dos cachos selecionados pelo aspecto de cor escura e com pelo menos três cápsulas abertas e semeadas em canteiros com 3 m de comprimento, contendo como substrato uma mistura de três partes de terra e uma de terceiro de curral.

O delineamento experimental foi de blocos casualizados, para controle de pequenas diferenças entre os canteiros. Cada um dos quatro canteiros foi dividido em cinco parcelas de 0,5 x 0,6m e, em cada parcela, foram semeadas 100 sementes. Os tratamentos utilizados foram: 150%, 125%, 100% (testemunha, de acordo com Moraes et al., 1992), 75% e 50% da evaporação no tanque classe "A", acumulada,

determinada em leituras diárias e frequência média de quatro dias.

A proteção dos canteiros foi feita com filme de polietileno branco de 100  $\mu$  de espessura, cuja estrutura de cobertura assemelhou-se à da casa de vegetação.

A temperatura do solo a 5 cm de profundidade foi avaliada diariamente, por meio de um geotermômetro colocado em uma parcela de cada tratamento.

A primeira contagem de emergência das plântulas realizou-se aos 21 dias; a intermediária, aos 24; e a final, aos 28 dias após a semeadura. Aos 96 dias da semeadura foram medidos os comprimentos de 20 folhas; os pesos fresco e seco das folhas e do restante das folhas, dos pecíolos e dos caules; e os diâmetros e as alturas médias das mudas.

A análise estatística foi realizada de acordo com Banzatto & Kronka (1992).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentados os resultados referentes às análises de variância e médias dos números de plântulas emergidas aos 21, 24 e 28 dias pós-semeadura. Verifica-se, pela Tabela 1, uma redução no coeficiente de variação com o aumento do tempo. Os graus de liberdade de dotações hídricas foram desdobrados para estudar a regressão polinomial. Nas três avaliações de emergência das plântulas a que melhor se ajustou foi a regressão quadrática entre o número de plântulas emergidas (transformado em  $\sqrt{x}$ ) e os níveis de dotação hídrica, como mostra a Figura 1.

Nas três avaliações, o número de plântulas emergidas foi obtido para dotações hídricas entre 100 e 125 % de reposição da evaporação no tanque classe "A", ou seja, aos 21 dias: 120 %, correspondendo a 4,75, o que representa 23 plântulas e aos 24 dias: 125 %, correspondendo a 6,54, o que representa 43 plântulas, Chootummatat et al. (1990). Estes afirmam que quando bem irrigadas as plantas, usam-se de 75-99 % da radiação líquida, logo, a

dotação suplementar na média de 100 % e a cobertura com filme de polietileno de 100 micras proporcionaram efeitos positivos na emergência das plântulas de urucu.

Os resultados das análises de variância e as médias referentes às características das 20 folhas tomadas ao acaso e das outras folhas das plantas, aos 104 dias após a semeadura são apresentados na Tabela 2.

Na Figura 2 são apresentadas as regressões ajustadas para as características das folhas de urucuzeiro aos 104 dias após a semeadura, ressaltando-se que para pesos fresco e seco das folhas não houve ajuste de regressão polinomial.

Para as características das 20 folhas tomadas ao acaso, houve um aumento linear com a dotação hídrica enquanto que, para as outras folhas, os maiores valores de pesos fresco e seco foram obtidos com a dotação de 100 % de reposição da evaporação no tanque classe "A".

Na Tabela 3 são apresentados os resultados das análises de variância e as médias, referentes à altura e diâmetro das mudas de

urucuzeiro, aos 104 dias após a  
semeadura.

TABELA 1. Valores dos quadrados médios obtidos nas análises de variância dos números de plântulas de urucu (*Bixa orellana* L.) cv. Piave Vermelha, aos 21, 24 e 28 dias pós-semeadura. Jaboticabal, SP, 1993.

