



UNIVERSIDADE
ESTADUAL de LONDRINA

ALEXANDRE PETERSON VIEIRA DA SILVA

**CARBURETO DE CÁLCIO E ETHEPHON NA INDUÇÃO
FLORAL DE ABACAXIZEIRO ORNAMENTAL**

ALEXANDRE PETERSON VIEIRA DA SILVA

**CARBURETO DE CÁLCIO E ETHEPHON NA INDUÇÃO
FLORAL DE ABACAXIZEIRO ORNAMENTAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Tadeu de Faria

Londrina
2012

**Catálogo elaborado pela Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central da
Universidade Estadual de Londrina.**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

S586c Silva, Alexandre Peterson Vieira da.
Carbureto de cálcio e ethephon na indução floral de abacaxizeiro ornamental / Alexandre Peterson Vieira da
Silva. – Londrina, 2012.
36 f. : il.

Orientador: Ricardo Tadeu de Faria.
Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual de Londrina,
Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, 2012.
Inclui bibliografia.

1. Flores tropicais – Teses. 2. Bromeliacea – Teses. 3. Plantas ornamentais – Teses. 4. Flores – Cultivo –
Teses. I. Faria, Ricardo Tadeu de. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Agrárias. Programa de
Pós-Graduação em Agronomia. III. Título.

CDU 635.9

ALEXANDRE PETERSON VIEIRA DA SILVA

**CARBURETO DE CÁLCIO E ETHEPHON NA INDUÇÃO FLORAL DE
ABACAXIZEIRO ORNAMENTAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Agronomia.

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Tadeu de Faria
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Profa. Dra. Adriane Marinho de Assis
Universidade Estadual de Londrina – UEL

Profa. Dra. Christina da Silva Wanderley
Universidade Estadual de Londrina – UEL

Londrina, 14 de fevereiro de 2012.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, pois tudo é por causa dele, e toda minha força é Ele.

Agradeço a minha família, que todo tempo esta ao meu lado.

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Ricardo Tadeu de Faria, não só pela constante orientação neste trabalho, mas sobretudo pela sua amizade.

Agradeço a todos que direta ou indiretamente estiveram me apoiando para que este trabalho pudesse ser concluído, não ousou colocar o nome de cada um, pois foram muitos e não quero esquecer de ninguém.

Muito obrigado.

SILVA, Alexandre Peterson Vieira da. **Carbureto de cálcio e ethephon na indução floral de abacaxizeiro ornamental**. 2012. 36f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2012.

RESUMO

O mercado externo tem mostrado grande interesse pelas flores tropicais pela sua beleza, exotividade, assim potencializando a sua produção e comercialização, dentre esta gama de produtos uma das opções são as variedades de abacaxis ornamentais. O objetivo deste estudo foi avaliar a indução floral de duas variedades de abacaxizeiros ornamentais *Ananás cosmosus var. bracteatus*, e *Ananás cosmosus var. erectiofolius*, submetidas a diferentes concentrações de ethephon e carbureto de cálcio. Os tratamentos avaliados foram água potável, carbureto de cálcio nas concentrações 2 g.l⁻¹, 3 g.l⁻¹, 4 g.l⁻¹ e 5 g.l⁻¹, ethephon nas concentrações 10 ml.l⁻¹, 20 ml.l⁻¹, 30ml.l⁻¹ e 40 ml.l⁻¹. O estímulo da indução floral foi realizado em plantas com idade de 10 meses após plantio a campo, em uma única aplicação com volume de calda de 30 ml por planta, no horário da manhã (07:00 horas ± 0:30 horas). As avaliações das plantas e das infrutescências foram realizadas aos 45 e aos 75 dias após os tratamentos. Avaliaram-se os seguintes caracteres: aos 45 dias após a aplicação foi observada a porcentagem de indução floral (emissão de inflorescências no centro da roseta) e aos 75 dias após o tratamento foram contado o número de filhotes; número de rebentos (mudas tipo filhote-rebentão e rebentão), o tamanho da infrutescência, tamanho do pedúnculo, diâmetro do pedúnculo. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com nove tratamentos e dez repetições, sendo uma planta considerada uma repetição. Os dados foram submetidos à análise de variância e a comparação das médias foram feitas pelo teste de Tukey a 5% de significância. Para o parâmetro porcentagem de indução floral foi utilizado regressão linear. Observou-se que o ethephon na concentração 20 ml.l⁻¹ foi eficiente na indução floral das duas variedades de abacaxizeiro ornamental que apresentaram frutos com melhores características comerciais.

Palavras-chave: *Ananas cosmosus*. Diferenciação floral. Flores tropicais.

SILVA, Alexandre Peterson Vieira da. **Calcium carbide and ethephon on floral induction of pineapple ornament**. 2012. 36p. Dissertation (Master's Degree in Agronomy) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2012.

ABSTRACT

The foreign market has shown great interest in tropical flowers for their beauty, exotic, so enhancing their production and marketing, among the product range of options are a variety of ornamental pineapples. The objective of this study was to evaluate the floral induction of two varieties of ornamental pineapple Pineapple cosmosus var. bracteatus, and Pineapple cosmosus var. erectiofolius under different concentrations of ethephon and calcium carbide. The treatments were water, calcium carbide concentrations 2 gl^{-1} , 3 gl^{-1} , 4 gl^{-1} and 5 gl^{-1} , conjcentrações ethephon in 10 ml.l^{-1} , a 20- ml.l^{-1} , 30 ml.l^{-1} and 40 ml.l^{-1} . The stimulation of floral induction was performed on plants at the age of 10 months after planting the field, in a single application with spray volume of 30 ml per plant in the morning hours (07:00 hours \pm 00:30 hours). Evaluations of plants and infructescenses were performed at 45 and 75 days after treatment. We evaluated the following characters: 45 days after the application was observed, the proportion of floral induction (emission in the center of the rosette inflorescences) and 75 days after treatment were counted the number of pups, number of sprouts (slips rebentão-and rebentão) infructescenses size, peduncle length, diameter of the stalk. The experimental design was completely randomized design with nine treatments and ten replicates, a plant considered a repetition. The data were subjected to analysis of variance and comparison of means were made by Tukey test at 5% significance level. For the parameter percentage of floral induction linear regression was used. It was observed that the ethephon concentration 20 ml.l^{-1} was effective in floral induction of two varieties of ornamental pineapple fruits and presented with better commercial characteristics.

Keywords: *Ananas cosmosus*. Floral induction. Tropical flower.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
2	REVISÃO DE LITERATURA	8
2.1	Importância econômica da floricultura no Brasil.....	8
2.2	Família Bromeliaceae.....	9
2.3	Gênero <i>Ananas</i>	11
2.3.1	Distribuição geográfica e taxonomia	13
2.3.2	Espécies ornamentais	14
2.3.2.1	<i>Ananas comosus</i> var. <i>erectifolius</i> (L.B. Smith) Coppens & Leal	14
2.3.2.2	<i>Ananas comosus</i> var. <i>bracteatus</i> (Lindl.) Coppens & Leal.....	15
2.3.2.3	<i>Ananas comosus</i> var. <i>ananassoides</i> (Baker) Coppens & Leal.....	15
2.3.3	Condições de clima e solo	16
2.3.4	Propagação	17
2.3.5	Indução Floral	17
3	MATERIAL E MÉTODOS	20
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
5	CONCLUSÃO	29
6	REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	30

1 INTRODUÇÃO

A floricultura vem se destacando no cenário nacional do agronegócio, pelo significativo desempenho econômico, assim como pelos seus benefícios sociais, como uma opção sustentável para a fixação do homem do campo, pois apresenta alta rentabilidade e viabiliza a atividade de horticultura intensiva em pequenas propriedades.

O mercado externo tem mostrado grande interesse pelas flores tropicais, pela sua beleza, exotividade, assim potencializando a sua produção e comercialização. O Brasil tem buscado através de pesquisas e novos pólos de produção para as flores tropicais, dentre esta gama de produtos uma das opções são as variedades de abacaxis ornamentais, que podem ser utilizadas no paisagismo na forma de planta em vaso e como mini frutos de corte para arranjos florais.

Os fatores que limitam o cultivo em escala comercial de bromélias, dentre elas os abacaxizeiros ornamentais são o longo período juvenil e o florescimento desuniforme ao longo do período de cultivo dificultando o planejamento da produção. Quando a cultura é submetida a tratamentos culturais adequados, pode produzir comercialmente durante todo o ano, ou então fora da época normal da safra.

Produtos como os hidrocarbonetos insaturados, por exemplo, etileno e acetileno são usados na indução floral do abacaxi, entretanto, há necessidade de estudos para desenvolvimento de tecnologias de cultivos e comercialização do abacaxizeiro ornamental.

O objetivo deste estudo foi avaliar a indução floral de duas variedades de abacaxizeiros ornamentais, submetidas a diferentes concentrações de carbureto de cálcio e ethephon.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Importância econômica da floricultura no Brasil

A floricultura empresarial brasileira vem adquirindo notável desenvolvimento nos últimos anos e se caracteriza como um dos mais promissores segmentos da horticultura intensiva no campo dos agronegócios nacionais. Nos primeiros cinco meses de 2011, as exportações brasileiras de flores e plantas ornamentais atingiram aproximadamente US\$ 7,60 milhões. (JUNQUEIRA; PEETZ, 2011)

Observa-se, no Brasil, um movimento marcado por fortes índices de crescimento da base produtiva e inclusão de novos pólos geográficos na produção de flores e plantas ornamentais. Segundo estimativas, nos últimos anos, a atividade passou a agregar 5.152 produtores, os quais cultivam uma área de 8.423 hectares (JUNQUEIRA; PEETZ, 2008) que geram, aproximadamente, 480 mil empregos diretos, além de um grande número de empregos indiretos (VILELA, 2002), reflexo dos investimentos em tecnologia no setor, tornando a atividade agrícola altamente rentável, fixadora de mão de obra no campo e constituindo uma alternativa para pequenos proprietários (LINS; COELHO, 2004).

