

# Exigência térmica e número de dias entre a floração e a colheita para a bananeira 'Grande Naine' em condições subtropicais

Ricardo José Zimmermann de Negreiros<sup>1</sup>, Robert Harri Hinz<sup>2</sup> e Henri Stuker<sup>3</sup>

**Resumo** – O objetivo deste trabalho foi determinar a exigência térmica em graus-dia (GD) e o número de dias entre a floração e a colheita (F/C) para a bananeira 'Grande Naine' em condições subtropicais, na região de Itajaí, Santa Catarina, Brasil. Foram identificadas, na primeira quinzena de cada mês, no período de dezembro de 2011 a fevereiro de 2013, plantas de bananeira que possuíam inflorescência no estágio inicial. O somatório de graus-dia foi calculado considerando-se a temperatura basal de 14°C. A soma térmica e o tempo necessários para o completo desenvolvimento do cacho de bananeira 'Grande Naine' na fase fenológica F/C apresentam variação sazonal de 673 a 1.001 GDs e de 92 a 164 dias respectivamente. Os resultados do trabalho indicam a necessidade de desenvolvimento de métodos para a programação de colheita e tecnologias de manejo para a minimização dos danos aos frutos das plantas com florescimento no período março-agosto na região estudada.

**Termos para indexação:** soma térmica, bananicultura subtropical, ecofisiologia vegetal.

## Heat requirement and number of days between flowering and harvest for banana 'grande naine' in subtropical conditions

**Abstract** - The objective of this research was to determine the thermal requirement in degrees-days and the number of days between flowering and harvest for the banana 'Grande Naine' in subtropical conditions, in the region of Itajaí, Santa Catarina, Brazil. Banana plants that had inflorescence in the initial stage were identified in the first fortnight of every month, from December 2011 to February 2013. The sum of degree-days was calculated considering the basal temperature of 14°C. The thermal sum and the time required to complete the development of the bunch in the phenological stage between flowering and harvesting, ranged from 673 to 1001 degrees-days and from 92 to 164 days, respectively. This study indicates the need to develop methods for programming harvest and management technologies to minimize the damage to the fruits of plants with flowering from March to August in the studied region.

**Index terms:** thermal time, subtropical banana plantation, plant ecophysiology.

## Introdução

O cultivo comercial de bananeiras em regiões subtropicais é considerável, mesmo sendo uma planta tropical originária do Sudeste Asiático e do Pacífico Ocidental. Nessas condições, destacam-se África do Sul, Israel, Ilhas Canárias, Egito, Taiwan e sul do Brasil (Robinson, 1996). Essas regiões possuem variação climática sazonal de temperatura e de precipitação pluviométrica, sendo, por isso, menos favoráveis ao cultivo convencional da bananeira.

Em Santa Catarina, onde o regime de chuvas atende às exigências hídricas da cultura, as temperaturas mínimas ficam abaixo de 14°C, e a tempe-

ratura média anual fica abaixo de 27°C, consideradas, respectivamente, como temperaturas mínima e ideal para o desenvolvimento da bananeira (Ganry & Meyer, 1975). Nessa região, a bananeira encontra as condições térmicas favoráveis a seu desenvolvimento apenas nos períodos de primavera e verão, exigindo do produtor o uso de tecnologias adaptadas e cuidados especiais para garantir padrões mínimos de qualidade e competitividade comercial (Soto Ballester, 1992). Muitas vezes, o mercado fica limitado à região produtora ou a mercados tradicionais e de curtas distâncias (Robinson, 1996).

Os principais inibidores da competitividade econômica e da qualidade dos

frutos nos cultivos em regiões subtropicais são alongamento do ciclo das plantas, dificuldades na programação e definição do ponto de colheita dos cachos, elevado custo de produção e danos por frio nos frutos e nas folhas. O uso de tecnologias e equipamentos específicos e o manejo e a seleção de clones adaptados tornam possível, no entanto, minimizar esses complicadores e produzir bananas de melhor qualidade nessas regiões.

Em Santa Catarina, a proteção dos cachos de cultivares do subgrupo Cavendish é feita com sacos de polietileno, reduzindo os danos do frio no campo (Lichtemberg et al., 2001). Nas Ilhas Canárias, são utilizados quebra-ventos feitos com muros de tijolos perfurados

Recebido em 8/4/2013. Aceito para publicação em 29/8/2013.

