

Desenvolvimento de tapeinóquilo em diferentes condições de luminosidade

MARCIO MELEIRO⁽¹⁾ e TAÍS TOSTES GRAZIANO⁽²⁾

RESUMO

O trabalho teve como objetivos avaliar e definir diferentes níveis de luminosidade no desenvolvimento de inflorescências de *Tapeinochilos ananassae* Hassk. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro condições de luminosidade: zero, 36, 56 e 82% de sombra e 10 repetições por tratamento. O ensaio foi instalado em áreas do Centro APTA de Horticultura do Instituto Agronômico, em Campinas (SP), no ano agrícola 2002-2003. As variáveis experimentais avaliadas mensalmente foram: número, altura e diâmetro de hastes, e a massa de matéria seca das plantas ao final de 12 meses de experimentação. Pelos resultados obtidos pode-se concluir que plantas cultivadas sob maior intensidade de luz, a pleno sol e 36% de sombreamento, foram mais desenvolvidas, produzindo maior massa de matéria seca, resultado do número maior de hastes (brotos) formadas. Por outro lado, o tamanho em altura das hastes foi menor e o seu diâmetro inalterado com o aumento da intensidade de luz. Não houve floração significativa, no período de 12 meses, para ser avaliada.

Palavras-chave: *Tapeinochilos ananassae* Hassk., sombreamento, crescimento, flor tropical

ABSTRACT

Tapeinochilos ananassae development in different light conditions.

This research was conducted to determine the effect of different light levels on *Tapeinochilos ananassae*'s inflorescence development. The experimental treatments included four different light levels: zero, 36, 56 and 82% of shade in a completely randomized design. This research was conducted at Instituto Agronômico, in Campinas, SP, in 2002-2003. Data recorded included: number, height and diameter of stems, and stem dry weight at termination of the experiment or the 12th month. Results indicated that the plants grown under higher light levels had better inflorescence development and a greater dry weight in regards to a higher number of stems per plant. However, stem length was lower and the stem diameter unaffected by increase light intensity. Flowering was unaffected during the research period.

Key words: Indonesian ginger, light intensity, plant growth, tropical flower.

1. INTRODUÇÃO

A floricultura tropical tem surgido nos últimos anos como uma nova tendência de consumo pela flor bela, colorida, exótica e muito durável. Além disso, o mercado mundial vem mostrando crescente saturação na oferta de flores tradicionais, situação esta que vem beneficiando a produção e a comercialização de flores e plantas tropicais provenientes, principalmente, da África, Sudeste da Ásia e América Tropical (CASTRO e GRAZIANO, 1997).

As famílias Zingiberaceae, Costaceae e Heliconiaceae, da ordem Zingiberales, são as que têm mais espécies com potencial para flor de corte, plantas envasadas ou uso em paisagismo, como os gengibres ornamentais do gênero *Zingiber*, as alpínias (*Alpinia* spp.), curcumas (*Curcuma* spp.), os bastões-do-imperador (*Etlingera* spp.) e as helicônias (*Heliconia* spp.) (BERRY e KRESS, 1991). Particularmente, *Tapeinochilos ananassae* (Costaceae), também conhecido como tapeinóquilo ou gengibre abacaxi, mostra alto potencial por suas características que valorizam uma flor tropical como ser bela, colorida,

exótica e durável (CHAPMAN, 1995). Planta herbácea, rizomatosa, ereta, entouceirada, florífera, com 1,0 m-1,5 m de altura, com hastes retorcidas na extremidade. Folhas simples, coriáceas e dispostas em espiral. Inflorescências formadas no verão, sustentadas por haste ereta originada diretamente do rizoma, de forma um tanto cônica, com brácteas vermelhas muito vistosas contendo flores amarelas, cujo conjunto assemelha-se a um ananás (LORENZI e SOUZA, 1999).

No Brasil, o cultivo comercial de flores tropicais ainda é recente, existindo, uma área plantada de 269,5 ha com flores de corte, sendo 246,6 ha em campo; 8,8 ha em estufa e 14,0 ha em telados. As principais espécies cultivadas são: helicônias (101,8 ha); strelítzia (65,4 ha); alpínias (51,7 ha) e gengibre ornamental (6,0 ha). Estados do nordeste, como Bahia, Alagoas e Pernambuco, assim como o Pará, têm investido na floricultura, incrementando principalmente a produção de flores e folhagens tropicais. Apesar da produção de flores atualmente atender basicamente o mercado interno, os incentivos buscam a melhoria da produção e da qualidade do nosso produto como forma de conquistar o mercado externo (IBRAFLOR, 2002).

