

ISSN 0104-1347

Influência de algumas variáveis meteorológicas sobre a qualidade dos frutos das laranjeiras 'Valência' e 'Natal'

Influence of some meteorological variables on of fruit quality of 'Valencia' and 'Natal' oranges

Clovis Alberto Volpe¹, Edgar Ricardo Schöffe² e José Carlos Barbosa¹

Resumo - Este trabalho foi realizado com o objetivo de conhecer a influência que algumas variáveis meteorológicas exercem sobre os principais indicadores de qualidade dos frutos da primeira florada de laranjeiras das variedades de maturação tardia Valência e Natal, na região de Bebedouro, SP, mediante a utilização de métodos estatísticos de regressão. Foram utilizados dados de amostragens de rotina para o processamento industrial durante 4 anos. Foram desenvolvidas equações de regressão linear e quadrática, com soma de graus-dia como variável independente, e de regressão múltipla, utilizando soma de graus-dia e precipitação como variáveis independentes. A equação de melhor ajuste, para acidez e sólidos solúveis foi a quadrática. Os resultados mostraram, ainda, que a temperatura do ar, representada por soma de graus-dia foi a variável que exerceu maior influência nos indicadores de qualidade dos frutos.

Palavras-chave: temperatura, soma térmica, chuva, laranja

Abstract - This study was deals the influence of some meteorological variables on the main fruit quality indicators of oranges provided from 'Natal' and 'Valencia' orchards, located at Bebedouro - São Paulo state, Brazil. The quality indicators are acidity and soluble solids that were obtained from routine processing of plant tests. These were related to the meteorological variables: degree day and precipitation. In order to determine which independent variable has a stronger influence in the fruit quality indicators, single and multiple linear regressions analysis were applied. The results have shown that acidity and soluble solids index are better described by a quadratic function, as function of the independent variables. Finally, the statistical analysis have indicated that air temperature, expressed by degree day, is the meteorological aspect that has a greater influence on the fruit quality indicators.

Key words: temperature, thermal summation, rainfall, orange

Introdução

A obtenção de produtos de alta qualidade é o objetivo comum dos produtores de citros e da indústria de suco. A indústria de suco de laranja avalia a qualidade dos frutos através de suas características

químicas (concentração de sólidos solúveis e ácidos orgânicos, e a razão entre esses dois parâmetros) e as características físicas (peso médio do fruto, número de sementes por fruto e o rendimento em suco) que estão relacionadas ao rendimento do produto final: suco de laranja concentrado e congelado (SLCC).

¹Eng. Agr., Livre Docente, Prof. Dep. de Ciências Exatas da FCAV/UNESP. 14870-000, Jaboticabal - SP.
²Eng. Agr., Doutorando da FCAV/UNESP, bolsista da FAPESP.

A duração do período de maturação e a qualidade do fruto têm sido relacionadas com algumas variáveis meteorológicas, com o objetivo de se obter equações que melhor expliquem a variabilidade dos indicadores de qualidade durante uma safra. Assim, vários autores, entre eles BLONDEL & CASSIN (1972); SÁNCHEZ et al. (1978) e SÁNCHEZ & FERNÁNDEZ (1981), encontraram que a temperatura e as chuvas dos meses anteriores à colheita influem decisivamente na concentração de sólidos solúveis e acidez do suco dos frutos de laranjas.

Os modelos empíricos ou empíricos estatísticos conduzem a uma equação de previsão em que os coeficientes de determinação gerados não são constantes universais mas, sim, estimadores estatísticos sujeitos a várias fontes de erros, sendo a principal, a não linearidade da relação entre tempo e um parâmetro qualquer da maturação, já que a teoria biológica é ignorada. Às vezes acontece que dentro da faixa de variação das variáveis com que se trabalha, a relação linear explica o suficiente e serve para propósitos práticos (BAIER, 1979).

As análises de regressão linear simples, quadrática e múltiplas, entre as características químicas e físicas de frutos e variáveis meteorológicas, têm sido usadas na obtenção de modelos de previsão de colheita, no estabelecimento de curvas de maturação e nos estudos que procuram estabelecer a importância dos elementos de clima na maturação do fruto (KIMBALL, 1984; NUÑES & IGLESIAS, 1991; PEDRO JR. et al., 1997).

O objetivo do presente trabalho foi o de conhecer a influência das variáveis meteorológicas graus-dia e chuva sobre os principais indicadores de qualidade dos frutos da primeira florada de variedades de laranjeiras de maturação tardia Natal e Valência na região de Bebedouro, SP, utilizando dados de amostragens de rotina para processamento industrial. Buscou-se, com isso, através de métodos estatísticos de regressão, a equação que melhor explique a variação na maturação dos frutos, que ocorre de ano para ano e entre as categorias de idades de planta.

Material e métodos

Os pomares de laranjeiras, onde se encontravam as plantas teste, estão localizados na região de Bebedouro, SP. Foram utilizados pomares de laranjeiras 'Valência' e 'Natal' (*Citrus sinensis*, L. Osbeck), enxertadas em limoeiro 'Cravo' (*Citrus limonia*, Osbeck). As plantas foram cadastradas conforme o ano de plantio, e divididas em três categorias de idade: (1) plantas com idade de três a cinco anos; (2)

plantas com idade entre seis e 10 anos; e (3) plantas com idade superior a 10 anos.

Foram estudadas as curvas de maturação dos frutos da primeira florada de laranjeiras das variedades tardia Valência e Natal durante 4 anos, 1994, 1996, 1997 e 1998, que correspondem, respectivamente, às safras 94-95; 96-97; 97-98 e 98-99. Os frutos dessas variedades, na indústria de suco, são analisados conjuntamente, pois não ocorrem grandes diferenças nas curvas de maturação dessas duas variedades.

As amostragens de frutos iniciaram-se, em todos os anos, no mês de abril, e estenderam-se até o mês de colheita, novembro ou dezembro. Em cada pomar foram demarcadas oito árvores para o acompanhamento da maturação dos frutos, e em cada árvore foram coletadas, mensalmente, cinco frutos para o acompanhamento da curva de maturação.