<sup>1</sup> Engenheiro-agrônomo, M.Sc., Epagri / Estação Experimental de Itajaí, C.P. 277, 88318-112 Itajaí, SC, fone: (47) 3341-5244, e-mail: ricardo@epagri.sc.gov.br.

<sup>2</sup> Engenheiro-agrônomo, M.Sc., Epagri / Estação Experimental de Itajaí, e-mail: robert@epagri.sc.gov.br.

<sup>3</sup> Engenheiro-agrônomo, Dr., Epagri / Estação Experimental de Itajaí, e-mail: stuker@epagri.sc.gov.br.

ou telas especiais para a proteção de ventos que podem chegar a 100km/h (Lichtemberg et al., 2001; Lichtemberg et al., 2005). Na ilha de Tenerife, o cultivo protegido com cobertura plástica e a irrigação reduzem o efeito da sazonalidade e aumentam a produtividade dos bananais (Damatto Júnior et al., 2009).

O estudo da ecofisiologia nas diferentes fases do ciclo da bananeira em condições subtropicais é de fundamental importância na geração de informações sobre a cultura para a adaptação e o desenvolvimento de novos métodos de cultivo e tecnologias para a bananicultura nessas regiões.

O objetivo deste trabalho foi determinar a exigência térmica e o número de dias entre a floração e a colheita para a bananeira 'Grande Naine' em condições subtropicais.

## Material e métodos

O trabalho foi conduzido na Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri)/Estação Experimental de Itajaí, localizada no município de Itajaí, SC, Brasil, situada a 26°57' latitude Sul e 48°46' longitude Oeste, e altitude de 5m. O clima é mesotérmico úmido (Cfa), conforme classificação de Köppen, com temperatura média anual de 20,5°C e precipitação pluviométrica anual de 1.770mm. A distribuição da precipitação e das temperaturas médias, máximas e mínimas ao longo do ano pode ser observada na Figura 1.

O bananal estudado foi o cultivar Grande Naine, no oitavo ano de produção, com espaçamento entre plantas de 3 x 2m, e área total de 1,5ha (Figura 2). Durante o período de realização do experimento, dezembro de 2011 a fevereiro de 2013, o bananal foi conduzido conforme as recomendações técnicas de manejo em nutrição, tratamentos culturais e controle fitossanitário para o cultivar e a região.

As avaliações foram realizadas na primeira quinzena de cada mês, com a identificação de todas as plantas que possuíam a inflorescência nos estádios iniciais denominados de: "apontando" (50% da inflorescência emitida), "em pé" (inflorescência na posição vertical) e "horizontal" (inflorescência na posição horizontal) (Figura 3). O intervalo

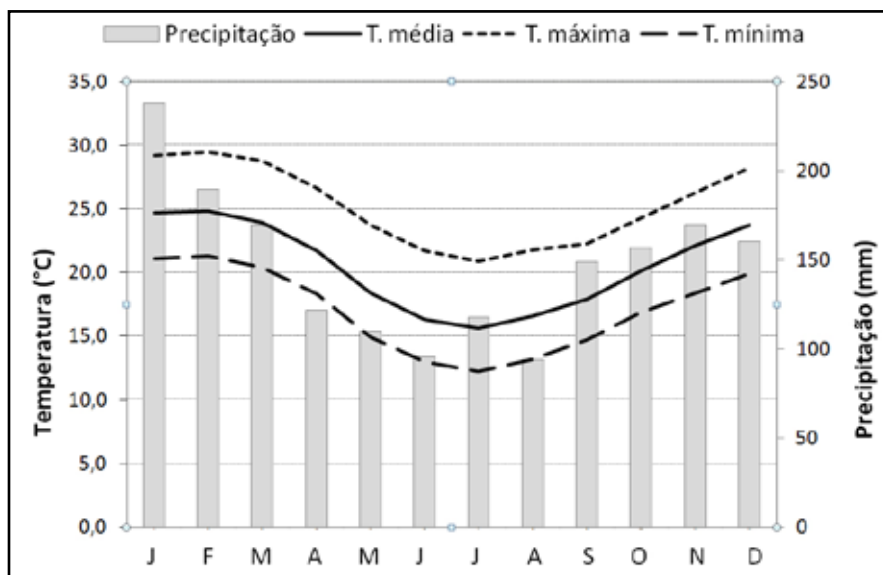


Figura 1. Temperaturas médias, máximas e mínimas e precipitação mensal ao longo do ano na Estação Meteorológica de Itajaí, SC, Brasil