A demanda do mercado mundial de plantas ornamentais é suprida pelas flores de regiões tropicais e de regiões temperadas (AKI, 2002). As flores tropicais apresentam algumas vantagens na comercialização em relação às flores de regiões temperadas, incluindo aspecto exótico, forte impacto visual, beleza, alta durabilidade pós-colheita e maior adequação para uso em decoração de grandes espaços (AKI, 2002; LOGES et al., 2005). Do ponto de vista econômico, o cultivo de plantas ornamentais pode apresentar alta rentabilidade por área cultivada. (RIBEIRO, 2001).

A floricultura brasileira engloba o cultivo de flores e plantas ornamentais para variados fins e a partir da década de 1990, com a introdução de novas tecnologias, verificou-se um crescimento significativo dos produtos de floricultura e paisagismo (IBRAFLOR, 2001).

Segundo Castro, 1998, o Brasil apresenta um grande potencial para a produção de flores em função de uma grande variedade de microclimas, solo,

disponibilidade de água e mão de obra. As regiões Norte e Nordeste vem se apresentando como uma nova fronteira para produção de flores tropicais, especialmente nos Estados do Amazonas, Ceará, Bahia e Pernambuco. As condições edafoclimáticas dessas regiões têm contribuído para o desenvolvimento desse potencial (SOUZA et al., 2004). Produtores dessas regiões começam a se organizar e o alvo é o mercado externo, procurando explorar o exotismo das flores e plantas ornamentais tropicais como as helicônias, o abacaxizeiro ornamental e as dracenas, além de outras espécies que agradam o consumidor (OKUDA, 2000). Deve-se ressaltar que, atualmente, o Ceará, apresenta dinamismo tecnológico e condições edafoclimáticas, tecnológicas e logísticas (proximidade do mercado americano e europeu), para o desenvolvimento da floricultura tropical e colocação do produto no mercado internacional (KIYUNA et al., 2003).

A utilização de tecnologias e manejo correto da cultura são práticas essenciais para a redução de custo e aumento da produtividade (RIBEIRO, 2001). A busca por novas espécies de plantas ornamentais tem crescido muito nos últimos anos, principalmente, aquelas marcadas pela originalidade, durabilidade e beleza. Diante dessa exigência surgem também como alternativas as fruteiras ornamentais para um mercado em expansão. Nesse contexto, o abacaxizeiro ornamental pode proporcionar plantas de efeito paisagístico para compor jardins e parques, bem como podem ser comercializados em vaso ou como flores, folhagens e mini frutos de corte (SOUZA et al., 2004).

2.2 Família Bromeliaceae

A família Bromeliaceae, de acordo com APG III (2009) está subordinada a ordem Poales, sendo que esta ordem é parte integrante do clado denominado Commelinids. Apresenta 58 gêneros e 3086 espécies (LUTHER, 2006) distribuídos quase que exclusivamente no continente americano, exceto por *Pitcairnia feliciana* (A.Chev.) Harms & Mildbr., uma espécie africana (BENZING, 2000; SMITH; DOWNS, 1974).

Conhecidas como *karatas* pelos nativos das Antilhas, onde foram descobertas, elas foram renomeadas no fim do século XVII pelo explorador e botânico francês Charles Plumier, que as chamou de bromélias em homenagem ao

botânico sueco Olaf Bromel (CARVALHO, 2003). No Brasil, os nomes indígenas gravatás ou caraguatás denominam popularmente as bromélias de modo geral (REITZ, 1983).

Smith e Downs (1974) caracterizam três importantes centros de diversidade genética e dispersão das espécies de bromélias: a região andina com prolongamentos em direção ao México e Antilhas, a costa leste do Brasil, representado pela Floresta Atlântica e o Escudo das Guianas.

A família é dividida em três subfamílias baseada em caracteres florais, hábito e morfologia de frutos e sementes: Pitcairnioideae, Tillandsioideae e Bromelioideae (SMITH; DOWNS, 1974, 1977, 1979). Bromelioideae apresenta sementes sem apêndices, ovário completamente ínfero (exceto *Acanthostachys* com ovário parcialmente súpero) e frutos indeiscentes, diferente das subfamílias Pitcairnioideae e Tillandsioideae que apresentam sementes com apêndices, ovário em parte ou completamente súpero e frutos capsulares. A subfamília *Pitcairnioideae*, com apêndices das sementes inteiros, folhas geralmente aculeadas e plantas terrestres, difere da subfamília *Tillandsioideae* que tem apêndices das sementes plumosos, folhas sempre com margens inteiras e plantas geralmente epífitas (REITZ, 1983).

As bromélias podem ser ervas terrestres, rupículas, epífitas ou facultativas (REITZ, 1983; WANDERLEY; MARTINS, 2007). A absorção de água e nutrientes pode ocorrer diretamente da atmosfera através de pêlos escamosos como ocorre em espécies de *Tillandsia*, ou do reservatório (centro da roseta floral) formado por algumas espécies, que serve de reserva de água e também de nutrientes, que são absorvidas pelos tricomas escamosos que se encontram principalmente na bainha (BENZING, 2000).

Muitas populações de bromélias sobrevivem à seca sazonal e a exposição solar quando em rochas ou epífitas, possuindo adaptações para esses ambientes. Além da capacidade de absorver água e nutrientes, os tricomas auxiliam na reflexão da luz e proteção contra a transpiração excessiva (BENZING, 2000; REITZ, 1983). A epiderme e a sua camada de cutícula retardam a perda de água e também atuam como um filtro de densidade neutra. As duas camadas de células, portanto, reduzem drasticamente a intensidade da luz que atinge as células internas e, conseqüentemente, a clorofila da folha. Bromélias podem apresentar metabolismo CAM (Metabolismo Ácido das *Crassuláceas*) que promove a economia

de água, e tem sido mais registrado em membros de bromeliáceas quando comparado com outras famílias (BENZING, 2000).

O processo de auto-fecundação parece ser raro nas bromélias, pois geralmente as flores são protândricas, e os principais polinizadores são abelhas e beija-flores (REITZ, 1983). Em estudo realizado com oito espécies de bromélias em floresta ombrófila densa no Paraná foram identificadas 12 espécies de polinizadores, das quais oito beija-flores, três morcegos e uma abelha, e o tamanho da corola e horário da ântese, além da presença de odor e néctar foram evidenciados como determinadores de qual grupo animal atuará como polinizador. (KAEHLER; VARASSIN; GOLDENBERG, 2005)

As bromélias apresentam dispersão zoocórica e anemocórica, sendo que, na subfamília *Bromeliodeae* os frutos estão mais adaptados à dispersão endozoocórica, realizada preferencialmente por pássaros frugívoros, já as espécies com frutos do tipo cápsula possuem sementes dispersas pelo vento (BENZING, 2000; REITZ, 1983). Muitas espécies de bromélias apresentam alto potencial ornamental devido principalmente, a grande variedade na forma, cor e número das folhas, geralmente dispostas em rosetas, e das inflorescências com brácteas coloridas. Além do potencial ornamental apresentam expressiva importância econômica como alimentos (abacaxi comestível), remédios (uso popular dos povos da Amazônia da seiva da folha do Abacaxi, como antídoto de picada de animal peçonhento) ou produção de fibras para fins comerciais (REITZ, 1983).

2.3 Gênero *Ananas*

As espécies do gênero *Ananas* são plantas herbáceas, perenes (REINHARDT, 2000) ou semi-perenes (MANICA, 2000) com agrupamento de folhas ao redor do caule formando uma calha. Uma planta adulta, de propagação vegetativa, apresenta as seguintes partes: raízes adventícias, originadas da parte subterrânea ou aérea do caule; caule, talo ou eixo principal, estrutura onde se inserem os demais órgãos; pedúnculo, haste ligada ao caule que sustenta o fruto em sua extremidade distal; folhas, estruturas laminares inseridas ao caule e pedúnculo; o fruto se desenvolve na porção distal do pedúnculo; coroa, caule curto com folhas desenvolvendo-se no ápice do fruto; filhotes, mudas originadas de gemas axilares

do pedúnculo, localizadas abaixo do fruto; filhote-rebento, mudas originadas de gemas axilares localizadas na união do pedúnculo com o caule; rebento-lateral, muda originada de uma gema axilar da parte aérea do caule; rebentão, muda originada de gemas da parte subterrânea do caule (COLLINS, 1960; MANICA, 2000).

As raízes do abacaxizeiro são classificadas como primárias, secundárias e adventícias de acordo com a sua origem. As raízes primárias são originadas da radícula do embrião da semente e desenvolvem-se nas plântulas. Essas raízes apresentam vidas efêmeras, sendo substituídas por raízes adventícias. As raízes secundárias formam-se a partir das raízes adventícias. A planta adulta apresenta um sistema radicular fasciculado e superficial. Algumas raízes emergem da região internodal do caule na axila das folhas e apresentam forma achatada, enrolando-se no caule, pressionando a base da folha contra o mesmo (MANICA, 2000; COLLINS, 1960).