Causa da variação	G.L.	Quadrados médios <sup>1</sup>				
		21 dias	24 dias	28 dias		
Dotações hídricas	4	3,3186 <sup>NS</sup>	3,0035 *	2,9619**		
Blocos	3	0,1756 <sup>NS</sup>	0,6399 <sup>NS</sup>	0,2357 <sup>NS</sup>		
Resíduos	12	1,1031	0,5921	0,0847		
CV (%)	--	26,30	13,16	4,58		
Média	Transf.	S/transf.	Transf.	S/transf.	Transf.	S/transf.
1 - 150 %	4,4062	19	6,4288	41	6,8147	46
2 - 125 %	4,5875	21	6,2516	39	6,8170	46
3 - 100 %	4,6509	22	6,4249	41	6,8896	47
4 - 75 %	3,8610	15	5,7567	33	6,4309	41
5 - 50 %	2,4619	6	4,3776	19	4,8564	24

1 - Dados transformados em  $\sqrt{X}$

NS - Teste F não significativo ( $P > 0,05$ ).

\* - Teste F significativo ( $P < 0,05$ ).

\*\* - Teste F significativo ( $P < 0,01$ ).

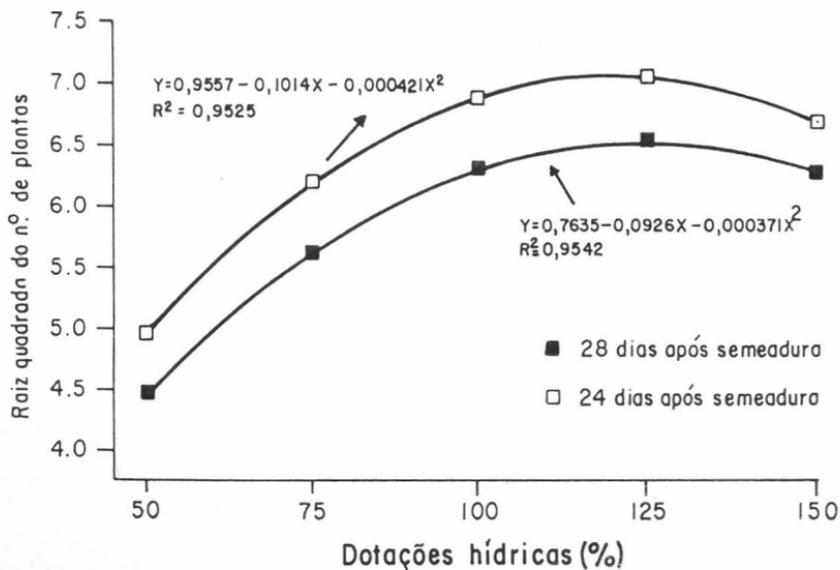
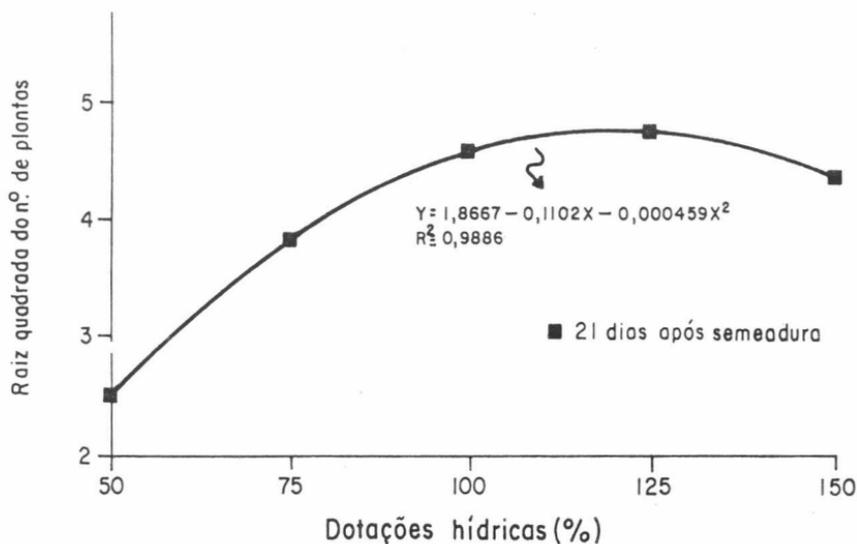


FIGURA 1. Número de plântulas emergidas nas três avaliações. Jaboticabal, SP, 1993.