A acidez titulável (% de ácido cítrico) foi determinada por titulometria com solução de NaOH (0,3125N) e os resultados expressos em porcentagem de ácido cítrico em 100ml de suco, de acordo com os métodos analíticos citados por READ et al. (1986). Os sólidos solúveis (g/100ml) foram determinados por refratometria a 20°C, conforme método descrito por READ et al. (1986).

Os dados diários de temperaturas máxima e mínima, e precipitação dos anos de 1993 a 1998, foram obtidos na Estação Meteorológica da Estação Experimental de Citricultura de Bebedouro (20°58'18"S, 48°28'11"W, 600m).

A soma de graus-dia para os períodos compreendidos entre 1° de setembro e a data de amostragem foi obtida de acordo com a expressão:

$$GD = \sum_d^n (T_m - T_b) \quad (1)$$

em que, d é o dia 1° de setembro e n é a data da amostragem; T_m , em °C, é a temperatura média diária; T_b , em °C, é a temperatura base inferior, igual a 13,0°C. A T_m foi determinada através da média aritmética entre as temperaturas diárias máxima e mínima.

Os dados obtidos foram ajustados a vários modelos de regressão, e o grau de ajuste foi medido através do teste F da análise de variância, e do coeficiente de determinação ajustado ao número de parâmetros do modelo (R^2_{AJ}). Para a análise dos dados, utilizou-se o software Statistical Analysis System (SAS), através do procedimento para análise de regressão (PROC REG).

Em todas as equações, a variável dependente representa as características químicas (% de ácido

cítrico ou sólidos solúveis) e a variável independente representa, na equação linear e quadrática, graus-dia acumulados a partir de 1° de setembro até a data da amostragem. Na regressão múltipla, as variáveis independentes representam a soma de graus-dia, e o acúmulo da precipitação a partir de 1° de setembro até a data da amostragem.

Os valores das inclinações das retas (b) foram comparadas entre si, através de uma análise de variância, considerando-se os efeitos do ano e da idade. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados e discussão

Não houve, praticamente, diferença entre as temperaturas médias anuais dos anos em estudo, de 1993 a 1998 que variou de 23,5°C, em 1993, a 24,0°C, em 1994. A temperatura média mensal variou de 19,4°C, em junho de 1996, à 27,7°C, em janeiro de 1998. A temperatura média dos meses mais frios, junho e julho, ficou entre 19,4°C, em 1996, a 20,6°C, em 1997. As maiores temperaturas máximas médias variaram de 27,1°C à 35,3°C. Nos meses de maio, junho e julho, durante as fases de pré-florescimento e de crescimento e maturação dos frutos, as temperaturas mínimas médias ficaram abaixo de 13,0°C, alcançando valores superiores a 18,0°C de outubro a março, período de crescimento e maturação dos frutos. Não foi verificado dano de geada em pomares nos anos do estudo.

O ano mais chuvoso foi o de 1998, com 1701mm, e o menos chuvoso foi o ano de 1994, com 1146mm. Em todos os anos, as precipitações dos meses de junho, julho e agosto foram inferiores a 30mm, exceto nos anos de 1994 e 1997, quando em junho o total de chuva foi de 44 e 157mm, respectivamente, e em agosto de 1998, com um total de 88,6 mm.

Inicialmente, é importante salientar que as análises de regressão foram feitas considerando-se todas as amostras, e não a média dessas. O número de amostras variou de 117 (1998, idade 1) à 828 (1994, idade 3).

As regressões testadas com a variável dependente acidez titulável foram todas estatisticamente significativas pelo teste F ($p < 0,01$), independentemente do ano e da categoria de idade. Isto mostra que existe uma relação funcional entre o teor de acidez titulável e as variáveis meteorológicas estudadas.

Comparando-se os R^2AJ das regressões linear simples e quadrática, com graus-dia como variável

independente, percebe-se, que o desempenho da regressão quadrática foi levemente superior (Tabela 1). Em média, a regressão quadrática explicou cerca de 67% da variação do teor de acidez titulável em função da soma de graus-dia, e a regressão linear simples, cerca de 62%. No melhor ajuste encontrado, a regressão quadrática explicou 83% e a regressão linear simples, 75%.

De acordo, ainda, com a Tabela 1, verifica-se que a regressão múltipla com as variáveis independentes graus-dia e precipitação acumuladas não melhorou o ajuste das equações de regressão. Neste caso o valor de R^2AJ variou de 0,797 a 0,422. Não houve, também nas regressões múltiplas, diferenças marcantes no valor de R^2AJ entre idades e entre floradas. A análise integral dos resultados apresentados na Tabela 1 permite assinalar que a temperatura do ar, representada pela soma de graus-dia, foi a que exerceu maior efeito direto na variação do teor de acidez titulável.

Conforme mostram os gráficos e as equações de regressão das Figuras 1, 2 e 3, ocorreu, em todos os anos e idades, diminuição contínua da acidez com o acúmulo de graus-dia.

A regressão quadrática e a regressão linear podem explicar a variação biológica da acidez em função da soma de graus-dia, dentro do período de análises dos frutos, de abril a dezembro, ou seja, do

Tabela 1. Valores dos coeficientes de determinação ajustados (R^2AJ) das regressões linear simples, quadrática e múltiplas, para acidez titulável (% de ácido cítrico), por ano e categoria de idade, para laranjas tardias, em Bebedouro, SP.

Ano	Idade	GD		GD, P
		Linear	Quadrática	Múltipla
1994	1	0,615	0,672	0,621
	2	0,719	0,792	0,722
	3	0,688	0,763	0,694
1996	1	0,555	0,580	0,560
	2	0,654	0,657	0,658
	3	0,699	0,704	0,704
1997	1	0,648	0,702	0,673
	2	0,671	0,740	0,597
	3	0,748	0,834	0,797
1998	1	0,421	0,460	0,422
	2	0,488	0,536	0,488
	3	0,550	0,600	0,552
Média		0,621	0,670	0,624

GD = graus-dia; P = precipitação.