O caule, talo ou eixo principal é grosso com tamanho de 25 a 30 cm de comprimento por 2,5 a 3,5 cm de largura na região basal e de 5,5 a 6,0 cm abaixo do solo. O caule apresenta internos curtos e suporta toda a planta e de onde se originam as raízes, as folhas, os filhotes rebentos, os rebentos-laterais, o rebento enraizado e o pedúnculo. A planta apresenta uma altura de 75 a 130 cm e as folhas fazem uma circunferência de até 150 cm de diâmetro (COLLINS, 1960; MANICA, 2000; REINHARDT, 2000).

As folhas apresentam a consistência dura com bordas providas de espinhos ou não, com tamanho e forma diferentes. As folhas mais velhas estão localizadas na base do caule, na parte externa da planta e as mais novas em direção ao centro. Em geral, as folhas são lanceoladas com um estreitamento próximo a base. A porção abaixo dessa constrição é larga e envolve o caule (COLLINS, 1960; MANICA, 2000).

O pedúnculo é uma haste que se desenvolve a partir da atividade do meristema caulinar apical, quando a planta é induzida ao florescimento. O pedúnculo sustenta a inflorescência e o fruto. Também, do pedúnculo podem desenvolver brotações axilares que formam mudas do tipo filhote (COLLINS, 1960; PURSEGLOVE, 1981; MANICA, 2000).

A inflorescência se inicia após a fase juvenil, sob o pedúnculo, sendo classificada como espiga, as flores são sésseis e estão inseridas ao longo da haste,

muito próximas umas das outras. As flores são hermafroditas, estão localizadas na axila de uma bráctea; são trímeras, com três pétalas (liguliformes, coloração azul-púrpura e branca na base), três sépalas, seis estames carnosos, dispostas em dois verticilos (dois planos), pistilo tricarpelar, estilete com três estigmas e ovário ínfero (PY, 1969; MANICA, 2000).

O fruto é classificado como múltiplo ou infrutescência resultante da fusão de frutinhos individuais que se inserem no eixo central da inflorescência, de forma espiralada (PY, 1969; COLLINS, 1960; SOUZA, 2006).

A coroa é uma brotação vegetativa que se desenvolve na parte apical do fruto, sendo formada pelo crescimento continuado do meristema apical do pedúnculo através do fruto. Nesse processo há reversão da formação de gemas florais para vegetativas, formando novas folhas (COLLINS, 1960; PURSEGLOVE, 1981; MANICA, 2000).

As variedades diplóides produzem pólen e óvulos funcionais, mas apresentam auto-incompatibilidade, resultante do crescimento insuficiente do tubo polínico em direção ao saco embrionário. Apenas em polinização cruzada intervarietal pode levar a formação de semente (PURSEGLOVE, 1981; REINHARDT, 1985). A polinização é feita por beija-flor. As abelhas visitam as flores a procura de néctar, mas são incapazes de polinizar as flores (PURSEGLOVE, 1981).

2.3.1 Distribuição geográfica e taxonomia

O abacaxizeiro é originário da região compreendida entre os paralelos 15° N e 30° S de latitude e 40° L e 60° W de longitude. Essas coordenadas geográficas correspondem às regiões Norte, Central e Sul do Brasil, a Nordeste da Argentina e o Paraguai (BAKER; COLLINS, 1939). Dentre os centros de origem podemos citar a região da Amazônia, uma vez que nesta região é encontrado o maior número de espécies consideradas válidas até o momento. (CUNHA; CABRAL, 1999).

De acordo com Collins (1960) o abacaxizeiro pertence a dois gêneros da família *Bromeliaceae*, denominados *Ananas* e *Pseudoananas*,

separados dos demais por apresentar o tipo de fruto classificado como sincárpico. Collins (1960) considera que o gênero *Ananas* é composto por cinco espécies: *Ananas bracteatus*, *A. fritzmuelleri*, *A. ananassoides*, *A. erectifolius*, *A. comosus* e o *Pseudoananas* pela espécie *Pseudoananas sagenarius*.

Outros autores, como Cunha e Cabral (1999) incluem oito espécies dentro do gênero *Ananas*, a saber: *A. monstrosus* (Carr.) L.B. Smith, *A. ananassoides* (Baker) L.B. Smith, *A. nanus* L.B. Smith, *A. paraguayensis* Camargo & L.B. Smith, *A. lucidus* Mill., *A. bracteatus* (Lindl.) Schult. e Schult. f., *A. comosus* (L.) Merr. 1917 e *A. fritzmuelleri* Camargo. Coppens e Leal (2003), baseando-se em características morfológicas, bioquímicas, moleculares e, em dados da biologia reprodutiva, propuseram uma nova classificação para o abacaxizeiro como pertencente ao gênero *Ananas*. Nesta nova classificação o abacaxizeiro e grupos taxonômicos correlatos são reorganizados dentro de um único gênero com duas espécies, a saber: *A. comosus* (L.) Merrill, incluindo cinco variedades e *Ananas macrodontes*.

2.3.2 Espécies ornamentais

2.3.2.1 *Ananas comosus* var. *erectifolius* (L.B. Smith) Coppens & Leal

No Brasil essa espécie é conhecida por nomes populares como curagua, curauá, curaná, kulaiwat. Também, hamado de *Ananas lucidus* e caracteriza-se por se desenvolver em campo aberto, sob alta luminosidade, em solo arenoso e clima tropical (BORGES et al., 2003).

As folhas são rígidas, espessas, eretas com, aproximadamente, 1,0 m de comprimento e 3,5 cm de largura, apresentando coloração púrpura e desprovida de espinhos exceto por um forte acúleo no ápice (BORGES et al., 2003).

A inflorescência possui brácteas florais pequenas e lisas, localizadas na posição distal de uma haste de até 80 cm de comprimento. A infrutescência é ereta, de coloração vermelha, com tamanho entre 8 a 10 cm, excluindo a coroa que é relativamente grande. Às vezes a coroa principal é rodeada por diversas coroas menores (GIACOMELLI et al., 1992; PY, 1981). Devido às suas

características tropicais, como coloração intensa e morfologia bastante peculiar despertam interesse de compradores em diversos países (BORGES et al., 2003). O Brasil é o único país que possui plantio comercial da espécie *A. comosus* var. *erectifolius* com, aproximadamente, 12 hectares e uma exportação mensal de 30.000 hastes florais para a Alemanha, Estados Unidos e Holanda.

2.3.2.2 *Ananas comosus* var. *bracteatus* (Lindl.) Coppens & Leal

O *Ananas comosus* var. *bracteatus* é uma planta herbácea, perene, rizomatosa, com altura variando entre 50-60 cm (LORENZI; SOUZA, 1999), as folhas são largas, compridas com espinhos afiados, as flores possuem brácteas longas cobrindo o ovário, serrilhadas, geralmente, vermelhas ou rosas (GIACOMELLI et al., 1992; PY, 1981). Essa espécie é conhecida como ananás-de-cerca, ananas bravo, ananás-do-mato, karaguata-ruha, abacaxí-vermelho, ananás-vermelho e ananás ornamental (LORENZI; SOUZA, 1999). Dentre as variedades mais cultivadas destacam-se as folhas variegadas com faixas longitudinais de cor branca-amareladas com matizes rosadas, com grande potencial ornamental para os floricultores do mundo inteiro. À medida que o fruto se desenvolve seus bordos começam a ficar rubro brilhante. O fruto tem polpa fibrosa e ácida, mede acima de 10 cm de comprimento, podendo chegar ao tamanho das cultivares de abacaxizeiros comerciais, sendo sustentado por um pedúnculo acima de 15 cm (CUNHA; CABRAL, 1999). Na parte superior do fruto há uma brotação denominada coroa, com cerca de 15 cm de comprimento. Esta espécie é muito cultivada como cerca-viva ou para produção de sucos (GIACOMELLI et al., 1992; PY, 1981).

2.3.2.3 *Ananas comosus* var. *ananassoides* (Baker) Coppens & Leal

Essa espécie é o tipo de abacaxizeiro selvagem mais comum, apresentando alta diversidade genética (COPPENS; LEAL, 2003). Ocorre em toda região tropical, leste da América do Sul e dos Andes. No Brasil, esta espécie é encontrado e cerrado, sendo conhecido como ananás-de-campo. A infrutescência

possui um pedúnculo delgado, longo e sinuoso com um tamanho médio de até 15 cm de comprimento (desconsiderando a coroa). A planta possui folhas longas, estreitas e recurvadas, com espinhos proeminentes (GIACOMELLI et al., 1992; PY, 1981).

2.3.3 Condições de clima e solo

Dentre os fatores climáticos que afetam o desenvolvimento das plantas do gênero Ananas se destacam a temperatura, luminosidade e fotoperíodo (PY, 1969; BOTREL; SIQUEIRA, 1985; MANICA, 2000). De acordo com Py (1969) a temperatura é um dos principais fatores que limita a dispersão do gênero Ananas no mundo. A planta não tolera geada e seu crescimento é prejudicado sob temperaturas baixas. Para a espécie *A. comosus var. comosus* a temperatura ideal para o seu crescimento e desenvolvimento situa-se entre 22°C a 32°C (REINHARDT et al., 2000). Plantas cultivadas em temperaturas abaixo de 20°C apresentam redução do desenvolvimento vegetativo (BOTREL; SIQUEIRA, 1985). Temperaturas elevadas (acima de 40°C) também costumam ser prejudiciais, principalmente, por propiciarem queima de folhas e frutos, principalmente, se combinadas com alta insolação pelos raios solares (BARTHOLOMEW; KADZIMI, 1977; GIACOMELLI, 1982).