TABELA 2. Valores dos quadrados médios obtidos nas análises de variância das características das folhas de urucu (*Bixa orellana* L.) cv. Piave Vermelha, aos 104 dias pós-semeadura. Jaboticabal, SP, 1993.

Causa da variação	GL	Quadrados médios					
		Comprimento de 20 folhas (cm)	Largura de 20 folhas (cm)	Peso fresco de 20 folhas (g)	Peso seco de 20 folhas (g)	Peso fresco das outras folhas (g)	Peso seco das outras folhas (g)
Dotações hídricas	4	5,9159*	6,0226*	403,4414*	109,4859 <sup>NS</sup>	18,3777 <sup>NS</sup>	6,1562 <sup>NS</sup>
Blocos	3	1,8529 <sup>NS</sup>	1,7268 <sup>NS</sup>	14,5665 <sup>NS</sup>	20,3221 <sup>NS</sup>	3,3312 <sup>NS</sup>	7,6345 <sup>NS</sup>
Resíduos	12	1,2812	1,6717	113,2482	55,3366	34,1051	18,9752
CV (%)	--	7,17	10,02	26,69	27,89	40,83	52,91
Média							
1 - 150 %		17,43	14,39	49,33	33,38	15,94	8,23
2 - 125 %		15,73	12,95	43,91	28,02	12,62	7,44
3 - 100 %		16,51	13,76	43,84	27,65	17,16	10,18
4 - 75 %		15,10	13,76	39,17	25,39	12,29	6,92
5 - 50 %		14,21	11,39	23,09	18,92	13,51	8,40

NS - Teste F não significativo ( $P > 0,05$ ).

\* - Teste F significativo ( $P < 0,05$ ).

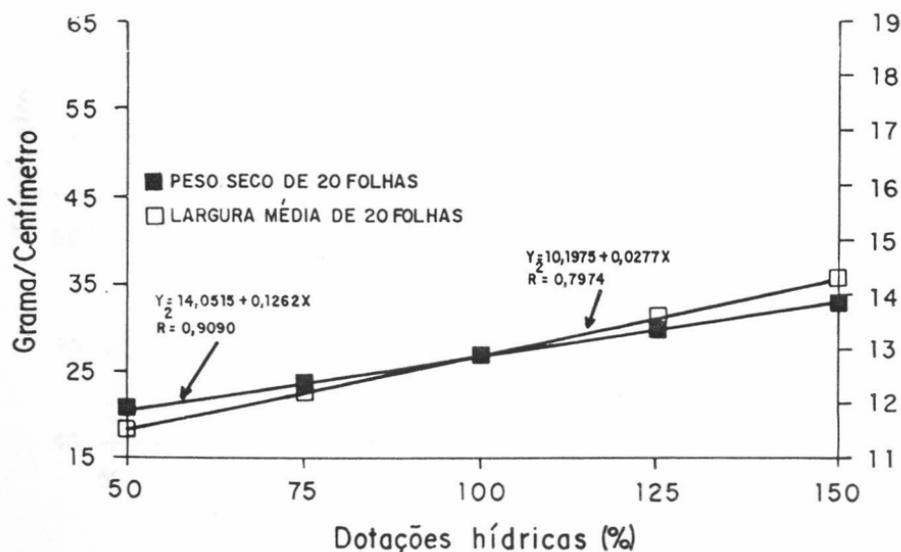
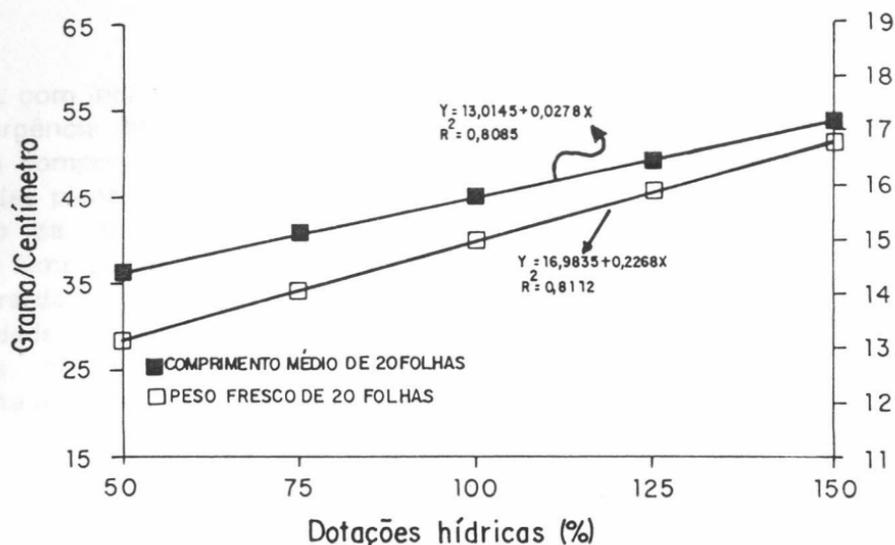