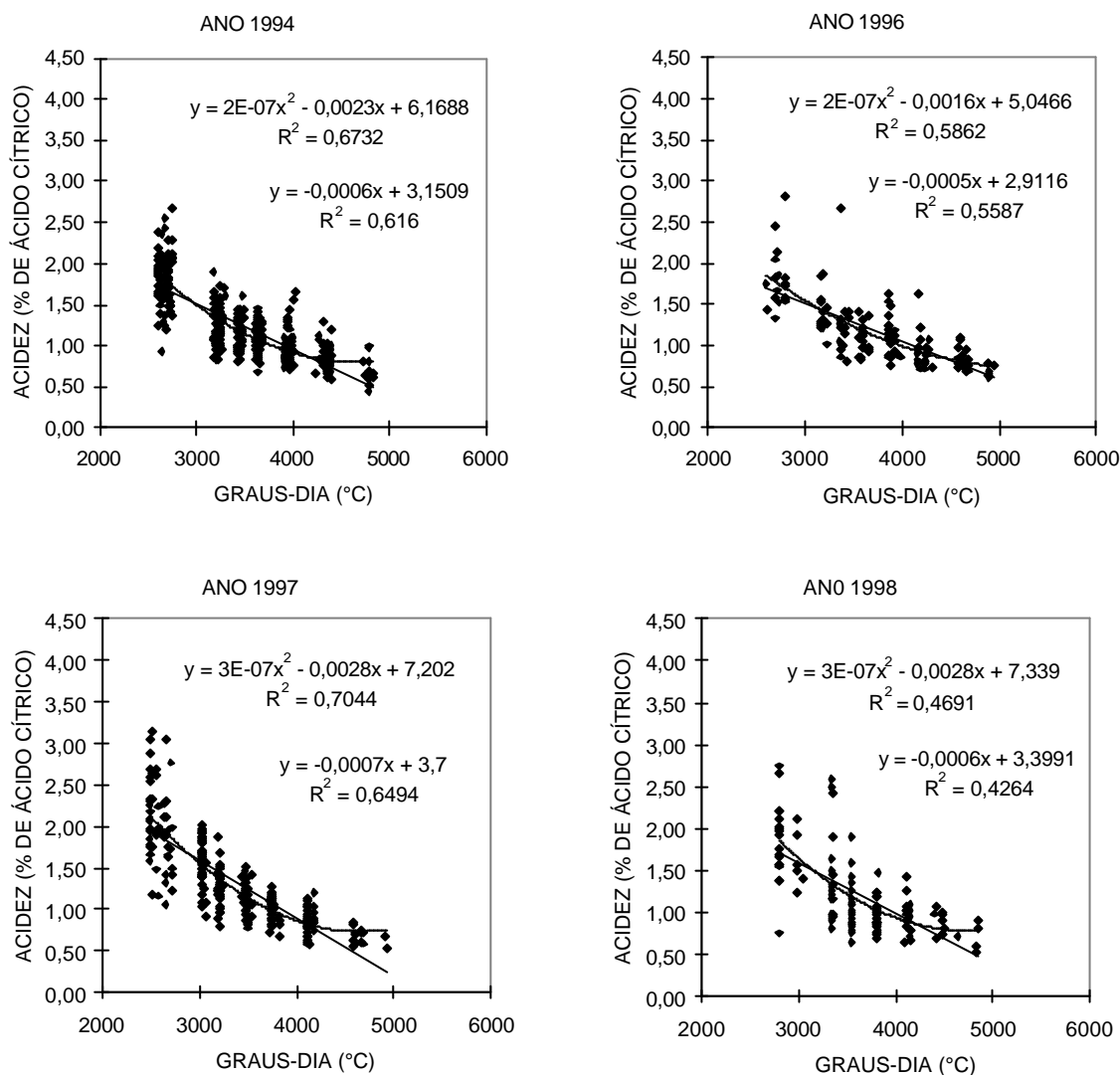


Figura 1 Curvas das equações de regressão linear e quadrática para o teor de acidez titulável (% de ácido cítrico), em função de graus-dia acumulados, por ano em frutos da primeira florada de laranjeiras tardias, com 3 a 5 anos de idade. Bebedouro, SP.

início de maturação até a colheita (maturidade) quando, naturalmente, a acidez está em decréscimo.

O ácido cítrico é o ácido mais acumulado no fruto, começando a acumular logo após a formação do fruto e rapidamente alcança o valor máximo. As condições nutricionais e, particularmente, a temperatura são os fatores que mais influenciam no acúmulo desse ácido. Após alcançar o valor máximo, a concentração desse ácido decresce. O decréscimo na concentração, durante a maturação, é parcialmente devido ao aumento do tamanho do fruto, pela absorção de água, com a diluição do ácido e da taxa respiratória, que é dependente da temperatura. Quanto maior é a temperatura durante a maturação, maior é o de-

créscimo da concentração de ácidos (RASMUSSEN et al. 1966, ALBRIGO, 1992).

Assim como no presente trabalho, na Califórnia, KIMBALL (1984), encontrou boa correlação entre a variação da concentração de ácidos e a soma de temperaturas em laranja 'Valência'. Ele relata que o efeito da temperatura se faz de 2 maneiras. No outono, início da maturação, a soma de temperaturas está, provavelmente, mais diretamente relacionada ao crescimento do fruto e, conseqüentemente, ao aumento da capacidade do fruto em absorver e reter água, o que, por sua vez, provoca a diluição do ácido. Por outro lado, as elevadas temperaturas em julho e agosto (verão) podem exceder o ponto de com-