A luminosidade tem influência sobre o desenvolvimento da cultura. Um total mensal de 1.200 a 1.500 horas de sol é considerado o mínimo para a cultura; na faixa de 1.500 a 2.000 horas é considerada boa; um total mensal entre 2.500 a 5.500 horas é considerada ótima (MANICA, 2000).

A planta apresenta um sistema radicular superficial onde a maioria das raízes ocupa os primeiros 25 a 35 cm do solo. Desse modo, a planta é bastante sensível quanto às condições de drenagem do solo. O encharcamento prejudica o seu crescimento e favorece o apodrecimento de suas raízes. O pH do solo considerado ideal é 4,5 a 5,5 (PY, 1969; MANICA, 2000). O solo ideal para cultura é o solo arenoso.

2.3.4 Propagação

Com exceção dos trabalhos de melhoramento genético, as espécies comerciais do gênero *Ananas* são de propagação vegetativa, via mudas oriundas de diversas partes da planta, que recebem denominações específicas de acordo com sua origem. Por exemplo, coroa (brotação que se forma na parte superior do fruto), filhote (brotação do pedúnculo), filhote rebentão (brotação intermediária entre o filhote e rebentão) e rebentão (brotação do caule). As mudas originadas a partir da coroa são pouco usadas, pois as coroas normalmente acompanham os frutos na comercialização (REINHARDT, 2000).

A qualidade das mudas usadas na propagação vegetativa é um fator decisivo para obtenção de lavouras produtivas, com boa uniformidade e bom estado fitossanitário. A utilização de mudas infectadas com *Fusarium subglutinans* e cochonilha [*Dysmicoccus brevipes* (Cockerell)] apresenta sérias desvantagens, incluindo a possibilidade de introdução de doenças e a conseqüente queda na produtividade das lavouras (REINHARDT; CUNHA, 1999).

A cultura de tecidos é uma alternativa para a produção de mudas com qualidade fitossanitária, em larga escala, em pequena área de laboratório, independente da época do ano, porém necessita de mão de obra especializada.

2.3.5 Indução Floral

Os fatores que influenciam o florescimento das bromélias são idade, comprimento do dia, intensidade de luz, água e temperatura (BERNIER et al., 1993; BLACK; DEGAN, 1994). Segundo Cunha (1985), há uma concentração ótima de ácido indol acético (AIA) no meristema apical do abacaxizeiro, que favorece ou provoca a floração. Portanto, para que ocorra a indução do florescimento, torna-se necessária a aplicação de substâncias que alterem o nível de AIA no meristema apical. Weaver (1972) sugere que o florescimento em abacaxizeiro (*Ananas comosus*) é causado pelo acúmulo de auxina no meristema caulinar. No entanto, o fato de o etileno não causar aumento no conteúdo de auxina cria dúvidas sobre a veracidade dessa teoria.

Outra teoria seria a de que o etileno tornaria os tecidos do meristema vegetativo mais sensível à ocorrência natural das auxinas (WEAVER, 1972). Contudo, comercialmente, hidrocarbonetos insaturados como etileno e acetileno são comumente usados na indução floral artificial do abacaxi (BARTHOLOMEW et al., 2003).

Os fatores que limitam o cultivo em escala comercial de bromélias ornamentais são o longo período juvenil e o florescimento desuniforme ao longo do período de cultivo dificultando o planejamento da produção (ALMEIDA, 2003). Segundo Cunha et al. (1993), quando a cultura é submetida a tratamentos culturais adequados, pode produzir comercialmente durante todo o ano, ou então fora da época normal da safra. Os autores mencionam ainda que a época de plantio, o tamanho da muda e a idade da planta, por ocasião do tratamento de indução floral, são fatores que, combinados convenientemente, podem proporcionar adequado escalonamento da produção, melhor distribuição das práticas culturais e da mão-de-obra na propriedade e redução das perdas dos frutos por doenças e pragas, com conseqüente aumento da produtividade e dos lucros da cultura.

Segundo Sampaio et al. (1997), a diferenciação floral natural pode contribuir para a diminuição do rendimento quando ocorre de maneira desuniforme, pois determina variações na época de maturação dos frutos, dificulta os tratamentos fitossanitários e a colheita. O abacaxizeiro responde muito bem à aplicação de substâncias químicas que apresentem a capacidade de influenciar alguns de seus processos fisiológicos, especialmente o florescimento, que permite o seu cultivo comercial de forma racional e econômica (CUNHA, 1999). Existem poucas informações técnicas na literatura à disposição dos produtores sobre a indução floral do abacaxizeiro ornamental para escalonamento da produção nas condições climáticas do Amazonas. O florescimento natural das cultivares ocorre tardiamente, prolongando o ciclo de produção.

A indução artificial do florescimento do abacaxizeiro, dentre diversas vantagens, reduz os efeitos negativos da floração natural, altamente heterogênea e antecipa a produção (CUNHA et al., 1993). Várias substâncias podem ser utilizadas, como o carbureto de cálcio e o ácido 2-cloroetilfosfônico (ethephon). (CUNHA, 1999).

O conhecimento da indução floral do abacaxizeiro tornou viável o cultivo racional desta espécie (FERRÃO, 1999). Segundo Sampaio et al. (1997), a

diferenciação floral natural pode contribuir para a diminuição do rendimento quando ocorre de maneira desuniforme, pois determina variações na época de maturação dos frutos, dificulta os tratos fitossanitários e a colheita. Em contrapartida, a interferência no processo de diferenciação floral natural, por meio de indutores do florescimento, a exemplo do carbureto de cálcio (precursor do acetileno), com eficiência na indução floral superior a 90%, possibilita a colheita de frutos com padrão comercial em meses com maiores índices estacionais de preço. (BEZERRA et al. 1978).

O etileno é um gás que possui alta taxa de difusão, o que dificulta a sua aplicação sob a forma gasosa. Essa limitação pode ser superada mediante o uso de um composto que o libere. O mais utilizado para esta finalidade é o ethephon, ou ácido 2-cloroetilfosfônico, descoberto na década de 1960 e conhecido também pelo nome comercial Etrel®. O ethephon, aspergido em solução aquosa, é rapidamente absorvido e transportado no interior do tecido vegetal (TAIZ; ZEIGER, 2004). É bastante ácido em solução aquosa, e quando em solução com pH acima de 5,0 ocorre a hidrólise espontânea da molécula, liberando o etileno, cuja taxa de liberação aumenta à medida que o pH é elevado (SHERMAN, 1985).

Henny (1998), cultivando os gêneros *Aechmea*, *Guzmania* e *Vriesea* na Flórida, e Cunha (1998), cultivando abacaxi, recomendaram a dose de 25 mg de ethephon por planta, enquanto Almeida et al. (2003), trabalhando com mudas de *Guzmania* “Grand Prix” de 16 meses de idade, recomendaram a dose 12 mg. Ressaltaram novamente a importância da idade fisiológica da planta e que a dose ótima do produto varia entre as diferentes espécies de bromélias. Kanashiro (1999) induziu o florescimento de *Aechmea fasciata* Lindley, usando dose de 24 mg/planta de ethephon.

O uso de solução aquosa saturada com gás acetileno para promover a indução floral em bromeliáceas ornamentais é recente. Há breves relatos de alguns produtores da região de Campinas, no Estado de São Paulo. O acetileno é obtido a partir de cilindros pressurizados utilizados em equipamento de solda de fusão por chama oxiacetilênica. A liberação do gás é feita sob baixa pressão em água fria, por cerca de 20 minutos, em recipientes de 100 l. A aplicação da solução na roseta da planta é repetida 15 dias após a primeira aplicação.

O uso de acetileno na indução de florescimento em *Ananas comosus* pode ser mais prático e econômico que o etileno, já que a resposta é a

mesma (WEAVER, 1972). O carbureto de cálcio em contato com a água desencadeia uma reação, produzindo o acetileno (DASS et al., 1975). A dose recomendada por Cunha (1998) é de 0,5 a 1,0 g de carbureto de cálcio por planta, sob a forma de pó ou granulado, aplicada diretamente no centro da roseta floral da planta, que deve estar cheio de água. Segundo Andrade e Dematte (1999), na Região Sul do Brasil produtores usam pedra de carbureto diluídas em água na concentração de 10 g.l⁻¹, que é colocada nos centros da roseta floral das bromélias, obtendo resultados eficientes. Geralmente são usados de 10 a 50 ml de solução em cada planta (PY, 1953).

O estado fisiológico da planta é um dos fatores que determinam o sucesso dos tratamentos para indução de florescimento, pois a resposta das bromélias ao etileno requer certo grau de maturidade (ABELES et al., 1992).

O horário mais recomendado para aplicação de substâncias promotoras de indução floral é no período da manhã, pois neste horário há maior absorção do produto aplicado, favorecida pelas condições ambientais (temperatura mais amena), associada à melhor atividade fisiológica da espécie (abertura de estômatos). É importante que os estômatos estejam abertos por três a quatro horas após a aplicação do indutor de florescimento. (CUNHA, 1999)

3 MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi conduzido em Barcelos - AM, localizado a 0°56'14.65"S e 62°57'41.73" O, e altitude de aproximadamente 40 m. O clima da região, segundo a classificação climática de Köppen é clima quente e úmido, com estações seca e úmida bem definidas.