Figura 2. Bananal de 'Grande Naine' na Epagri/Estação Experimental de Itajaí

de tempo entre o primeiro e o último estágio citados foi em torno de 4 dias. Foi registrada a data da emissão da inflorescência no respectivo mês de identificação das plantas. Para uniformizar as plantas, foi medido o diâmetro do pseudocaula a 30cm do solo (Tabela 1). Na colheita dos cachos foi feito o registro da data para a determinação do número de dias e da soma térmica da fase fenológica da floração à colheita dos cachos (F/C). Os cachos foram colhidos no estágio de maturação ¼ gordos e 35mm de diâmetro da fruta central da segunda pança.

Para a determinação da soma térmica,

foi utilizado o somatório de graus-dia (GD) do período F/C com dados climáticos obtidos pela Estação Meteorológica da Epagri/Estação Experimental de Itajaí. Os GDs foram obtidos através das equações propostas por Villa Nova et al. (1972) para diferentes condições. Quando  $T_m > T_b$ ,  $GD = (T_m - T_b) + (T_m - T_m) / 2$ ; quando  $T_m < T_b$ ,  $GD = (T_m - T_b)^2 / 2(T_m - T_m)$ ; e quando  $T_m < T_b$ ,  $GD = 0$ , sendo GD = graus-dia,  $T_m$  = temperatura máxima média diária (°C),  $T_m$  = temperatura mínima média diária (°C) e  $T_b$  = temperatura-base (°C). Os GDs foram calculados para a temperatura-base de 14°C, que é a temperatura mínima re-▶



Figura 3. Estádios da emissão floral: (A) apontando, (B) em pé e (C) horizontal

querida para o desenvolvimento da bananeira (Ganry & Meyer, 1975).

## Resultados e discussão

Observou-se, para as plantas que emitiram inflorescência entre os meses de setembro e fevereiro, soma térmica e duração na fase fenológica F/C de 906 GDs e 101 dias, em média, respectivamente. Para as plantas que emitiram a inflorescência entre os meses de março e agosto, a soma térmica foi de 736 GDs e a duração de 149 dias, em média, na mesma fase fenológica (Figuras 4 e 5). A variação no número de dias se deveu principalmente à diferença da temperatura ao longo do ano na região (Figura 1).

A diferença no requerimento de soma térmica da fase fenológica F/C nos distintos períodos do ano evidencia que, na região estudada, outros fatores,

além da temperatura média, podem contribuir para o somatório do número de dias dessa fase fenológica, havendo necessidade de aprofundar os estudos de possíveis variáveis, como horas de insolação, radiação solar e disponibilidade de água no solo.

A soma térmica média requerida na fase fenológica F/C de 820 graus-dia é diferente das médias encontradas em trabalhos em outras regiões subtropicais e tropicais produtoras de banana, que também utilizam a temperatura-base de 14°C. Nas Antilhas, a soma térmica exigida foi de 900 graus-dia para a fase fenológica F/C (Ganry, 1978). Robinson (1996), em estudos de exigência térmica para bananas 'Williams' na África do Sul, encontrou o valor de  $1.000 \pm 50$  graus-dia. Essas diferenças também podem estar relacionadas aos critérios utilizados para definições de emissão floral e ponto de colheita do cacho, manejo empregado no bananal, variedade utilizada, assim como da localização em termos de latitude.

A variação do número de dias na fase fenológica F/C ao longo do ano resultou na produção de frutos com dois padrões de qualidade. O maior número de dias exigidos para a formação dos cachos com inflorescências emitidas entre os meses de março e agosto, em decorrência das baixas temperaturas, teve como resultado a queda na qualidade dos frutos colhidos entre agosto e dezembro. A diminuição do tamanho dos cachos e dos frutos e a coloração verde muito escuro devida ao *chilling* (coagulação da seiva da casca) são os principais depreciadores da qualidade dos frutos de banana no inverno (Lichtemberg et al., 2005). Diante disso, há necessidade do desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias para minimizar os danos aos frutos das plantas com cachos emitidos nesse período.