⁽¹⁾ Engenheiro Agrônomo, Fiscal Federal Agropecuário, Serviço de Vigilância Agropecuária (Porto de Santos) - Avenida Guilherme Weimschenck, s/n - Armazém XIII - Paquetá - 1001-970 - Santos (SP) - marciomeleiro@terra.com.br

⁽²⁾ PqC do Centro de Horticultura - Instituto Agronômico, Caixa Postal 28 - 13012-970, Campinas (SP) - tais@iac.sp.gov.br

Um fator fundamental para o desenvolvimento das plantas e a produção de flores é a radiação solar, caracterizada por sua qualidade, duração e intensidade. A qualidade da luz está associada à composição do seu espectro, ou seja, à participação dos diferentes comprimentos de ondas e à fração atuante na fisiologia vegetal, que afeta processos como a fotossíntese, fotomorfogênese e fototropismo, conforme o comprimento de onda de luz envolvido. A duração da luz ou fotoperíodo é o comprimento do período luminoso durante um dia e atua principalmente na mudança de estado vegetativo para o reprodutivo, que poderá ser determinante para algumas espécies definir sua época de floração (HOPKINS, 1999). A intensidade de luz corresponde à quantidade de luz que incide em uma superfície que, sabe-se, afeta na fotossíntese, podendo vir a limitar ou otimizar o desenvolvimento da planta e a produção de flores, de acordo com a espécie. O excesso de luminosidade pode ser controlado com o uso de diversos tipos de material, sendo as telas de sombreamento com especificações diversas as mais utilizadas na prática, visando à diminuição da intensidade de luz incidente (KÄMPF, 2000).

As *Zingiberales* em geral são oriundas de regiões tropicais onde a radiação solar é alta, mas também com imensas áreas de florestas tropicais úmidas e sombreadas. Isso indica que provavelmente elas não são indiferentes à luminosidade, com exigências diferentes de intensidade de luz. Conhecer essas exigências é fundamental, porque o sucesso da produção dessas espécies também está relacionado a esse fator (BERRY e KRESS, 1991).

BROCHAT e DONSELMAN (1988) discutiram sobre o uso de *Zingiberaceas* como plantas de interior e fizeram referências às exigências de luminosidade de algumas espécies, entre elas *Alpinia purpurata*, mostrando que o crescimento da folhagem e sua manutenção são mantidos abaixo de 200-500 lux, mas a floração torna-se infreqüente, o que não ocorre sob alta intensidade de luz. Observaram também que cultivares de alpinia rosa devem ser mantidas sob sombreamento como forma de prevenir queimaduras do sol nas inflorescências. As variedades vermelhas também produzem flores de melhor qualidade debaixo de sombra suave. CRILEY (1995) observou situações similares, relatando que a alpinia vermelha cresce melhor em condições de pleno sol, mas ocorre o amarelecimento das folhas sob baixas ou altas temperaturas. Nenhuma queimadura foi observada nas brácteas da espécie vermelha, mas as cultivares de cor rosa, como 'Eillen MacDonald', sofrem uma queima na ponta das brácteas, que parece diminuir quando as plantas são cultivadas com 30% de sombra, produzindo uma flor de melhor qualidade. Corroborando, LAMAS (2001) recomenda que as alpinias vermelhas sejam cultivadas preferencialmente a pleno sol, frisando que também podem se desenvolver bem à meia sombra, principalmente as de coloração rósea. Sob um sombreamento de 30 a 50%, as plantas têm um bom desenvolvimento vegetativo e um florescimento adequado.

CHAPMAN (1995) afirmou, genericamente, que o gengibre ornamental e o tapeinóquilo se desenvolvem bem à meia sombra e a alpinia vermelha em pleno sol. Já GARCES (1998) relata que os gengibres ornamentais

(*Zingiber spp.*) possuem exigências pouco específicas de luminosidade, já que sua produtividade é boa tanto em exposição direta ao sol como à meia sombra. Porém, afirma que o mais recomendável é meia sombra. SREEKALA e JAYACHANDRAN (2002) em estudo para determinar a relação de vários parâmetros fisiológicos na produtividade do gengibre (*Zingiber officinale*), sob diferentes níveis de sombra, obtiveram maiores valores de produção de matéria seca em cultivo com 20% de sombreamento.

Para *Heliconia psittacorum*, BROCHAT e DONSELMAN (1983) relatam que sob pleno sol a produção de flores por metro quadrado foi 2,5-3 vezes maior do que sob 63% de sombra. BERRY e KRESS (1991) citam que níveis baixos de luminosidade podem estar associados ao aborto de botões florais em algumas espécies de helicônia, assim como ao alongamento dos pseudocauls. CATLEY e BROOKING (1996) estudando os efeitos da luz no desenvolvimento da planta, na produção e na qualidade da flor em *Heliconia* 'Golden Torch' encontraram diferenças em alguns atributos de qualidade da flor: o comprimento da haste floral foi menor em baixa intensidade de luz, enquanto o seu diâmetro foi maior, assim como o número total de brácteas florais.

Estudos nesse sentido vão auxiliar a tomada de decisão do produtor em adequar ou não suas estruturas produtivas, visando um manejo que possibilite a maximização da produção (BERRY e KRESS, 1991).

Com base nessas informações, o trabalho tem o propósito de avaliar e definir níveis de luminosidade para o cultivo comercial de tapeinóquilo, como flor de corte.