FIGURA 2. Características das folhas de urucu aos 104 dias pós-semeadura. Jaboticabal, SP, 1993.

TABELA 3. Valores dos quadrados médios obtidos nas análises de variância da altura e diâmetro médios das mudas de urucu (*Bixa orellana* L.) cv. Piave Vermelha, aos 104 dias pós-semeadura. Jaboticabal, SP, 1993.

Causa da variação	GL	Quadrados médios	
		Altura média (cm)	Diâmetro médio (cm)
Dotações hídricas	4	324,0954*	2,5044*
Blocos	3	225,5735 <sup>NS</sup>	3,5937**
Resíduos	12	66,1818	0,5841
CV (%)	--	13,99	12,04
Média			
1 - 150 %		63,39	7,07
2 - 125 %		61,21	6,96
3 - 100 %		62,60	7,20
4 - 75 %		61,33	6,61
5 - 50 %		42,11	5,21

NS - Teste F não significativo ( $P > 0,05$ ).

\* - Teste F significativo ( $P < 0,05$ ).

\*\* - Teste F significativo ( $P < 0,01$ ).

As regressões polinomiais ajustadas aos dados são apresentadas na Figura 3.

As alturas das mudas apresentaram valor máximo de 65 cm, correspondente à dotação híbrida de 120 % de reposição da evaporação no tanque classe "A". Para

os diâmetros das mudas, o maior valor (7,0 cm) foi alcançado com a dotação de 83 %, enquanto que o menor valor (6,2 cm) foi obtido com dotação hídrica de 130 %. Esse comportamento das plântulas, com o aumento da dotação hídrica, está relacionado com o processo de crescimento vegeta-

tivo, com índice de velocidade de emergência (Moraes et al. 1992), com comportamento fotossintético das plantas (mudas) e a interação da radiação solar filtrada pelo filme de polietileno, à temperatura do solo e à manutenção da umidade do solo, através da água, não são absorvidas pela planta e não lixiviada em excesso.

Esses resultados estão de acordo com os obtidos por Moraes et al. (1992), com mudas de urucu.

Na Tabela 4 são apresentados os resultados das análises de variância e as médias, referentes aos pesos fresco e seco dos caules e ao número médio de nós dos caules das mudas aos 104 dias pós-semeadura.