Tabela 1 – Médias históricas de dados do balanço hídrico do município de Barcelos – AM, latitude 0,56 S e Longitude 62, 92 O, altitude média 40 m, período de 1964 a 1990, fonte:INMET. Temperatura (T) em graus Celsius, Pluviosidade (PR) em milímetros, evapotranspiração potencial (ETP), armazenagem de água no solo (ARM) em milímetro, evapotranspiração real (efetiva) (ETR) em milímetro, deficiência hídrica (DEF) em milímetro, excedente hídrico (EXC) em milímetro.

Mês	T (°C)	P (mm)	ETP	ARM (mm)	ETR (mm)	DEF (mm)	EXC (mm)
Jan	26,0	246	127	100	127	0	22
Fev	26,3	387	123	100	123	0	264
Mar	26,2	507	134	100	134	0	372
Abr	25,9	496	124	100	124	0	372
Mai	25,8	345	127	100	127	0	218
Jun	25,5	205	117	100	117	0	88
Jul	25,6	162	123	100	123	0	39
Ago	25,7	100	125	78	122	3	0
Set	25,8	28	123	30	76	47	0
Out	26,1	23	132	10	43	89	0
Nov	26,4	14	134	3	21	113	0
Dez	26,2	129	135	3	129	6	0
TOTAIS	311,5	2.643	1.524	824	1.266	258	1.376
MÉDIAS	26,0	220	127	69	106	21	115

O solo é classificado como Areno Argissolo Vermelho de topografia plana, apresentando as seguintes características químicas: pH (água) = 4,45; P = 1,87 mg.dm⁻³; K = 0,93 cmolc.dm⁻³; Ca = 4,55 cmolc dm⁻³; Mg = 2,01 cmolc.dm⁻³; Al = 3,52 cmolc.dm⁻³; e C = 17,82 g.dm⁻³.

Foram utilizados clones obtidos por multiplicação *in vitro* das cultivares de abacaxi *Ananas comosus var. bracteatus* (Lindl.) Coppens & Leal e *Ananas comosus var. erectifolius* (L.B. Smith) Coppens & Leal, plantados em campo aberto após seis meses de retirada dos frascos, e submetidos a tratamento com idade de dez meses após o plantio. O plantio foi realizado no dia 10 de setembro de 2010, em covas, a céu aberto, no espaçamento 0,90 m de espaçamento entre linhas e 0,50 m espaçamento entre plantas na mesma linha, em fileiras simples.

Os tratos culturais e adubações seguiram as recomendações de EMBRAPA Rondônia (2005). A cultura recebeu carpas manuais, a fim de mantê-la livre das plantas daninhas.

Os nove tratamentos avaliados foram água potável (controle), carbureto de cálcio nas concentrações: 2 g.l⁻¹, 3 g.l⁻¹, 4 g.l⁻¹ e 5 g.l⁻¹, ethephon nas concentrações: 10 ml.l⁻¹, 20 ml.l⁻¹, 30ml.l⁻¹ e 40 ml.l⁻¹. A solução de todos os tratamentos foram ajustado para pH 6,5, com auxílio, de solução aquosa de CaOH (cal virgem).

O estímulo da indução floral foi realizado em única aplicação com volume de calda de 30 ml por planta, 10 meses após o plantio, no horário da manhã (07:00 horas \pm 0:30 horas) (GONDIM; AZEVEDO, 2002), pulverizado no centro da roseta foliar, com auxílio de pulverizador costal com bico cônico.

As avaliações das plantas e dos frutos foram realizadas 45 e 75 dias após o tratamento. Avaliaram-se os seguintes caracteres: aos 45 dias após a aplicação foi observada porcentagem de floração (emissão de inflorescências no centro da roseta) e aos 75 dias após o tratamento foram contados o número de filhotes; número de rebentos (mudas tipo filhote-rebentão e rebentão), tamanho da infrutescência, tamanho do pedúnculo e o diâmetro do pedúnculo.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizados, com nove tratamentos e dez repetições, sendo uma planta considerada uma repetição. Os dados foram submetidos a análise de variância e a comparação das médias foi feita pelo teste de Tukey a 5%, com auxílio do programa SASM-AGRI (CANTERI et al., 2001) e para o parâmetro porcentagem de floração foi utilizado a regressão linear.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na figura 1, encontram-se as porcentagens de indução floral de *Ananas cosmosus* var. *bracteatus*, submetidos a diferentes concentrações de carbureto de cálcio e ethephon em clones de *Ananas cosmosus* var. *bracteatus*.

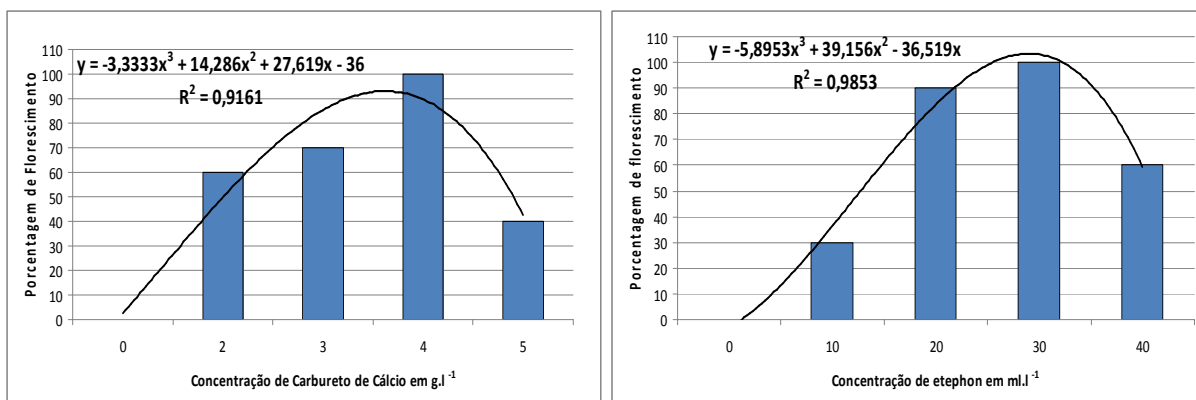


Figura 1 – Porcentagem de indução floral de *Ananas cosmosus* var. *bracteatus*, submetidos a diferentes concentrações de carbureto de cálcio (1.a) e ethephon (1.b), avaliados aos 45 dias após o tratamento, no município de Barcelos (AM), 2011.

Observando os dados representados na figura 1 podemos afirmar que somente o tratamento T1 (água potável), não induziu o florescimento nos clones das variedades *Ananas cosmosus* var. *bracteatus*.

O carbureto de cálcio na concentração 4 g.l⁻¹ apresentou 100% de indução floral (Figura 1.a) e o ethephon nas concentrações 20 ml.l⁻¹ e 30ml.l⁻¹ apresentou a porcentagem de indução floral 90% e 100% respectivamente (Figura 1.b) na variedade *Ananas cosmosus* var. *bracteatus*.

Na figura 2, encontram-se as porcentagens de indução floral em clones de *Ananas cosmosus* var. *erectiofolius*, submetidos a diferentes concentrações de carbureto de cálcio e ethephon em clones de *Ananas cosmosus* var. *erectiofolius*.

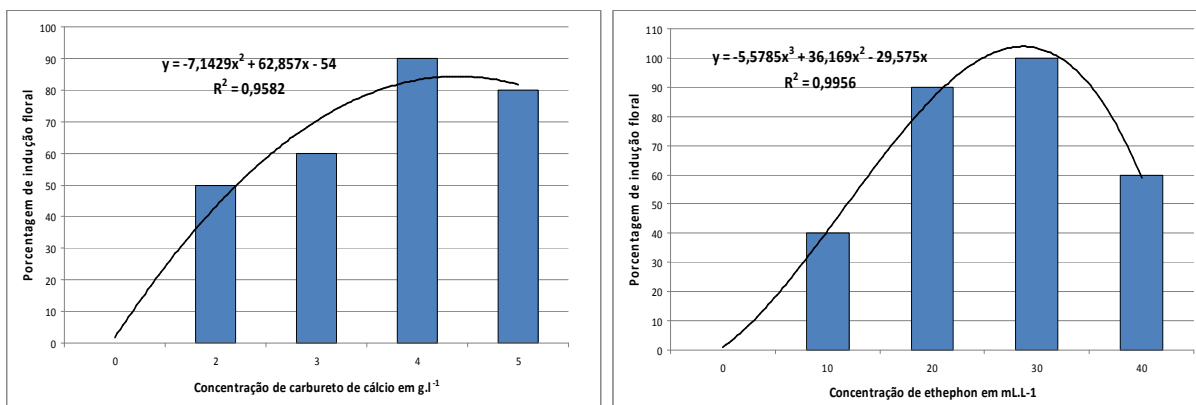


Figura 2 - Porcentagem de indução floral de *Ananas comosus* var. *erectifolius*, submetidos a diferentes concentrações de carbureto de cálcio (2.a) e ethephon (2.b), avaliados aos 45 dias após o tratamento, no município de Barcelos (AM), 2011.

Observando os dados representados na figura 2 podemos afirmar que somente o T1, (água potável), não induziu o florescimento nos clones das variedades *Ananas comosus* var. *erectifolius*, assim como foi observado para *Ananas comosus* var. *bracteatus*.