2. MATERIALE MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Centro de Horticultura, do Instituto Agrônomo, em Campinas (SP), e avaliado durante o período de abril de 2002 a abril de 2003.

Para o ensaio, partiu-se de mudas de *Tapeinochilos ananassae* (Costaceae) com altura média da maior haste de 72 cm e 5,3 hastes/muda.

O delineamento estatístico utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro tratamentos consistindo de quatro diferentes níveis de luminosidade, com 10 repetições por tratamento, correspondendo cada uma a uma planta. Foram utilizadas estruturas dos tipos telado e estufa. Nos telados foram utilizadas, para obtenção do sombreamento de 56%, telas com especificação comercial de sombra de 50%, e para o sombreamento de 82%, duas telas (50%) sobrepostas. Na estufa, a cobertura era de filme plástico de polietileno transparente de baixa densidade (PEBD), com 150 µm de espessura, que gera uma sombra de 36% em seu interior. Os níveis de sombreamento foram devidamente caracterizados (Tabela 1), com a medição da densidade de fluxo de fótons fotossintéticos (DFFF), durante um dia claro, às 9h, 12h e 15h, utilizando um Sensor em Linha, modelo LI-191SA, acoplado a um Data Logger, modelo LI-1000, da LI-COR Inc. Em cada horário, foram obtidas dez leituras, em cada tratamento, obtendo-se valores médios em µmol m⁻²s⁻¹, segundo método similar utilizado por KESSLER e ARMITAGE (1992).

Tabela 1. Valores médios da densidade de fluxo de fótons fotossintéticos (DFFF), em $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$, obtida durante um dia claro, visando caracterizar o sombreamento sobre as parcelas

Table 1. Mean values of photosynthetically photon flux density (PPFD), $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$, during a clear day, in different light conditions

	Telado sombrite - 50%	Telado - duplo sombrite - 50%	Estufa PEBD	Pleno Sol
DFFF ($\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$)	362,79	145,12	521,41	823,35
DFFF(%)	44	18	64	100
Sombra (%)	56	82	36	0

As mudas foram plantadas em potes moles, de 14 litros, preenchidos com substrato de textura argilosa, peneirado oriundo de uma mistura de 6 m³ solo, 6 m³ de esterco de gado, 50 kg de torta de mamona e 50 kg de N-P-K (4-14-8), submetido à análise química (tabela 2).

Tabela 2. Análise química do substrato utilizado no ensaio

Table 2. Chemical analyse of substrate utilized in test

Determinações	Valores
pH	-
C.E	dS/m
P	mg L ⁻¹
K	mg L ⁻¹
Na	mg L ⁻¹
Ca	mg L ⁻¹
Mg	mg L ⁻¹
S	mg L ⁻¹
B	mg L ⁻¹
Cu	mg L ⁻¹
Fe	mg L ⁻¹
Mn	mg L ⁻¹
Zn	mg L ⁻¹
N NH ₃	mg L ⁻¹
N NO ₃	mg L ⁻¹

As plantas foram irrigadas mantendo o solo próximo à capacidade de campo. De acordo com a época isso era feito diariamente ou a cada dois dias. Durante o período experimental, foram realizadas duas adubações em cobertura: uma de 30 g/vaso da fórmula NPK (4-14-8), seis meses após o plantio, e outra de 30 g/vaso da fórmula NPK (15-15-15), cinco meses depois.

Com o aparecimento de pulgões nas plantas sob a estufa, foi necessária uma pulverização com inseticida à base de deltametrina.

Os dados meteorológicos, referentes à temperatura máxima, mínima e média e umidade relativa média do ar, foram obtidas na Seção de Climatologia do

Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), referentes à latitude 22° 54' S, longitude 47° 05' W e altitude 674 metros. Foram instalados sob os telados e a estufa termohigrógrafos com o propósito de se medir semanalmente a temperatura e a umidade relativa nesses ambientes, o que foi feito por aproximadamente quatro meses.

As variáveis experimentais observadas foram: a) massa de matéria seca, obtida no início do ensaio, através de 10 mudas, e depois de quatro em quatro meses, utilizando-se duas plantas por tratamento, com avaliações destrutivas em que as plantas eram retiradas dos vasos, lavadas em água corrente e separadas em rizoma, raízes e

hastes. A seguir, o material era colocado em estufa de circulação de ar forçada, a 50 °C, onde permaneceu até atingir a massa constante. A massa total da planta foi obtida somando-se as massas das partes individuais; b) número de hastes (brotações), medido mensalmente, obtido pela contagem do número de hastes novas surgidas após o plantio; c) altura das hastes em centímetros, a partir do nível do substrato do vaso até a parte terminal da haste, e d) diâmetro das hastes, obtido a partir de paquímetro (em cm) e tomado a 20 cm de altura da haste.