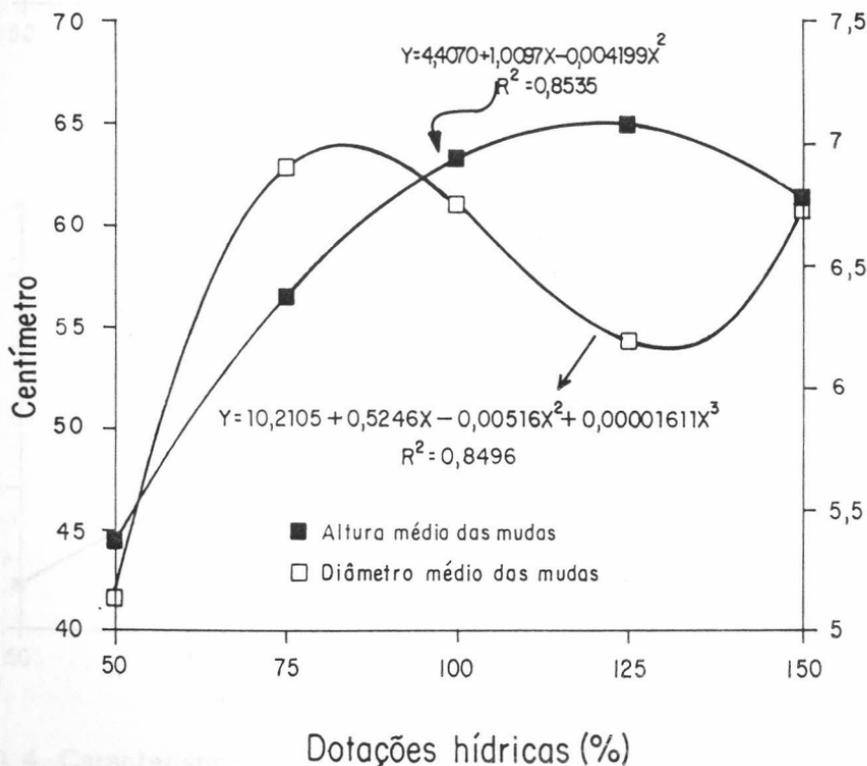


FIGURA 3. Características das mudas de urucu aos 14 dias pós-semeadura. Jaboticabal, SP, 1993.

TABELA 4. Valores dos quadrados médios obtidos nas análises de variância dos pesos fresco e seco e do número médio de nós dos caules das mudas de urucu (*Bixa orellana* L.) cv. Piave Vermelha, aos 104 dias pós-semeadura. Jaboticabal, SP, 1993.

Causa da variação	GL	Quadrados médios		
		Peso fresco (g)	Peso seco (g)	Número de nós
Dotações hídricas	4	678,3296**	355,8236**	5,8014
Blocos	3	262,4195 <sup>NS</sup>	208,7442*	8,7408
Resíduos	12	89,3728	59,5376	1,7349
CV (%)	--	20,30	24,27	8,45
Média				
1 - 150 %		54,48	36,88	16,08
2 - 125 %		56,41	38,82	15,40
3 - 100 %		52,95	37,51	16,80
4 - 75 %		44,12	29,58	16,04
5 - 50 %		24,84	16,21	13,63

NS - Teste F não significativo ( $P > 0,05$ ).

\* - Teste F significativo ( $P < 0,05$ ).

\*\* - Teste F significativo ( $P < 0,01$ ).

Na Figura 4 são apresentadas as regressões polinomiais ajustadas a estes dados, constata-se que o peso fresco dos caules alcançou um maior valor (57,14 g) com a dotação hídrica correspondente a 126 % de reposição da evaporação no tanque classe "A". Para o peso seco do caule, o maior valor para a dotação hídrica de 124 % (39,51 g), indica que para estas características, a melhor dotação hídrica é a de 125 %. Para o número médio

de nós no caule, o maior valor (16,51) ocorreu para a dotação hídrica de 113 % de reposição da evaporação no tanque classe "A".

Com o aumento da suplementação hídrica para 120 %, provavelmente houve melhor absorção da radiação solar filtrada pelo filme de polietileno, menor transpiração e maior esfriamento foliar e do solo, o que proporcionou maior desenvolvimento do caule, dos nós e das folhas, com aumento de pesos fresco e seco.