O carbureto de cálcio nas concentrações 4 g.l⁻¹ e 5 g.l⁻¹ apresentaram uma porcentagem de indução floral de 90% e 80%, respectivamente (Figura 2.a) e o ethephon nas concentrações 20 ml.l⁻¹ e 30ml.l⁻¹ apresentou uma porcentagem de indução floral de 90% e 100% respectivamente (Figura 2.b) na variedade *Ananas comosus* var. *erectifolius*.

Na tabela 1 encontram-se as médias referentes aos tamanhos de infrutescência, coroa e pedúnculo, diâmetro do pedúnculo, número de rebentões e filhotes-rebentões e número de filhotes em clones de *Ananas comosus* var. *bracteatus*.

Tabela 1 – Médias do tamanho de infrutescência (T.I.), tamanho de coroa (T.C.), tamanho de pedúnculo (T.P.), diâmetro do pedúnculo (D.P.), número de rebentões e filhotes-rebentões (N.R.) e número de filhotes (N.F.) em função de aplicação de diferentes concentrações de carbureto de cálcio e ethephon em clones de *Ananas comosus* var. *bracteatus*, no município de Barcelos (AM), 2011.

Tratamentos	T.I. (cm)	T.C. (cm)	T.P. (cm)	D.P. (mm)	N.R.	N.F.
T1**	-	-	-	-	-	-
T2	5,80 a	2,33 a	28,83 abc	9,67 bcd	3 a	9 bc
T3	5,14 a	2,24 a	30,13 abc	9,44 cd	4 a	8 bc
T4	5,95 a	2,37 a	30,68 a	9,40 d	4 a	11 c
T5	6,15 a	2,25 a	28,38 bc	10,13 abcd	2 bc	7 b
T6	6,07 a	2,30 a	30,83 a	10,33 abc	1 cd	3 a
T7	6,02 a	2,30 a	30,41 ab	10,44 ab	2 b	0 a
T8	6,00 a	2,28 a	31,00 a	10,30 abcd	0 d	0 a
T9	5,70 a	2,23 a	27,92 c	11,00 a	0 d	0 a
C.V. (%)	15,44	6,58	6,1	7,40	44,32	53,05

* Médias seguidas de mesma letra na vertical não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância

** T1 - Água Potável; T2 - Carbureto de Cálcio 2 g.l⁻¹; T3 - Carbureto de Cálcio 3 g.l⁻¹; T4 - Carbureto de Cálcio 4 g.l⁻¹; T5 - Carbureto de Cálcio 5 g.l⁻¹; T6 - Ethephon 10 ml.l⁻¹; T7 - Ethephon 20 ml.l⁻¹; T8 - Ethephon 30 ml.l⁻¹; T9 - Ethephon 40 ml.l⁻¹.

Conforme observado na tabela 1, não foi possível observar diferenças significativas ao nível de 5% para a variável tamanho da infrutescência, cujas médias variaram de 5,70 cm a 6,15 cm e também para a variável tamanho da coroa, na qual as médias variaram de 2,23 cm a 2,37 cm.

As plantas que receberam carbureto de cálcio nas concentrações 2 g.l⁻¹, 3 g.l⁻¹ e 4 g.l⁻¹ e ethephon nas concentrações 10 ml.l⁻¹, 20 ml.l⁻¹ e 30 ml.l⁻¹, apresentaram maiores valores para a variável tamanho do pedúnculo (médias de 28,83 cm a 31 cm), e o menores resultados foram apresentados pelo carbureto de cálcio na concentração 5 g.l⁻¹ e ethephon na concentração 40 ml.l⁻¹, porém os tratamentos carbureto de cálcio nas concentrações 2 g.l⁻¹, 3 g.l⁻¹ e 5 g.l⁻¹ e ethephon nas concentração 20 ml.l⁻¹ não diferiram entre si estatisticamente ao nível de 5% de significância para essa variável, assim como quando comparando com os tratamentos carbureto de cálcio nas concentrações 2 g.l⁻¹, 3 g.l⁻¹ e 4 g.l⁻¹ e ethephon nas concentrações 40 ml.l⁻¹ não apresentaram diferenças estatísticas ao nível de 5% de significância.

Para a variável diâmetro do pedúnculo os tratamentos carbureto de cálcio nas concentrações 5 g.l⁻¹ e ethephon nas concentrações 10 ml.l⁻¹, 20 ml.l⁻¹ e 30 ml.l⁻¹ e 40 ml.l⁻¹ apresentaram maiores médias que variaram de 10,13 mm a 11 mm e as plantas tratadas com carbureto de cálcio nas concentrações 2 g.l⁻¹, 3 g.l⁻¹ e

4 g.l⁻¹ foram observados em média os menores diâmetros de pedúnculo, porém não foi possível verificar diferenças estatísticas ao nível de 5% entre os tratamentos carbureto de cálcio nas concentrações 2 g.l⁻¹, e 5 g.l⁻¹ e ethephon nas concentrações 10 ml.l⁻¹, 20 ml.l⁻¹ e 30 ml.l⁻¹, assim como os tratamentos carbureto de cálcio nas concentrações 2 g.l⁻¹, 3 g.l⁻¹ e 5 g.l⁻¹ e ethephon nas concentrações 10 ml.l⁻¹, e 30 ml.l⁻¹ não diferiram estatisticamente entre si.

Observa-se que os tratamentos carbureto de cálcio nas concentrações 2 g.l⁻¹, 3 g.l⁻¹ e 4 g.l⁻¹ apresentaram maior número de rebentões e filhotes-rebentões, apresentando uma média que varia de 3 a 4 rebentões ou filhotes-rebentões por planta avaliada, porém as plantas que receberam ethephon nas concentrações 30 ml.l⁻¹ e 40 ml.l⁻¹ não produziram rebentões ou filhotes-rebentões. Nota-se que os tratamentos carbureto de cálcio na concentração 5 g.l⁻¹ e ethephon na concentração 20 ml.l⁻¹ não diferiram entre si estatisticamente, assim como os carbureto de cálcio na concentração 5 g.l⁻¹ e ethephon na concentração 10 ml.l⁻¹ também não apresentou diferenças estatísticas ao nível de 5% de significância. (Tabela 1)

Para a variável número de filhotes observa-se que os tratamentos carbureto de cálcio nas concentrações 2 g.l⁻¹, 3 g.l⁻¹, 4 g.l⁻¹ apresentaram maiores resultados, variando em média de 8 a 11 filhotes por plantas. As plantas tratadas com ethephon nas concentrações 10 ml.l⁻¹, 20 ml.l⁻¹, 30 ml.l⁻¹ e 40 ml.l⁻¹ apresentaram as menores médias de número de filhotes, variando de 0 a 3 filhotes por planta. Contudo, não foi possível observar diferenças significativas estatisticamente ao nível de 5% de significância entre os tratamentos carbureto de cálcio nas concentrações 2 g.l⁻¹, 3 g.l⁻¹ e 5 g.l⁻¹.

Na tabela 2 encontram-se as médias referentes ao do tamanho de infrutescência, tamanho de coroa, tamanho de pedúnculo, diâmetro do pedúnculo, número de rebentões e filhotes-rebentões e número de filhotes em clones de *Ananas cosmosus* var. *erectiofolius*.

Tabela 2 - Médias do tamanho de infrutescência (T.I.), tamanho de coroa (T.C.), tamanho de pedúnculo (T.P.), diâmetro do pedúnculo (D.P.), número de rebentões e filhotes-rebentões (N.R.) e número de filhotes (N.F.) em função de aplicação de diferentes concentrações de carbureto de cálcio e ethephon em clones de *Ananas comosus var. erectifolius*, no município de Barcelos (AM), 2011.

Tratamentos	T.I. (cm)	T.C. (cm)	T.P. (cm)	D.P. (mm)	N.R.	N.F.
T1**	-	-	-	-	-	-
T2	7,86 a	2,74 a	43,20 c	11,30 a	4 a	3 d
T3	7,23 a	2,56 a	43,58 c	11,25 a	4 a	3 cd
T4	7,84 a	2,80 a	52,38 a	11,11 a	4 a	3 d
T5	7,78 a	2,58 a	49,95 b	11,68 a	4 a	4 d
T6	7,60 a	2,50 a	48,63 b	11,63 a	1 b	2 bc
T7	7,86 a	2,62 a	53,33 a	11,99 a	0 b	1 ab
T8	7,71 a	2,60 a	51,56 ab	11,21 a	0 b	0 a
T9	7,73 a	2,53 a	51,27 ab	11,53 a	0 b	0 a
C.V. (%)	7,50	9,30	6,35	9,00	43,64	56,99

* Médias seguidas de mesma letra na vertical não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância

** T1 - Água Potável; T2 - Carbureto de Cálcio 2 g.l⁻¹; T3 - Carbureto de Cálcio 3 g.l⁻¹; T4 - Carbureto de Cálcio 4 g.l⁻¹; T5 - Carbureto de Cálcio 5 g.l⁻¹; T6 - Ethephon 10 ml.l⁻¹; T7 - Ethephon 20 ml.l⁻¹; T8 - Ethephon 30 ml.l⁻¹; T9 - Ethephon 40 ml.l⁻¹

Não foi possível observar diferenças significativas ao nível de 5% de significância para as variáveis tamanho da infrutescência, cujas médias encontradas de 7,23 cm a 7,86 cm e tamanho da coroa, com médias variam de 2,50 cm a 2,80 cm e diâmetro do pedúnculo, com médias variando de 11,21 mm a 11,99 mm.(Tabela 2)

As plantas que foram tratadas com carbureto de cálcio na concentração 4 g.l⁻¹ e ethephon nas concentrações 20 ml.l⁻¹, 30 ml.l⁻¹ e 40 ml.l⁻¹, apresentaram maiores valores para a variável tamanho do pedúnculo (médias de 51,27 cm a 53,33 cm), e o menores valores foram apresentados pelo carbureto de cálcio na concentração 2 g.l⁻¹ e 3 g.l⁻¹ (médias de 43,20 cm a 43,50 cm), porém os tratamentos carbureto de cálcio nas concentração 5 g.l⁻¹ e ethephon nas concentrações 30 ml.l⁻¹ e 40 ml.l⁻¹ não diferiram entre si estatisticamente ao nível de 5% de significância (Tabela 2).