Os dados coletados foram submetidos à análise de variância e regressão pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5%.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 3 relaciona os dados de temperatura máxima e mínima e umidade relativa média durante o período de quatro meses, quando os aparelhos ficaram montados dentro dos ambientes com sombra. Como se pode observar, nesse período, a temperatura média máxima externa se manteve muito próxima com a do telado, e em torno de 3 °C abaixo da temperatura do interior da estufa, enquanto a temperatura média mínima se manteve similar nos três tipos de ambiente. Já a umidade relativa média do exterior se manteve 13% acima da umidade da estufa e em torno de 10% acima da umidade do telado.

Tabela 3. Valores médios de temperatura máxima, mínima e umidade relativa mensais, medidas durante quatro meses dentro e fora dos ambientes com sombra

Table 3. Mean values of maximum and minimum temperatures and relative humidity, during four months, in different light conditions

Mês	Temperatura (°C)					Umidade Relativa (%)			
	Telado		Estufa		Exterior		Telado	Estufa	Exterior
	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Média	Média	Média
Junho	13,8	26,0	15,1	31,1	14,6	27,1	72,0	70,0	85,1
Julho	12,1	25,7	12,9	26,8	12,5	25,0	72,2	73,0	86,4
Agosto	16,8	29,5	15,8	31,2	16,3	28,4	74,1	68,2	80,2
Setembro	12,2	24,0	14,5	29,2	14,8	26,8	75,0	68,1	79,9
Média	13,7	26,3	14,6	29,6	14,5	26,8	73,3	69,8	82,9

A análise dos dados mostrou que houve diferenças significativas para alguns parâmetros, conforme os níveis de luminosidade.

Na figura 1, observa-se que a massa de matéria seca após quatro meses do plantio se manteve muito parecida entre os tratamentos, no oitavo mês esse quadro mudou. Os tratamentos que recebiam maior luminosidade elevaram os valores de massa total, principalmente aqueles a pleno sol e a 36% de sombreamento. Os tratamentos 56%

e 82% de sombra tiveram comportamento muito parecido com relação à massa de matéria seca, durante todo o período de avaliação, com um efeito negativo no crescimento das plantas. Resultados próximos a esses, também encontraram SREEKALA e JAYACHANDRAN (2002) que em estudo para determinar a relação de vários parâmetros fisiológicos na produtividade de gengibre (*Zingiber officinale*), sob diferentes níveis de sombra, observaram maior produção de matéria seca em 20% de sombreamento.

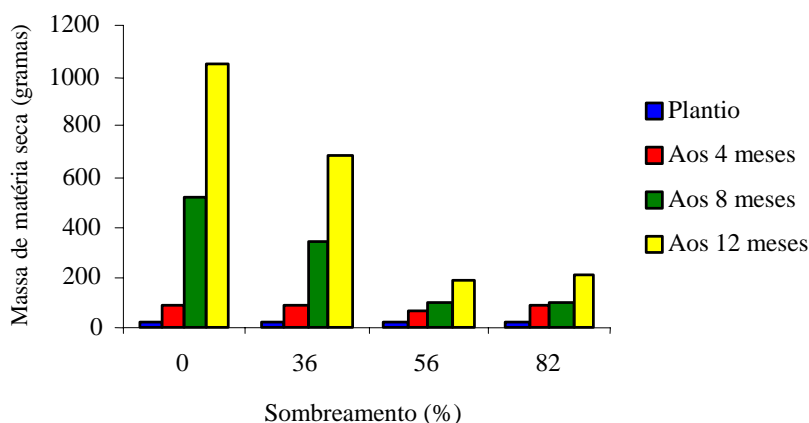


Figura 1. Massa de matéria seca (g) de plantas de *Tapeinochilos ananassae* Hassk., submetidas a diferentes níveis de luminosidade, durante 12 meses de cultivo.

*Figure 1. Dry matter mass (g) of *Tapeinochilos ananassae* Hassk. plants, cultivated in different light levels, during twelve month.*

A análise estatística da massa de matéria seca total no final do período de observação, conforme a tabela 4, indica que houve diferenças significativas, ao nível de 5% pelo teste Tukey, entre os tratamentos a pleno sol e

com 36% de sombreamento em relação aos de 56 e 82 %, comprovando que a espécie acumula maior quantidade de fotoassimilados em situações de maior luminosidade, o que pode ser determinante para uma maior produção de flores.

Tabela 4. Efeito do sombreamento sobre a massa de matéria seca total, em gramas, em *Tapeinochilos ananassae* Hassk., após 12 meses de observação (2002 e 2003)

Table 4. Effect of shade levels on dry matter mass (g) of *Tapeinochilos ananassae* Hassk. plants, at the end of the 12th month of experiment

Sombreamento (%)	Massa de matéria seca total (gramas)
0	1050,0a ¹
36	675,0ab
56	187,5 b
82	207,5 b
F	6,59*

¹ Letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

* significativo a 5% de probabilidade.