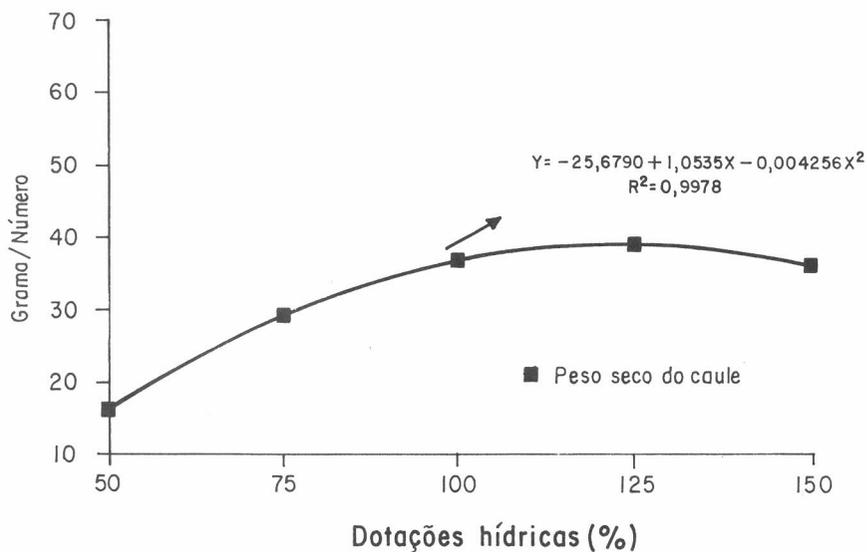
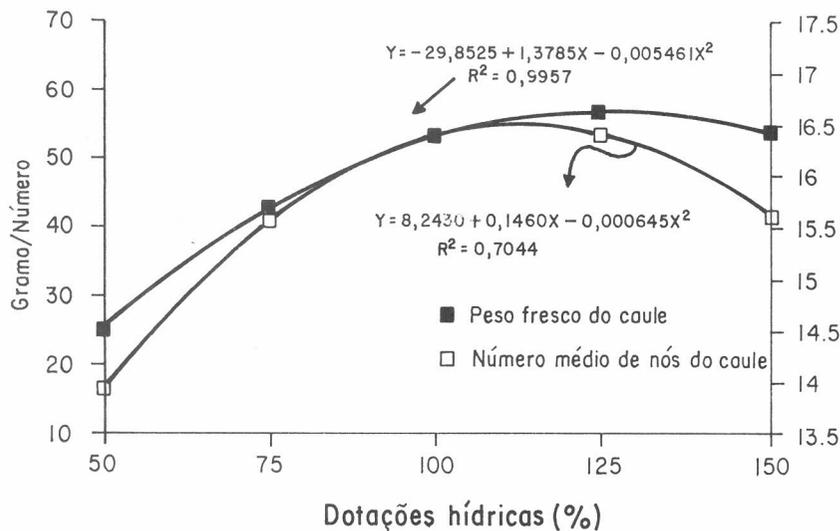


FIGURA 4. Características do caule das mudas aos 104 dias pós-semeadura. Jaboticabal, SP, 1993.

## CONCLUSÕES

A dotação hídrica suplementar de 100% e a cobertura de plástico proporcionaram efeitos positivos na emergência das plântulas de urucu;

O comportamento vegetativo das mudas em relação à dotação hídrica e cobertura está relacionado com a interação da radiação solar filtrada pelo filme de plástico, temperatura e a manutenção de umidade do solo;

A dotação de 120% proporcionou maior desenvolvimento do caule, dos nós, das folhas e aumento de pesos seco e fresco.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AHLAWAT, I.P.S.; SHARMA, R.P. Response of frenchbean genotypes to soil moisture regimes and phosphate fertilization. *Indian J. Agron.*, New Delhi, v.34, n. 1, p.70-74, 1989.
- BANZATTO, D.A., KRONKA, S. do N. *Experimentação agrícola*. 2a. ed. Jaboticabal; FUNEP, 1992. 247p.
- BATISTA, F.A.S.; SOUZA, S.P. de; OLIVEIRA, F.Z. de. **O urucuzeiro**. Paraíba:EMATER, 1982. 26p. (Est. dio, 04).
- CHOOTUMMATAT, V.; TURNER, D.W.; CRIPPS, J.E.L. Water use of plum trees (*Prunus solicina* L.) trained to four canopy arrangements. **Scientia Hort.**
- KREIJ, C. de Begonia on an abband-Flow irrigation system. **Valkblad voor the Bloemistery**. v.45, n.3, p.116-117, 1990.
- MORAES, E. da C.; ARAÚJO, J.A.C. de; BANZATTO, D.A. Irrigação e cobertura plástica associadas ao preparo de mudas de urucuzeiro (*Bixa orellana* L.). Viçosa-MG-Brasil: **Revista Brasileira de Corantes Naturais**, Viçosa, v.1, n.1, p.80-81, 1992.
- MORAES, E. da C.; ARAÚJO, J.A.C.; DURIGAN, J.F. **Influência da irrigação suplementar na produção e no teor de bixina do urucuzeiro (*Bixa orellana* L) var. Piave Vermelha**. Jaboticabal: FCAV-UNESP., 1993. 90p. Tese Doutorado.