Observa-se na tabela 2, que os tratamentos carbureto de cálcio nas concentrações 2 g.l⁻¹, 3 g.l⁻¹, 4 g.l⁻¹ e 5 g.l⁻¹ apresentaram maior número de rebentões e filhotes-rebentões, apresentando uma média de 4 rebentões ou filhotes-rebentões por planta, porém as plantas que receberam ethephon nas concentrações 10 ml.l⁻¹, 20 ml.l⁻¹, 30 ml.l⁻¹ e 40 ml.l⁻¹ produziram 0 (zero) ou 1 rebentões ou filhotes-rebentões.

Para a variável número de filhotes observa-se que os tratamentos carbureto de cálcio nas concentrações 2 g.l⁻¹, 3g.l⁻¹, 4 g.l⁻¹ e 5 g.l⁻¹ apresentaram maiores resultados, variando em média de 3 a 4 filhotes por plantas. As plantas tratadas com ethephon nas concentrações 20 ml.l⁻¹, 30 ml.l⁻¹ e 40 ml.l⁻¹ apresentaram as menores médias de número de filhotes, produzindo em média 0 ou 1 filhote por planta. Contudo, não foi possível observar diferenças significativas ao nível de 5% de significância entre os tratamentos carbureto de cálcio na concentração 3 g.l⁻¹ e ethephon nas concentrações 10 ml.l⁻¹, assim como ethephon nas concentrações 10 ml.l⁻¹ e 20 ml.l⁻¹ não diferiram estatisticamente entre si. Para a comercialização não é desejável a presença de filhotes, pois isto deprecia o produto.

Para ambas as cultivares estudadas, assim como no trabalho realizado por Almeida et al. (2003), as plantas que receberam somente água potável, não floresceram durante o período de avaliação do estudo. Gondim e Azevedo (2002), trabalhando com abacaxi cv. SNG-3 em Rio Branco - AC obtiveram melhores índices de indução floral, utilizando o carbureto de cálcio em plantas com 10 meses de idades.

Ledo et. al. (2004), trabalhando com três cultivares de abacaxi cv. RBR-1, SNG-2 e SNG-3 em Rio Branco – AC, e utilizando o carbureto de cálcio e o ethephon, observou que para a indução floral em plantas com idade de 10 meses o melhor indutor de floral foi o ethephon. A resposta ao tratamento de indução artificial varia de acordo com o vigor e taxa de crescimento da planta (CUNHA, 1999).

Assim como observado por Gondim e Azevedo (2002), Vieira (1983) e Cunha et al. (1993) que as características peso do fruto, tamanho de coroa são afetada pela idade e vigor da planta o momento da indução floral ao invés do indutor de florescimento

5 CONCLUSÃO

O carbureto de cálcio e ethephon induzem o florescimento em *Ananas cosmosus* var. *bracteatus* e *Ananas cosmosus* var. *erectiofolius*.

O ethephon é o mais indicado na indução floral de ambos os genótipos na concentração de 20 ml.l⁻¹.

6 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ABELES, F. B.; MORGAN, P. N. W.; SALTVEIT Jr., M. E. Ethylene in plant biology. 2.ed. San Diego: Academic Press, 1992. 414 p.

AKI, A. Diagnóstico da Floricultura Pernambucana. Floricultura em Pernambuco, série Agronegócio, Edição Sebrae, p.23-59, 2002.

ALMEIDA, E. F. A.; RODRIGUES, M. G. V.; SILVA, F. C.; DIAS, M. S. C.; SOUZA, I. A.; CARVALHO, M. M.; ARAÚJO, R. A.; PARRELA, R. A. C. Indução floral em bromélia *Guzmania* 'Grand Prix'. Revista Brasileira de Horticultura Ornamental, v. 9 , n. 2, p. 129-134, 2003.

ALMEIDA, F. R. F.; AKI, A. Y. Grande crescimento no mercado de flores. Agroanalysis, v. 15, n. 9, p. 8-11, 1995.

ALVARENGA, L. R. Controle da época de produção do abacaxizeiro. Informe Agropecuário, v. 7, n. 74, p. 32-35, 1981.

ANDRADE, F. S. A.; DEMATTÊ, M. E. S. P. Estudo sobre produção e comercialização de bromélias nas regiões Sul e Sudeste do Brasil. Revista Brasileira de Horticultura Ornamental, v. 5, n. 2, p. 97-110, 1999.

APG III. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. Botanical Journal of the Linnean Society, p.1-17, 2009.

BAKER, K.F.; COLLINS, J.L. Notes on the distribution and ecology of Ananas and Pseudoananas in South America. American Journal of Botany, v.26, p.697-702, 1939.

BARTHOLOMEW, D. P.; MALÉZIEUX, E.; SANEWSKI, G. M.; SINCLAIR, E. Inflorescence and fruit development and yield. In: BARTHOLOMEW, D. P.; PAULL, R. E.; ROHRBACH, K. G. (Ed.). The pineapple: botany, use production, and uses. New York: CAB International, 2003. 400 p.

BARTHOLOMEW, D.P.; KADZIMI, S.B. Pineapple. In: ALVIM, P.T.; KOZLOWSKI, T.T. (Eds). *Ecophysiology of tropical crops*. New York: Academic Press, 1977. p.113-156.

BENZING, D.H. *Bromeliaceae: Profile of an Adaptive Radiation*. Cambridge: Universit Press, 2000.

BERNIER, G.; HAVELANGE, A.; HOUSSA, C.; PETITJEAN, A.; LEJEUNE, P. Physiological signals that induce flowering. *The Plant Cell.*, v. 5, p. 1147-1155, 1993.

BEZERRA, J. E. F.; LEDERMAN, I. L.; AGUIAR, J. A. E.; REIS, O. V. Influência da idade de indução do florescimento e do peso dos filhotes sobre a produção e qualidade do abacaxizeiro 'Cayenne'. *Pesquisa Agropecuária Pernambucana*, Recife, v.2, n.1, p.45-55, 1978.

BLACK, R. J.; DEHGAN, B. *Bromeliads*. Cooperative Extension Service. Institute of food and Agricultural Sciences, University of Florida, 1994.

BORGES, N.S.S.; CORREIA, D.; ROSSETTI, A.G. Influência do meio bifásico na multiplicação de gemas e no alongamento de brotos in vitro de *Ananas lucidus* Miller. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, v.9, p.37-44, 2003.

BOTREL, N.; SIQUEIRA, D.L. Implantação de abacaxizal. *Informe Agropecuário*, v.11, p.22-26, 1985.

CANTERI, M. G., ALTHAUS, R. A., VIRGENS FILHO, J. S., GIGLIOTI, E. A., GODOY, C. V. SASM - Agri : Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scoft - Knott, Tukey e Duncan. *Revista Brasileira de Agrocomputação*, V.1, N.2, p.18-24. 2001.

CARVALHO, L.C. A importância e a beleza das bromélias. *Boletim*, ano III, n.3, 2003.

CASTRO, C.E.F. Cadeia produtiva de flores e plantas ornamentais. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, v.4, p.1- 46, 1998.

CLARO, C. E. F. Análise do complexo agroindustrial das flores no Brasil. 1998. 103 f. Dissertação (Mestrado) –Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1998.

COLLINS, J.L. The Pineapple: botany, cultivation, and utilization. London: Leonard Hill, 1960. 294p.

COPPENS d'EECKENBRUGGE, G.; LEAL, F. Morphology, anatomy and taxonomy. In: BARTHOLOMEW, D.P.; PAULL, R.E.; ROHRBACH, K.G (Eds). The pineapple: botany, production and uses. New York: CAB International, 2003. 320p.

CUNHA, G. A. P. da. Florescimento e uso de fitorreguladores. In: CUNHA, G. A. P. da.; CABRAL, J. R. dos S.; SOUZA, L. F. de S. O abacaxizeiro: cultivo, agroindústria e economia. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999. p. 229-251.

CUNHA, G. A. P. da; REINHARDT, D. H. R. C.; CALDAS, R. C. Efeito da época de plantio, tamanho da muda e idade da planta na indução floral sobre o rendimento do abacaxizeiro 'Pérola' na Bahia. Revista Brasileira de Fruticultura, Cruz das Almas, v. 15, n. 3, 1993, p. 43-50.

CUNHA, G. P. Controle da época de produção do abacaxizeiro. Informe Agropecuário, v. 19, n. 195, p. 29-32, 1998.

CUNHA, G. P. Indução da floração na cultura do abacaxi. Informe Agropecuário, v. 11, n. 130, p. 56-58, 1985.