Nas tabelas 5, 6 e 7, encontram-se os resultados para variáveis experimentais de desenvolvimento das plantas quanto ao número, altura e diâmetro de hastes, respectivamente, que foram observadas durante 12 meses. Observa-se na tabela 5 que o número de hastes sempre foi maior nos tratamentos com zero e 36% de sombra, embora essa diferença só tenha se tornado significativa a partir do mês de novembro, mantendo-se

assim até o final da avaliação quando também fica significativa a diferença entre os tratamentos 56% e 82%. Resultado similar foi encontrado por CATLEY e BROOKING (1996) estudando os efeitos da luz no desenvolvimento de *Heliconia* 'Golden Torch', quando observaram a produção de 10,1 brotos/planta, sob maior intensidade de luz, e 8,3 brotos/planta, na menor intensidade de luz.

Tabela 5. Efeito do sombreamento sobre o número médio de hastes de tapeinóquilo (*T. ananassae*), durante 12 meses de observação (2002 e 2003)

Table 5. Effect of shade levels on mean number of stems of *T. ananassae*, during 12th month of experiment

Sombreamento (%)	Meses ⁽¹⁾											
	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.
0	0	1,5a	2,5a	3,0a	4,5a	5,7a	6,0a	6,2a	6,5a	11,7 ^a	12,2a	23,2a
36	0	1,2a	1,5a	3,0a	3,7ab	4,2ab	4,7ab	4,7ab	5,7a	13,2 ^a	13,7a	22,7a
56	0	0,7a	1,5a	1,5a	1,5ab	2,2ab	2,5ab	2,5 b	3,2ab	4,0 b	4,7 b	11,0 b
82	0	0,2a	0,5a	0,5a	0,7 b	1,0 b	1,5 b	1,5 b	1,5 b	1,7 b	1,7 b	6,7 c
F	-	0,36 ^{ns}	0,77 ^{ns}	1,74 ^{ns}	3,69*	5,13**	4,89**	5,35**	6,12**	37,15**	38,84**	80,50**
DMS	-	3,54	3,54	3,54	3,54	3,54	3,54	3,54	3,54	3,54	3,54	3,54
CV(%)	-	26,17	26,17	26,17	26,17	26,17	26,17	26,17	26,17	26,17	26,17	26,17

⁽¹⁾ letras iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

* significativo ao nível de 5% de probabilidade.

** significativo ao nível de 1% de probabilidade.

^{ns} não-significativa.

Tabela 6. Efeito do sombreamento sobre a altura média de hastes de tapeinóquilo (*T. ananassae*), em cm, durante 12 meses de avaliação (2002 – 2003)Table 6. Effect of shade levels on mean height (cm) of stems of *T. ananassae* Hassk, during 12th month of experiment

Sombreamento (%)	Meses ⁽¹⁾											
	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.
0	0	5,8a	15,9a	18,2a	19,6a	28,0a	35,9a	39,9a	45,1a	66,8ab	72,5ab	68,8 b
36	0	4,1a	10,8a	19,6a	25,9a	31,0a	36,8a	38,7a	43,5a	59,7 b	65,5 b	67,7 b
56	0	7,6a	14,4a	26,5a	25,5a	29,4a	37,5a	41,8a	43,7a	54,8 b	58,1 b	62,3 b
82	0	1,5a	6,7a	13,8a	29,8a	32,3a	33,3a	41,1a	55,2a	85,3a	92,2a	91,9 a
F	-	0,24 ^{ns}	0,60 ^{ns}	0,98 ^{ns}	0,64 ^{ns}	0,12 ^{ns}	0,12 ^{ns}	0,06 ^{ns}	1,12 ^{ns}	6,39**	7,65**	6,13**
DMS	-	19,98	19,98	19,98	19,98	19,98	19,98	19,98	19,98	19,98	19,98	19,98
CV(%)	-	20,30	20,30	20,30	20,30	20,30	20,30	20,30	20,30	20,30	20,30	20,30

⁽¹⁾ letras iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

* significativo ao nível de 5% de probabilidade.

** significativo ao nível de 1% de probabilidade.

^{ns} não-significativo.**Tabela 7.** Efeito do sombreamento sobre o diâmetro médio de hastes de tapeinóquilo (*T. ananassae*), em cm, durante 12 meses de avaliação (2002 – 2003)Table 7. Effect of shade levels on mean diameter (cm) of stems of *T. ananassae*, during 12th month of experiment

Sombreamento (%)	Meses ⁽¹⁾											
	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.
0	0	0,0a	0,2a	0,4a	0,5a	0,7a	0,7a	0,8a	0,9a	0,9a	0,9a	0,7a
36	0	0,0a	0,0a	0,6a	0,6a	0,6a	0,6a	0,7a	0,7a	0,8a	0,8a	0,8a
56	0	0,0a	0,0a	0,4a	0,6a	0,6a	0,7a	0,8a	0,8a	0,8a	0,8a	0,8a
82	0	0,0a	0,0a	0,0 b	0,5a	0,6a	0,6a	0,6a	1,0a	1,0a	1,0a	0,9a
F	-	0,0 ^{ns}	1,8 ^{ns}	9,56**	0,56 ^{ns}	0,27 ^{ns}	0,62 ^{ns}	1,62 ^{ns}	1,27 ^{ns}	0,86 ^{ns}	1,15 ^{ns}	0,67 ^{ns}
DMS	-	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31
CV(%)	-	24,9	24,9	24,9	24,9	24,9	24,9	24,9	24,9	24,9	24,9	24,9

⁽¹⁾ letras iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

* significativo ao nível de 5% de probabilidade.