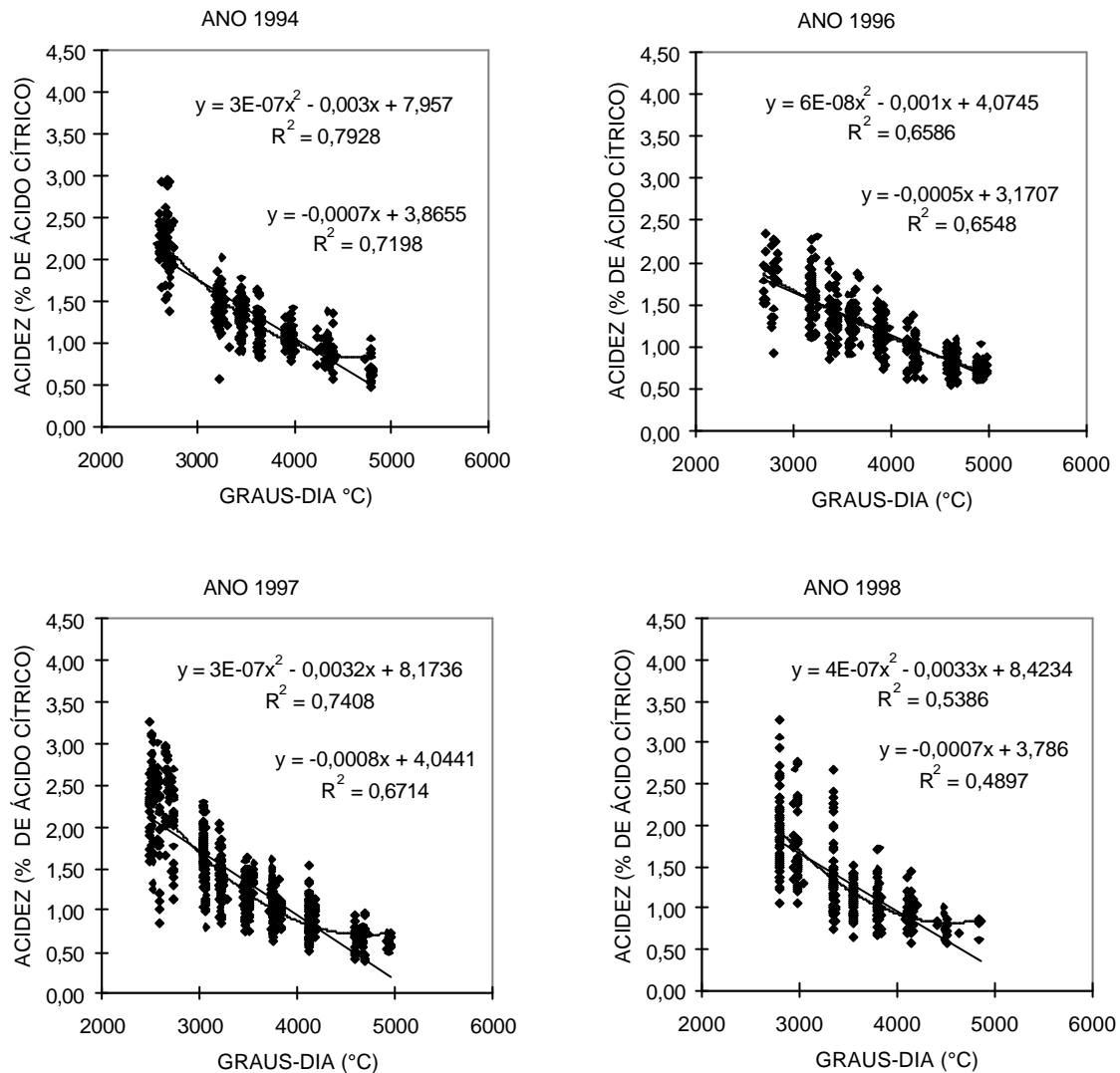


Figura 2. Curvas das equações de regressão linear e quadrática para o teor de acidez titulável (% de ácido cítrico), em função de graus-dia acumulados, por ano em frutos da primeira florada de laranjeiras tardias, com 6 a 10 anos de idade. Bebedouro, SP.

penção, quando a demanda respiratória é alta, diminuindo a reserva de ácido cítrico das células do suco. É importante lembrar que os frutos de laranja, por serem não climatéricos, diminuem, naturalmente, a taxa respiratória durante a maturação (CHITARRA & CHITARRA, 1990).

Em Cuba, em laranja 'Valência', NUÑEZ & IGLESIAS (1991) registraram que a temperatura, foi a que exerceu maior efeito direto na concentração de ácidos dos frutos, porém, em função dos coeficientes de determinação obtidos das análises de regressão efetuadas (respectivamente 0,67 e 0,45), não permitiram a utilização das equações como modelo de previsão.

Quando se analisa as inclinações das retas (Figuras 1, 2 e 3), percebe-se nitidamente que houve diferenças significativas nas equações de regressão entre os anos estudados. A princípio, esses resultados mostram que não se pode utilizar uma equação média entre os anos para estudar as causas de acidez titulável. Além disso, os interceptos das equações não são iguais, entre os anos, para as mesmas idades.

Variabilidade de ano para ano nas equações de regressão entre acidez de frutos de laranja doce e soma de graus-dia foi verificado por Jones et al. (1963), citado por COOPER et al. (1963), KIMBALL (1984 e 1991) e CHEN (1990). Essa variabilidade pode ser devido às oscilações de ano para ano em temperatura