CUNHA, G.A.P.; CABRAL, J.R.S. Taxonomia, espécies, cultivares e morfologia. In: CUNHA, J.A.P.; CABRAL, J.R.S.; SOUZA, L.F.S. (Eds). O abacaxizeiro: cultivo, agroindústria e economia. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999. p.17-51.

DASS, H. C.; RANDHAWA, G. S.; NEGI, S. P. Flowering in pineapple as influenced by ethephon and its combinations with urea and calcium carbonate. Scientia Horticulturae, v. 3 p. 231-238, 1975.

EMBRAPA Rondônia, Cultivo de abacaxi em Rondônia, Sistemas de Produção, 3, ISSN 1807-1805 Versão Eletrônica Dez./2005, acessado em Nov. 2010.

FERRÃO, J. E. M. *Ananas comosus* (L.) Merr. In: FERRÃO, J. E. M. Fruticultura tropical: espécies com frutos comestíveis. Lisboa: IICT, 1999. v. 1, p. 87-106.

GIACOMELLI, E.J. Clima. In: RUGGIERO, C. Simpósio brasileiro sobre abacaxicultura. Jaboticabal: FCAV, 1982. 359p.

GONDIM, T. M. S; AZEVEDO, F. F.; Diferenciação floral do abacaxizeiro cvSNG-3 em função da idade da planta e da aplicação do carbureto de cálcio. Revista Brasileira Fruticultura, Jaboticabal - SP, v. 24, n. 2, p. 420-425, Ago. 2002

HENNY, R. J. A review of literature involving the use of growth regulators to induce flowering of tropical foliage. University of Florida, IFAS, Central Florida Research and Education Center- CFRE- Apopka Research Report, RH -90-11, 1998. Disponível em: <<http://edis.ifas.ufl.edu>>. Acesso em: 23 ago. 2010.

IBRAFLORE. Flora Brasiliensis, Programa Brasileiro de Exportação de Flores e Plantas Ornamentais, IBRAFLORE - Instituto Brasileiro de Floricultura. 2002. 1 CD-ROOM.

JUNQUEIRA, A .H.; PEETZ, M.S. Boletim de Análise Conjuntural do Mercado de Flores e Plantas Ornamentais no Brasil , São Paulo, 2011.

JUNQUEIRA, A .H.; PEETZ, M.S. Las exportaciones de Brasil en flores y plantas ornamentales. Horticultura Internacional, v.15, p.48-53, 2008.

KAEHLER, M.; VARASSIN, I.G.; GOLDENBERG, R. Polinização em uma comunidade de bromélias em Floresta Atlântica Alto-montana no Estado do Paraná, Brasil. Revista Brasileira de Botânica, v.28, n.2, p.219-228, 2005.

KANASHIRO, S. Efeitos de diferentes substratos na produção da espécie *Aechmea fasciata* (LINDLEY) Baker em vaso. 1999. 79 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 1999.

KIYUNA, I.; FRANCISCO, V. L. F.S.; COELHO, P. J.; CASER, D. V.; ASSUMPÇÃO, R.; ÂNGELO, J.A. Os floricultores do estado de São Paulo. In: 14º Congresso Brasileiro de Floricultura e Plantas Ornamentais. Lavras, MG. Resumos, p.34, Anais, 2003.

LEDO, A. da S.; GONDIM, T. M. de S.; OLIVEIRA, T. K. de; NEGREIROS, J. R. da S.; AZEVEDO, F. F. de. Efeito de indutores de florescimento nas cultivares de

abacaxizeiros RBR-1, SNG-2 e SNG-3 em Rio Branco – ACRE . Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal - SP, v. 26, n. 3, p. 395-398, Dezembro 2004

LINS, S.R.O.; COELHO, R.S.B. Ocorrência de doenças em plantas ornamentais tropicais no Estado de Pernambuco. Fitopatologia Brasileira, v.29, p.332-335, 2004.

LOGES, V.; TEXEIRA, M.C.F.; CASTRO, A.C.R.; COSTA, A.S. Colheita, pós-colheita embalagem de flores tropicais em Pernambuco. Horticultura Brasileira, v.23. p.699-702, 2005.

LORENZI, H.; SOUZA, H.M. Plantas ornamentais do Brasil: arbustivas, herbáceas e trepadeiras. 2. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 1999. 1088p.

LUTHER, H.E. An alphabetical list of bromeliad binomials. 10. ed. Sarasota: The Marie Selby Botanical Gardens, 2006.

MANICA, I. Abacaxi: do plantio ao mercado. Porto Alegre: Cinco Continentes Editora, 2000. 122p.

OKUDA, T. Flores: atividade em expansão. Frutas e Legumes, São Paulo; v.1, p.22-25, 2000.

OLIVEIRA, R.R. Importância das bromélias epífitas na ciclagem de nutrientes da Floresta Atlântica. Acta Botanica Brasílica, v.18, n.4, p.793-799, 2004.

PURSEGLOVE, J.W. Tropical crops: monocotyledons. Essex: Longman. 1981 (reimpressão). 607p.

PY, C. La piña tropical. Barcelona: Editorial Blume, 1969. 278 p.

PY, C. La piña tropical. Barcelona: Editorial Blume, 1969. 278p. RANGAN, T.S. Pineapple. In: AMMIRATO, P.V.; EVANS, D.A.; SHARP, W.R.; YAMADA, Y. (Eds). Handbook of plant cell culture. v.3. New York: MacMillan Publishing Company, 1984. p. 373-381.

PY, C.; LACOEUVILHE, J. J.; TEISSON, C. L'Ananas sas culture, ses produits. Paris: Maissonneuv et Larose, 1984. 537 p.

REINHARDT, D. H.; CUNHA, G. A. P. da. Manejo da floração. In: REINHARDT, D. H., SOUZA, L. F. da S.; CABRAL, J. R. S. (Org.) Abacaxi. Produção: aspectos técnicos. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura; Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. p. 41-44. (Frutas do Brasil, 7).

REINHARDT, D. H.; SOUZA, L. F. da S.; CABRAL, J. R. S. (Org.) Abacaxi. Produção: aspectos técnicos. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura; Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. p.41-44. (Frutas do Brasil, 7).

REINHARDT, D.H. A planta e o seu ciclo. In: REINHARDT, D.H.; SOUZA, L.F.S.; CABRAL, J.R.S. (Org.). Abacaxi produção: aspectos técnicos. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. 77p. (Frutas do Brasil 7).

REINHARDT, D.H. Propagação do abacaxi. Informativo Agropecuário, v.11, p.18-21,1985.

REINHARDT, D.H.; CUNHA, C.A.P. Métodos de propagação. Cap. 5. In: CUNHA, G.A.P.; CABRAL, J.R.S.; SOUZA, L.F.S. O abacaxizeiro: cultivo, agroindústria e economia. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999. p.105-138.

REITZ, R. Bromeliáceas e a malária-bromélia endêmica. Flora Ilustrada Catarinense. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1983.

RIBEIRO, T. R. Produção de mudas e flores de plantas ornamentais tropicais. Petrolina: Embrapa, 2001. 42p.

SAMPAIO, A. C.; CUNHA, R. J. P.; CUNHA, A. R. Influência de nitrogênio e de épocas de plantio sobre o crescimento vegetativo e a diferenciação floral natural do abacaxizeiro cv. Smooth Cayenne. Revista Brasileira de Fruticultura, Cruz das Almas, v.19, n.1, p.7- 14, 1997.

SAMPAIO, A. C.; CUNHA, R. J. P.; CUNHA, A. R. Influência de nitrogênio e de épocas de plantio sobre o crescimento vegetativo e a diferenciação floral natural do

abacaxizeiro cv. Smooth Cayenne. Revista Brasileira de Fruticultura, Cruz das Almas, v. 19, n. 1, p. 7-14, 1997.

SMITH, B. L.; DOWNS, R.J. Bromelioideae (Bromeliaceae). Flora Neotropica. New York: New York Botanical Garden, Mon.14, part 3, 1979.

SMITH, L. B.; DOWNS, R.J. Tillandsioideae (Bromeliaceae). Flora Neotropica. New York: New York Botanical Garden, Mon.14, part.2, 1977.

SMITH, L.B.; DOWNS, R.J. (Pitcairnioideae): Bromeliaceae. Flora Neotropica. New York: New York Botanical Garden, Mon.14, part.1, 1974.

SMITH, L.D.; DOWNS, R.J. Bromelioidées (Bromeliaceae). Monograph 14. Flora Neotropica. New York: The New Botanical Gardens, 1979. 2142p

SOUZA, F.V.; SEREJO, J.A.S.; CABRAL, J.R.S. Beleza Rara. Cultivar, v.5, p.06-08, 2004.

SOUZA, L.A. Fruto. In: SOUZA, L.A. (Org). Anatomia do fruto e da semente. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2006. 196p.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia vegetal. 3. ed. Porto Alegre: Arimed, 2004. 719p.

VIEIRA, A.; GADELHA, R. S. de S.; MALDONADO, J. F. M., SANTOS, A. C. dos. Influência da idade da planta na indução floral sobre a produção do abacaxizeiro. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 18, n. 1, p. 33-35, 1983.

VILELA, N, J. Mercado em Expansão. Cultivar, v.3, p.22-23, 2002.

WANDERLEY, M.G.L.; MARTINS, S.E. Bromeliaceae. Flora Fanerogâmica do estado de São Paulo. São Paulo: Fapesp, 2007.

WEAVER, R. J. Plant growth substances in agriculture. San Francisco: W. H. Freeman and Company, 1972. 594 p.