** significativo ao nível de 1% de probabilidade.

^{ns} não-significativo.

A altura de hastes (tabela 6) obteve comportamento diferente do número de hastes em relação ao sombreamento, uma vez que a menor luminosidade (82%) foi a que promoveu a maior altura de hastes e esse tratamento se diferenciou significativamente de todos os outros, no final do período. Plantas cultivadas em 82% de sombreamento, no final de um ano de avaliação, tiveram hastes com quase 30 cm a mais do que os demais tratamentos. Esse resultado tem relação com que BERRY e KRESS (1991) encontraram para algumas espécies de helicônia, visto que sob níveis baixos de luminosidade as

hastes foram mais longas, o que caracteriza o fenômeno do estiolamento, que é um alongamento da planta em função da deficiência de luz.

Com relação ao diâmetro de hastes, não houve diferenças significativas entre os tratamentos, como se pode observar pela tabela 7.

A análise de regressão do número de hastes em função do tempo, para os diferentes níveis de sombreamento, teve significância ($p < 0,01$) para funções do 3º grau, cujas equações se encontram expressas na figura 2a. Fica evidenciado que o traçado das curvas de 0

e 36% são praticamente iguais e superiores aos outros tratamentos, durante todo o período. A brotação de abril a setembro/outubro é lenta, provavelmente devido às temperaturas mais baixas no período, tendendo a crescer com a primavera e mais acentuadamente no verão. Nesse período mais quente, as diferenças entre as temperaturas dos ambientes de cultivo provavelmente se acentuaram e, conseqüentemente, também devem ter interferido no desenvolvimento das plantas, favorecendo aquelas sob maior luminosidade e temperaturas mais elevadas.

A regressão do número de hastes em função do sombreamento teve significância ($p < 0,01$) para uma função de 3º grau, conforme a figura 3a, o que indica que há uma tendência a diminuir o número de hastes nas plantas de tapeinóquilo, na medida em que se aumenta o sombreamento. Nota-se que a diferenciação entre os tratamentos, no que se refere ao crescimento das hastes, ocorreu concomitante à época de maior brotação, ou seja, nos meses de verão, muito embora o crescimento em altura tenha ocorrido durante todo o período (figura 2b). Tendo em vista a massa de matéria seca ser menor sob os níveis baixos de luminosidade, esse crescimento maior em altura

vem caracterizar a ocorrência do estiolamento das hastes, em detrimento do seu aumento em número.

Os níveis de luminosidade, durante o período de avaliação, não interferiram significativamente no diâmetro das hastes (figura 2c e 3c).

Ocorreu floração em apenas três parcelas, sob 82% de sombra, cada uma emitindo uma haste floral, que permaneceu na planta de novembro de 2002 a fevereiro de 2003, quando senesceram. As hastes florais tiveram, em valores médios: 19,0 cm de comprimento da haste floral, 6,8 cm de comprimento da inflorescência e 6,3 cm de diâmetro da inflorescência. Devido à quantidade pequena de plantas que floriram, esses dados não permitiram uma análise estatística. Pode-se supor que, em curto prazo, o menor número de brotos, formados sob baixa luminosidade, favoreceu crescimento em altura das hastes e que, indiretamente, permitiu maior entrada de luz na base da planta, facilitando a floração, muito embora as flores não tivessem alcançado o padrão comercial.

Análise entre os parâmetros avaliados (tabela 8) indica que não houve correlações estatisticamente significativas.

Tabela 8. Matriz de correlação entre características agrônômicas de *Tapeinochilos ananassae*
Table 8. Correlation matrix between experimental parameters analyzed of *T. ananassae*

Parâmetro	Número	Altura	Diâmetro
Número	I	- 0,57 ^{ns}	- 0,16 ^{ns}
Altura		I	0,62 ^{ns}
Diâmetro			I

^{ns} não-significativo

* significativo ao nível de 5%

** significativo ao nível de 1%

4. CONCLUSÕES

1. O número de hastes formadas foi maior quando as plantas foram cultivadas sob condição de alta luminosidade (zero e 36%), o mesmo ocorrendo com a massa de matéria seca.

2. As plantas foram mais altas em sombreamentos mais intensos, não havendo influência no seu diâmetro.

3. Nas condições estudadas, o período de 12 meses foi insuficiente para induzir a floração, na maioria das plantas, muito embora o maior número de hastes e a maior massa de matéria seca observados possam concorrer para melhor produção de flores, quantitativa e qualitativamente, a médio e longo prazos.