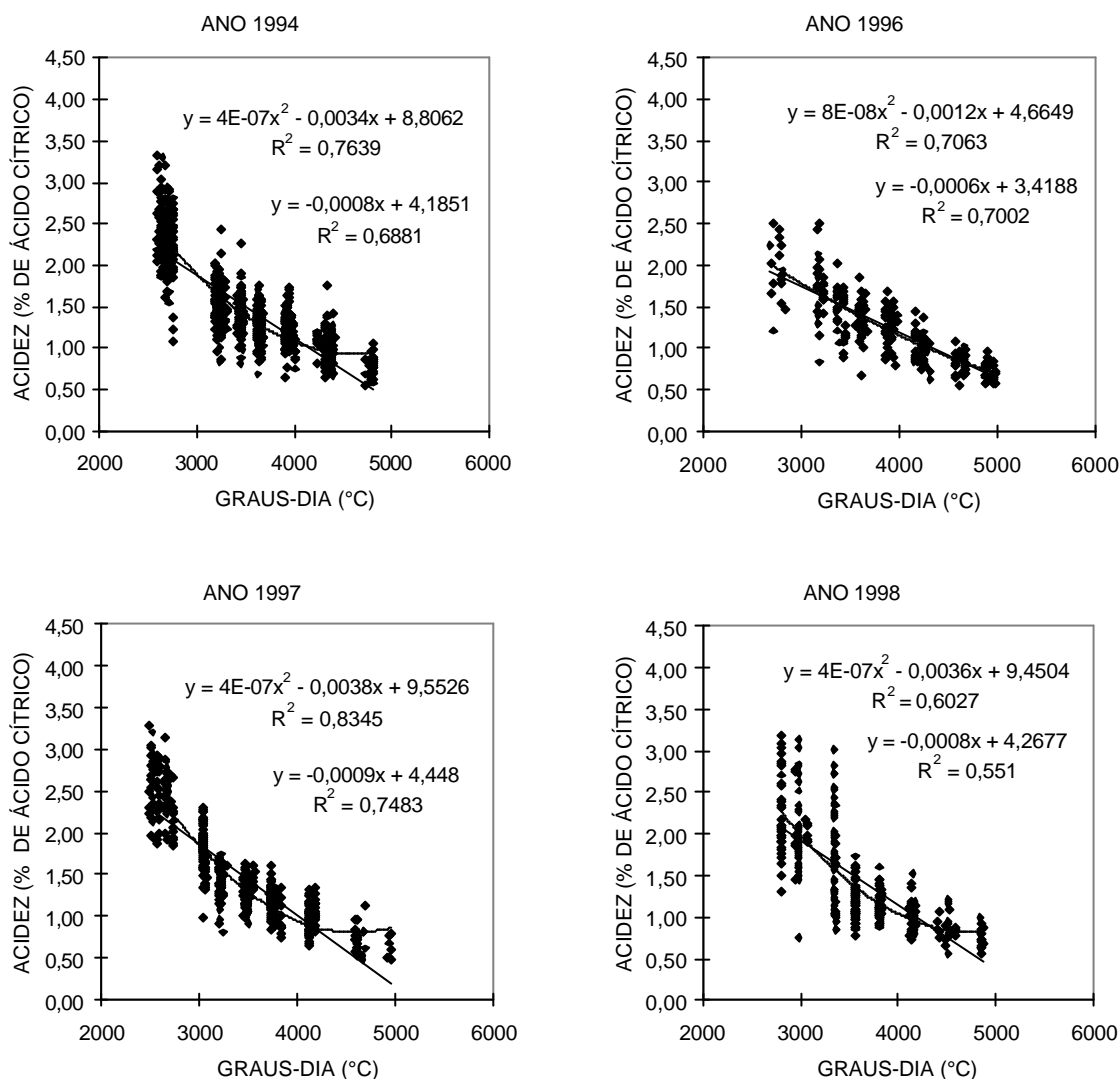


Figura 3. Curvas das equações de regressão linear e quadrática para o teor de acidez titulável (% de ácido cítrico), em função de graus-dia acumulados, por ano em frutos da primeira florada de laranjeiras tardias, com idade superior a 10 anos. Bebedouro, SP.

e chuvas nas épocas chaves do ano. Por exemplo, quanto mais cedo ocorrer o florescimento, mais frias tenderiam a ser as temperaturas da época de crescimento inicial dos frutos, influenciando na taxa de acréscimo e, conseqüentemente, no teor máximo de ácidos. Chuva excessiva aumenta o tamanho do fruto, mas dilui os ácidos e os sólidos solúveis. Por outro lado, em períodos com baixa disponibilidade de água no solo o crescimento do fruto estabiliza e não se reinicia até o dia seguinte à chuva.

Conforme já foi mencionado, a inclusão da variável chuva não proporcionou aumento nos R^2 AJ, entretanto, os coeficientes de determinação encontrados, de 0,422 a 0,797, para a regressão múltipla com chuva como variável independente, foram superiores

aos encontrados por SÁNCHEZ & FERNÁNDEZ (1981), em Cuba, que encontraram coeficientes de determinação variando de 0,26 à 0,77.

As equações de regressão linear mostram que nas plantas jovens a taxa de decréscimo do teor de acidez foi menor, dentro do período de análise de abril a dezembro. Porém, percebe-se também que no início das amostragens, o teor de acidez nessas plantas era menor. Isto fez com que os frutos das plantas jovens atingissem a maturidade mais rapidamente.

As regressões testadas com a variável dependente teor de sólidos solúveis foram todas estatisticamente significativas pelo teste F ($p < 0,01$), independente do ano e da categoria de idade. Isto mostra que

existe uma relação funcional entre o teor de sólidos solúveis e as variáveis meteorológicas estudadas.

Quando se compara os R^2 AJ das regressões linear simples e quadrática contidos na Tabela 2, verifica-se que o desempenho da regressão quadrática foi levemente superior. Em média, a regressão quadrática explicou cerca de 69% da variação dos sólidos solúveis em função da soma de graus-dia, e a regressão linear simples, 63%. No melhor ajuste a regressão quadrática explicou 86% e a regressão linear simples, 83%. Esses dados, praticamente, não diferem daqueles encontrados para acidez titulável.

A inclusão da chuva, na regressão múltipla com graus-dia, não contribuiu para aumentar os valores de R^2 AJ. Neste caso o R^2 AJ variou de 0,839 a 0,572, com valor médio de 0,685. PEDRO JR. et al. (1997), estudando a curva de maturação da uva, encontraram que a equação que mostrou melhor desempenho foi a que considerou o total de graus-dia e a chuva como variáveis, com r igual a 0,79.

Teores mais elevados de sólidos solúveis, segundo REUTHER & RIOS-CASTAÑO (1969), estão associados ao estresse por seca, com umidade do solo moderada durante o período de maturação, e com água disponível apenas nos períodos mais secos e quentes, para evitar a abscisão de folhas e frutos. Longos períodos de chuva diminuem os sólidos solúveis, assim como longos períodos nublados podem reduzir a fotossíntese e o acúmulo de açúcar (ALBRIGO, 1992).

Tabela 2 Valores dos coeficientes de determinação ajustado (R^2 AJ) das regressões linear simples, quadrática e múltiplas, para sólidos solúveis (g/100 ml) por ano, categoria de idade e florada, para laranjas tardias, em Bebedouro, SP.

Ano	Idade	GD		GD, P Múltipla
		Linear	Quadrática	
1994	1	0,728	0,728	0,737
	2	0,787	0,810	0,795
	3	0,828	0,859	0,839
1996	1	0,498	0,576	0,633
	2	0,440	0,603	0,572
	3	0,427	0,604	0,618
1997	1	0,632	0,673	0,646
	2	0,596	0,681	0,597
	3	0,716	0,784	0,719
1998	1	0,586	0,632	0,665
	2	0,617	0,626	0,644
	3	0,712	0,754	0,758
Média		0,631	0,694	0,685

GD = graus-dia; P = precipitação.

Assim como ocorreu para acidez, a soma de graus-dia foi a que melhor explicou, através da regressão quadrática, a variação de sólidos solúveis nos frutos.