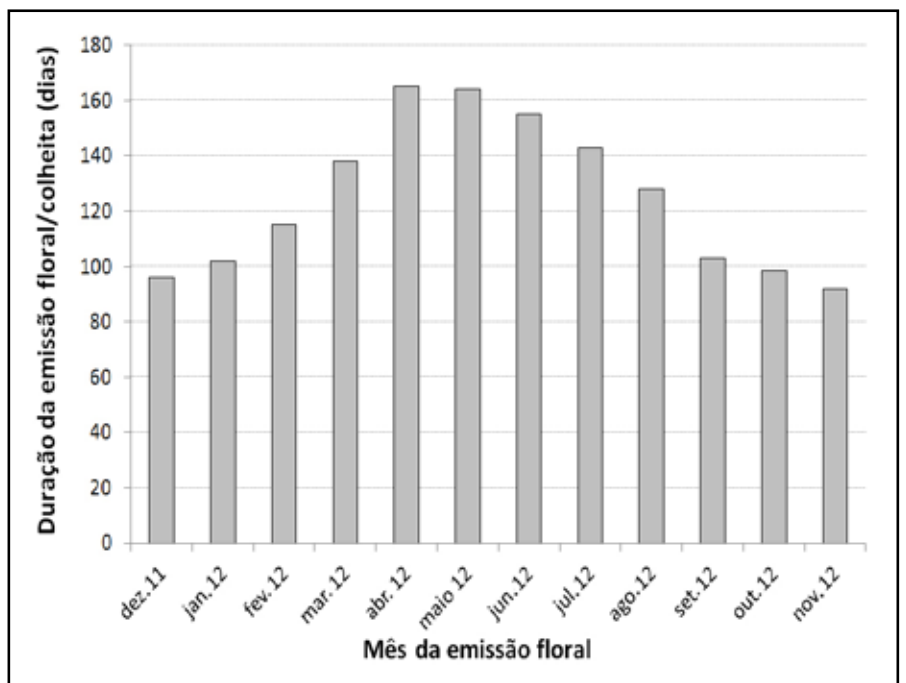


Figura 4. Variação sazonal da duração da fase fenológica F/C entre a emissão floral e colheita da bananeira 'Grande Naine' em Itajaí, SC, Brasil



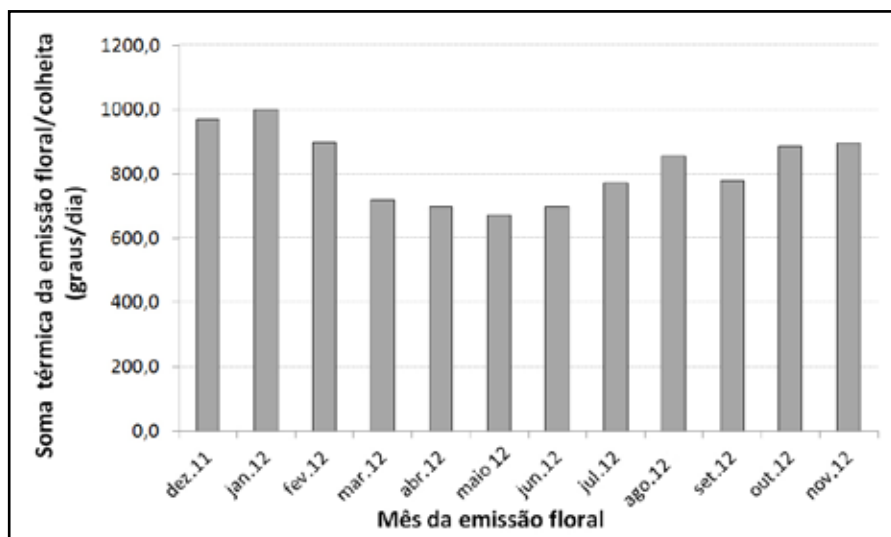


Figura 5. Variação sazonal do requerimento de soma térmica em graus-dia (GD) na fase fenológica F/C entre a emissão floral e a colheita da bananeira 'Grande Naine' em Itajaí, SC, Brasil

De plantas com a inflorescência emitida entre os meses de setembro e fevereiro os cachos foram colhidos entre os meses de janeiro e julho, com desenvolvimento mais rápido e frutos de melhor qualidade devido às condições climáticas favoráveis.