REFERÊNCIAS

BERRY, F.; KRESS, W.J. **Heliconia**: an identification guide. 1.ed. Washington: Smithsonian Institution Press, 1991. 333p.
 BROCHAT, T.K.; DONSELMAN, H. Production and post harvest culture of *Heliconia psittacorum* flowers in South Florida. **Proceedings Florida State Society**, Florida, v.96, p.272-273, 1983.

BROCHAT, T.K.; DONSELMAN, H. Production and post harvest culture of red ginger in South Florida. **Proceedings Florida State Society**, Florida, v.101, p. 326-327, 1988.

CASTRO, C.E.F; GRAZIANO, T.T. Espécies do Gênero *Heliconia* (Heliconiaceae) no Brasil. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v.3, n.2, p.15-28, 1997.

CATLEY, J.L.; BROOKING, I.R. Temperature and light influence growth and flower production in *Heliconia* 'Golden Torch'. **Hortscience**, Washington, v.31, n.2, p.213-217, 1996.

CHAPMAN, T.S. **Ornamental gingers**: a guide to selection e cultivation. 2 ed. Louisiana, USA. 1995. 50p.
 CRILEY, R.A. Techniques of cultivation in the Ornamental Zingiberaceae. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v.1, n.1, p. 22-32, 1995.

GARCES, L.A. **Aves del paraíso, gingers y heliconias**. 1.ed. Bogotá: Hortitecnia, 1998. 66p.

HOPKINS, W.G. **Introduction to plant physiology**. 2 ed. USA, John Wiley and Sons Inc, 1999, 512 p.

IBRAFLO. Relatório do Diagnóstico da Produção de Flores e Plantas Ornamentais Brasileira, Campinas, 2002. 1 CD.

KAMPF, A.N. **Produção comercial de plantas ornamentais**. 1.ed. Guaíba: Agropecuária, 2000. 254p.

KESSLER, J.R.; ARMITAGE, A. M. Effects of shading on growth rate, flower initiation and flower development of *Begonia x semperflorens – cultorum*. **The Journal of Horticultural Science & Biotechnology**, Coventry, v.67, n.6, p.849-854, 1992.

LAMAS, A.M. **Floricultura tropical**: técnicas de cultivo. 1.ed. Maceió: SEBRAE, 2001. 58p.

LORENZI, H.; SOUZA, H.M. **Plantas ornamentais no Brasil**: arbustivas, herbáceas e trepadeiras. 2.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 1999. 1088p.

SREEKALA, G.S.; JAYACHANDRAN, B.K. Influence of shade regimes on the physiological parameters of ginger. **Journal of Spices and Aromatic Crops**, v.11, n.1, p.30-34. 2002.