Percebe-se, através das equações e dos gráficos das regressões linear e quadrática, contidos nas Figuras 4, 5 e 6, que houve diferenças nos parâmetros de ajustes entre anos. As diferenças na inclinação da reta, foram significativas. Essa variabilidade de ano para ano também foi observada por KIMBALL (1984), na Califórnia. ALBRIGO (1990) demonstrou que 60 a 70% da variabilidade de ano para ano do teor de sólidos solúveis é devido às oscilações de temperaturas e chuva, sendo as épocas mais importantes do ano os períodos de indução floral e diferenciação, antes da florada, que respondem por 40% da variação de ano para ano na qualidade do fruto, nas condições da Flórida. Temperaturas elevadas durante o inverno, proporcionam teores mais elevados de sólidos solúveis (COOPER et al., 1963).

A queda de sólidos solúveis nos últimos meses de análise, pode ser atribuída ao efeito da diluição devido às chuvas (CHITARRA & CHITARRA, 1979). Na Flórida, as chuvas de verão levam à diluição do teor de sólidos solúveis, mesmo que a fotossíntese para citros seja muito alta durante esse período (ALBRIGO, 1992). Em Cruz das Almas, BA, COELHO et al. (1984) atribuem menor teor de sólidos solúveis devido à abundância de chuvas durante o estágio de maturação, promovendo a diluição.

A taxa de acréscimo de sólidos solúveis foi significativamente maior nos frutos das plantas com idade superior a 10 anos, bem como, os interceptos das equações foram maiores para os frutos das plantas dessa idade.

Conclusões

Para os indicadores de qualidade, acidez e sólidos solúveis, a equação de regressão quadrática, com a variável independente graus-dia, acumulados a partir de 1º de setembro, é a que apresenta melhor ajuste, avaliado através do coeficiente de determinação ajustado.

A inclusão da variável chuva não melhora o ajuste das equações, indicando que a temperatura do ar, representada por graus-dia, é a variável que exerce maior efeito na taxa de maturação dos frutos da primeira florada de variedades de laranjeiras de maturação tardia Natal e Valência, na região de Bebedouro.

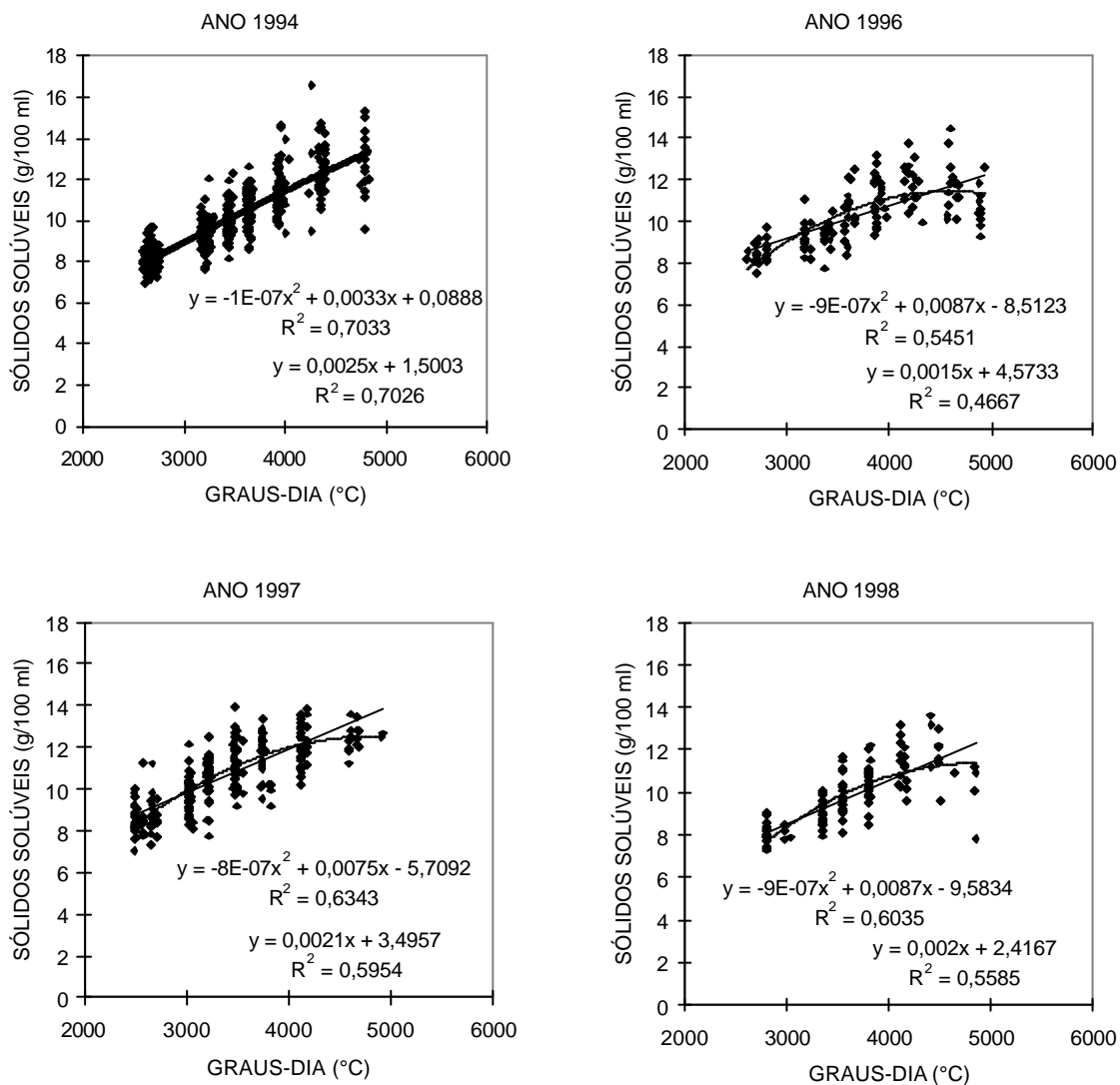


Figura 4 Curvas das equações de regressão linear e quadrática para o teor de sólidos solúveis (g/100 ml), em função de graus-dia acumulados, por ano em frutos da primeira florada de laranjeiras tardias, com 3 a 5 anos de idade. Bebedouro, SP.