O baixo valor do coeficiente de variação do diâmetro do pseudocaule (Tabela 1) confere a uniformidade das plantas do bananal, condição essencial para a tomada de dados nesse tipo de

avaliação.

## Conclusões

A soma térmica e o tempo necessários para o completo desenvolvimento do cacho da bananeira 'Grande Naine' no período da floração a da colheita nas condições climáticas de Itajaí, SC, Brasil, apresentam variação sazonal de 673 a 1.001 GDs e de 92 a 164 dias respectivamente.

Tabela 1. Número de plantas de bananeira 'Grande Naine' com emissão floral na data da identificação para o cálculo do número de dias e da soma térmica da fase fenológica F/C (emissão floral/colheita do cacho) e diâmetro médio do pseudocaule a 30cm do solo

Data da amostragem	Plantas com emissão floral	Diâmetro médio do pseudocaule a 30cm do solo	CV <sup>(1)</sup> do diâmetro do pseudocaule
	Nº	cm	%
7/12/2011	10	79,1	9,6
9/1/2012	10	86,9	8,0
8/2/2012	18	87,6	7,2
8/3/2012	22	85,7	6,0
9/4/2012	21	86,3	4,2
9/5/2012	16	84,7	4,0
6/6/2012	17	85,2	4,1
9/7/2012	9	83,2	10,7
7/8/2012	12	86,5	8,1
6/9/2012	7	91,3	3,6
8/10/2012	10	86,8	6,2
8/11/2012	15	79,7	12,2
<b>Média</b>	<b>14</b>	<b>85,2</b>	<b>7,0</b>

<sup>(1)</sup> Coeficiente de variação.

Plantas com inflorescências emitidas na primavera e no verão apresentam maiores valores de GD e menores valores de somatório de dias no período da floração a da colheita, sendo inversamente proporcional para as plantas com inflorescências emitidas no outono e no inverno.

Estudos mais aprofundados devem ser conduzidos para a obtenção da relação entre a duração da fase de frutificação até a colheita e as condições climáticas.

## Referências

- GANRY, J. Recherche d'une méthode d'estimation de la date de récolte du bananier à partir de données climatiques dans les conditions des Antilles. **Fruits**, Paris, v.33, n.10, p.669-680, 1978.
- GANRY, J.; MEYER, J.P. Recherche d'une loi d'action de la température sur la croissance des fruits du bananier. **Fruits**, Paris, v.30, n.6, p.375-392, 1975.
- DAMATTO JUNIOR, E.R.; VILLAS BÔAS, R.L.; LEONEL, S. et al. Cultivo de bananas em diferentes áreas na ilha de Tenerife. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, SP, v.31, n.2, p.596-601, 2009.
- LICHTENBERG, L.A.; MALBURG, J.L.; SCHMITT, A.T. et al. **Curso de Bananicultura**, 14. Florianópolis, SC: Secretaria de Agricultura e Abastecimento; Epagri, 2005. 184p.
- LICHTENBERG, L.A.; MALBURG, J.L.; HINZ, R.H. Suscetibilidade varietal de frutos de bananeira ao frio. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, SP, v.23, n.3, p.568-572, 2001.
- ROBINSON, J.C. **Bananas and Plantains**. Cambridge: CAB Internacional, 1996. 238p.
- SOTO BALLESTERO, M. **Banano: cultivo y comercialización**. 2.ed. San José: Litografía e Imprenta Lil, 1992. 674p.
- VILLA NOVA, N.A.; PEDRO JR., M.J.; PEIREIRA, A.R. et al. Estimativa de graus-dia acumulados acima de qualquer temperatura base, em função das temperaturas máxima e mínima. **Caderno de Ciências da Terra**, v.30, n.8, p.89-92, 1972. ■