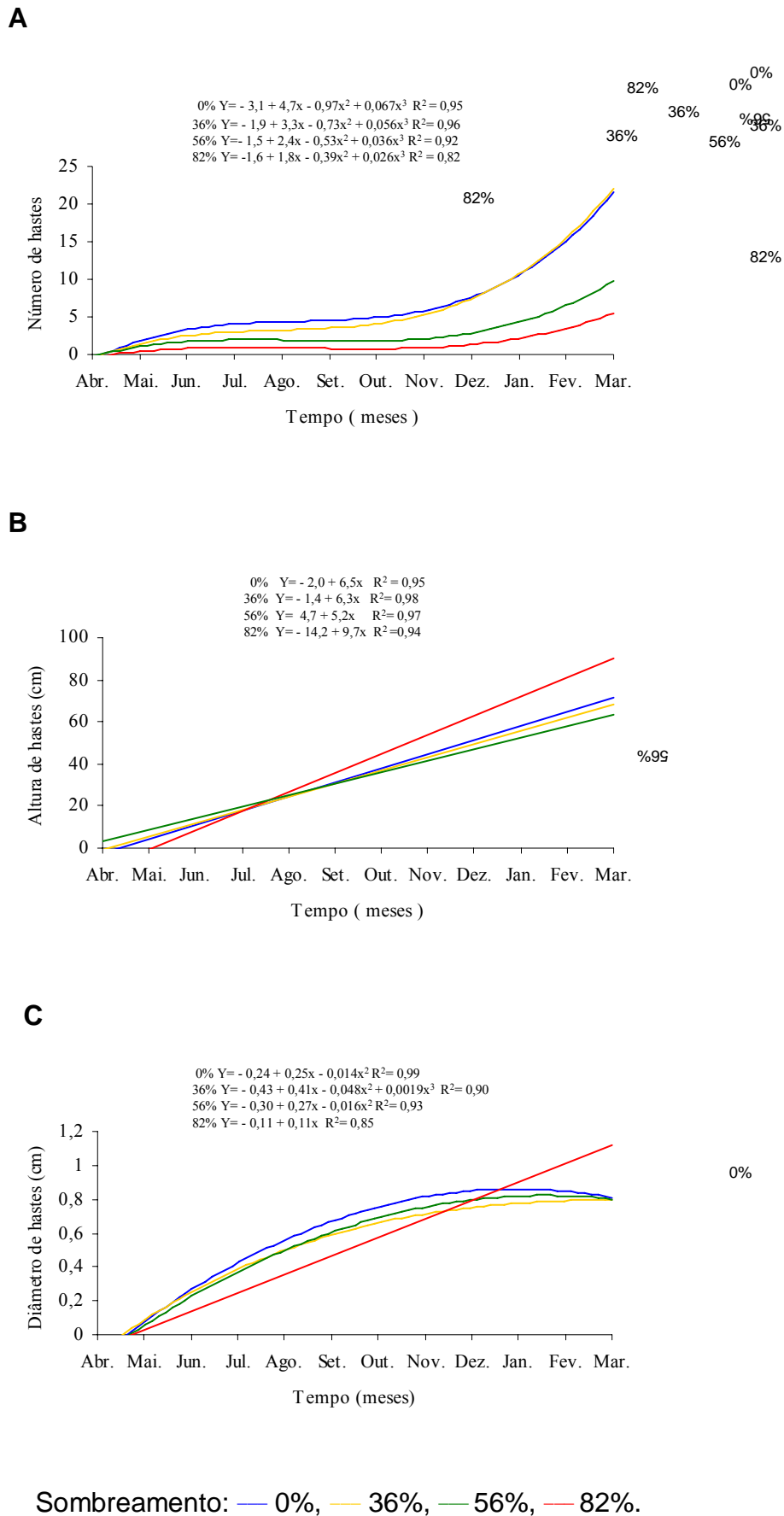


Figura 2. Desenvolvimento de hastes de tapeinóquilo (*T. ananassae*), no período de 12 meses, sob diferentes condições de sombreamento: A - número, B - altura (cm) e C - diâmetro (cm) de hastes.

Figure 2. Stem development of *T. ananassae*, during 12th month of experiment, at different levels of shade: A - number, B - height and C - diameter.

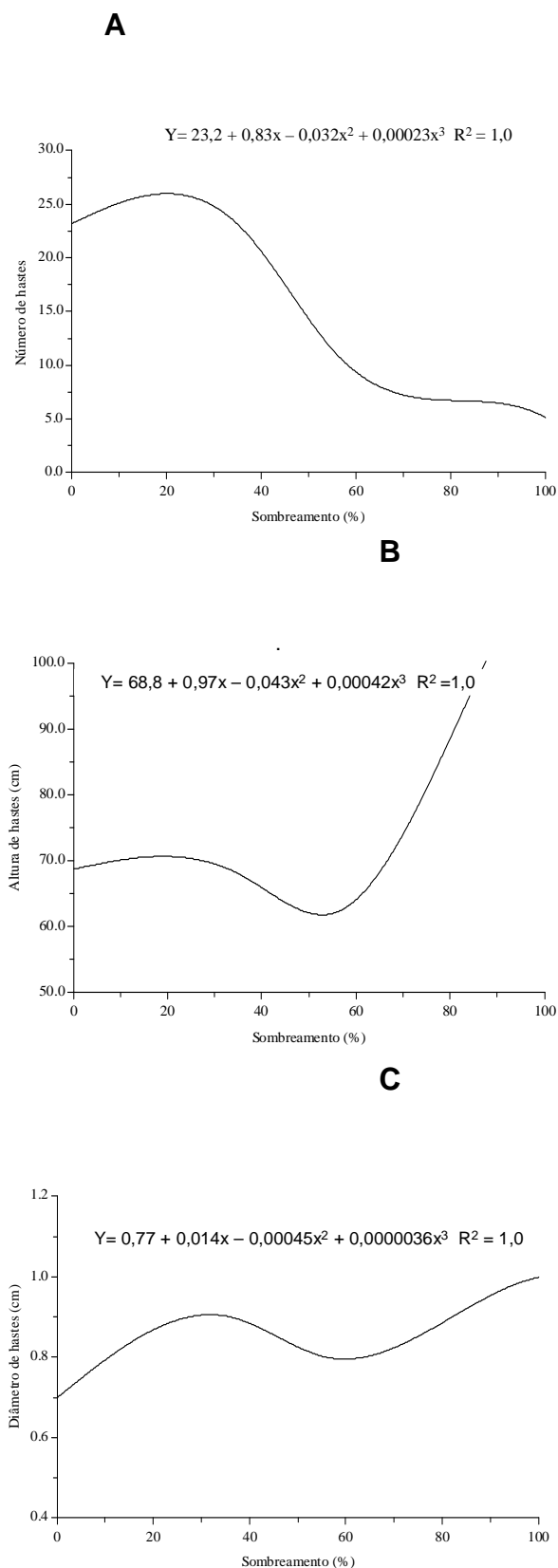


Figura 3. Efeito dos níveis de sombreamento no número (A); na altura (B) e no diâmetro (C) médios de hastes de tapeinóquilo (*T. ananassae*), após 12 meses do plantio.

Figure 3. Effect of shade levels on mean number (A), height (B) and diameter (C) of *T. ananassae* stems, at the end of the 12th month of experiment