As equações de regressão obtidas não devem ser usadas como modelos de previsão, em função dos valores encontrados dos coeficientes de determinação e, também, devido a falta da validação dos modelos.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Coimbra-Frutesp, em nome do Eng. Agr. MS Renato J. Marchi, por ter fornecido os dados para a execução desse trabalho.

Referências bibliográficas

- ALBRIGO, G. Climatic influences on seasonal variation of Florida orange pounds solids. **Proc. Int. Soc. Hort. Sci.**, Geneva, v. 2, p. 15-18, 1990.
- ALBRIGO, G. Influências ambientais no desenvolvimento de frutos cítricos. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE CITROS - FISIOLOGIA, 2., 1992, Bebedouro. **Anais...** Campinas : Fundação Cargill, 1992. p. 100-105.
- BAIER, W. Crop-weather analysis: review and model development. **Journal of Applied Meteorology**, Lancaster, v. 12, p. 937-945, 1973.

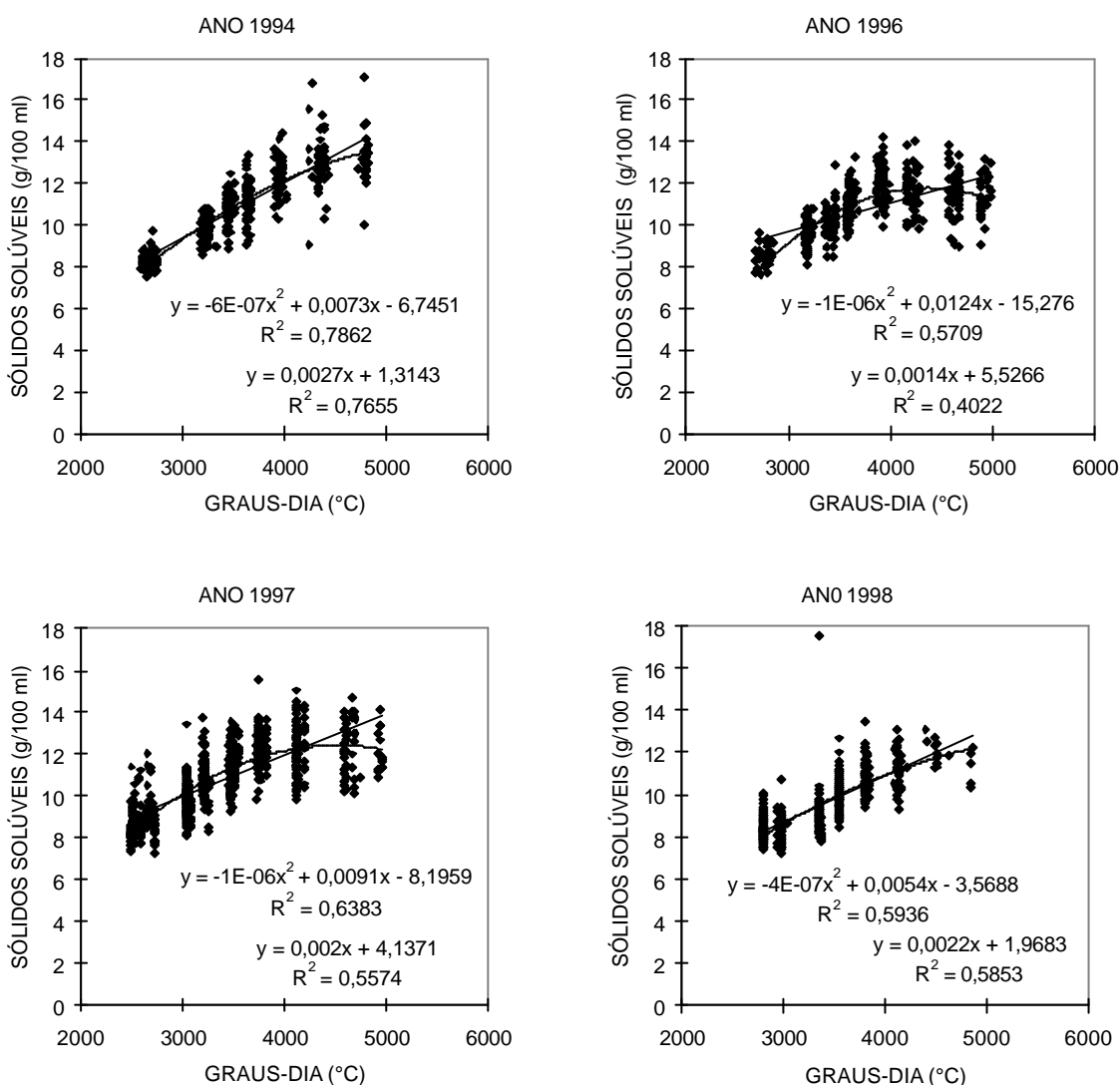


Figura 5. Curvas das equações de regressão linear e quadrática para o teor de sólidos solúveis (g/100 ml), em função de graus-dia acumulados, por ano em frutos da primeira florada de laranjeiras tardias, com 6 a 10 anos de idade. Bebedouro, SP.

BLONDEL, L., CASSIN, J. Influence des facteurs écologiques sur la qualité des Clementines de Corse. Fluctuations de l'extrait sec du jus (Note préliminaire). **Fruits**, Paris, v. 27, n. 6, p. 425-432, 1972.

CHEN, C.S. Models for seasonal changes in °Brix and ratio of citrus fruit juice. **Proc. Fla. State Hort. Soc.**, Florida, v. 103, p. 251-255, 1990.

CHITARRA, A.B., CHITARRA, M.I.F. Componentes físicos e químicos da laranja Valência (*Citrus sinensis* L. Osbeck) em diversos estádios de maturação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 5., 1979, Pelotas. **Anais...** Pelotas: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1979. v. 2, p. 563-586.

CHITARRA, M.I.F., CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: ESAL/FAEPE, 1990. 293 p.

COELHO, Y.S. et al. Maturation and quality of Pera sweet orange in Brazil. **Proc. Int. Soc. Citriculture**, Washington, v. 1, p. 517-519, 1984.

COOPER, W.C. et al. Tree growth and fruit quality of Valencia oranges in relation to climate. **J. Am. Soc. Hort. Sci.**, Alexandria, v.82, p.180-92, 1963.

KIMBALL, D.A. Factors affecting the rate of maturation of citrus fruits. **Proc. Fla. State Hort. Soc.**, Florida, v. 97, p. 40-44, 1984.

KIMBALL, D.A. **Citrus processing: quality control and technology**. New York: Van Nostrand, 1991. 473 p.

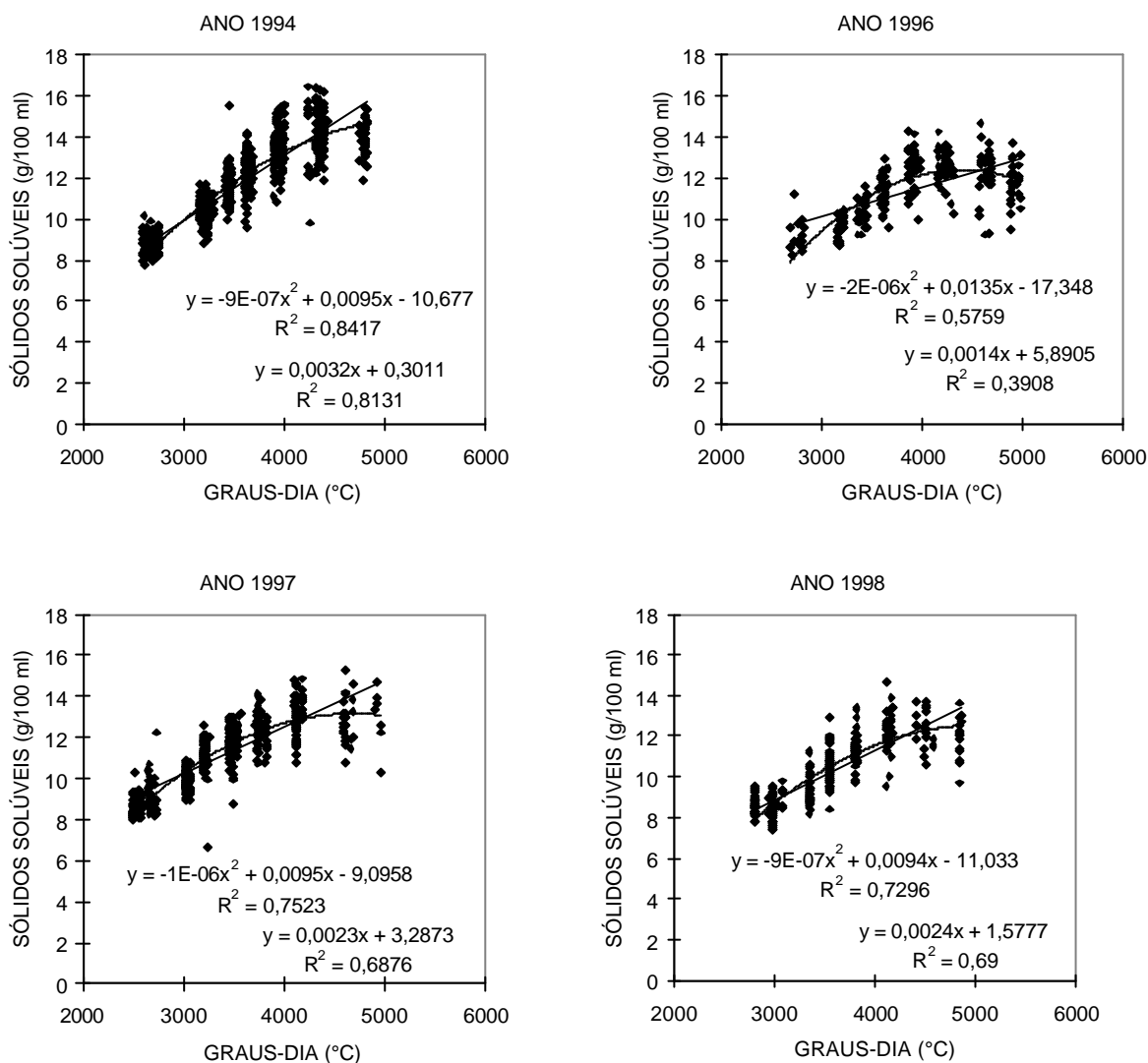


Figura 6. Curvas das equações de regressão linear e quadrática para o teor de sólidos solúveis (g/100 ml), em função de graus-dia acumulados, por ano em frutos da primeira florada de laranjeiras tardias, com idade superior a 10 anos. Bebedouro, SP.

NÚÑEZ, M., IGLESIAS, L. Relaciones entre los principales indicadores del crecimiento y la calidad interna de los frutos de naranja Valencia y algunas variables meteorológicas. *Cultivos Tropicales*, Havana, v. 12, n. 3, p. 57-61, 1991.

PEDRO JR., M.J., POMMER, C.V., MARTINS, F.P. Curvas de maturação e estimativa do teor de sólidos solúveis para a videira "Niagara rosada" com base em dados meteorológicos. *Bragantia*, Campinas, v. 56, n. 2, p. 317-321, 1997.

RASMUSSEN, G.K. et al. The organic acid content of Valencia oranges from four locations in the United States. *Proc. Am. Soc. Hort. Sci.*, Geneve, v. 89, p. 206-210, 1966.

READ, J.B., HENDRIX JR., C.M., HENDRIX, D.L. **Quality control manual for citrus processing plants.** Florida: Intercit, 1986, 250 p.

REUTHER, W., RIOS-CASTAÑO, D. Comparison of growth, maturation and composition of citrus fruits in subtropical California e tropical Colombia. In: CITRUS SYMP., 1969. Riverside. **Proceedings...** Riverside: Univ. of California, 1969. p. 277-300.

SÁNCHEZ, D.C., BLONDEL, L., CASSIN, J. Influence du climat sur la qualité des Clementines de Corse. *Fruits*, Paris, v. 33, n. 12, p. 811-813, 1978.

SÁNCHEZ, D.C., FERNÁNDEZ, M.A. Climatic effects of Valencia oranges in Eastern Cuba. *Proc. Int. Soc. Citriculture*, Washington, v. 1, p. 331-334, 1981.

