



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
“JULIO DE MESQUITA FILHO”  
CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

**Efeito de regulador vegetal sobre a brotação,  
florescimento e frutificação de cultivares de goiabeira**

**JULIANA APARECIDA DOS SANTOS**

ILHA SOLTEIRA - SP  
Fevereiro - 2012



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
“JULIO DE MESQUITA FILHO”  
CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

**Efeito de regulador vegetal sobre a brotação,  
florescimento e frutificação de cultivares de goiabeira**

**JULIANA APARECIDA DOS SANTOS**  
Engenheira Agrônoma

**Orientador:** Prof. Dr. Luiz de Souza Corrêa

Dissertação apresentada à UNESP -  
Campus de Ilha Solteira, para obtenção  
do título de Mestre em Agronomia.  
Especialidade: Sistemas de Produção.

ILHA SOLTEIRA - SP  
Fevereiro - 2012

## FICHA CATALOGRÁFICA

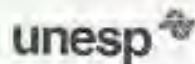
Elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação  
Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação da UNESP - Ilha Solteira.

S237e Santos, Juliana Aparecida dos.  
Efeito de regulador vegetal sobre a brotação, florescimento e frutificação de cultivares de goiabeira / Juliana Aparecida dos Santos. -- Ilha Solteira: [s.n.], 2012  
46 f. : il.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. Especialidade: Sistemas de Produção, 2012

Orientador: Luiz de Souza Corrêa  
Inclui bibliografia

1. Nitrato de potássio. 2. Poda. 3. Goiaba. 4. Poda de frutificação. 5. Intensidade de poda. 6. Goiaba – Características físico-químicas.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA  
FACULDADE DE ENGENHARIA DE ILHA SOLTEIRA

### CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

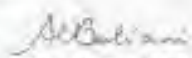
**TÍTULO:** Efeito de regulador vegetal sobre a brotação, florescimento e frutificação de cultivares de goiabeira

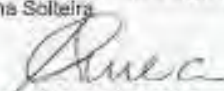
**AUTORA:** JULIANA APARECIDA DOS SANTOS

**ORIENTADOR:** Prof. Dr. LUIZ DE SOUZA CORREA

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE EM AGRONOMIA,  
Área: SISTEMAS DE PRODUÇÃO, pela Comissão Examinadora:

  
Prof. Dr. LUIZ DE SOUZA CORREA  
Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio Economia / Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira

  
Profa. Dra. APARECIDA CONCEIÇÃO BOLIANI  
Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio Economia / Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira

  
Profa. Dra. SILVIA CORREA SANTOS  
FCA - Faculdade de Ciências Agrárias / UFGD- Universidade Federal da Grande Dourados

Data da realização: 03 de fevereiro de 2012.

A Deus.  
**AGRADEÇO**

Aos meus pais e aos meus irmãos, que me apoiaram nesta caminhada de estudos.

**DEDICO**

Aos meus pais Antônio e Regina, pelo amor e companheirismo.  
Aos meus irmãos Sandra, Luzia e Donizete, pelo amor, incentivo e pela amizade.

**OFEREÇO**

## AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Luiz de Souza Corrêa, meu orientador, pela oportunidade, ensinamentos e orientação.

À Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus de Ilha Solteira, pela oportunidade.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), pela concessão de bolsa de Mestrado.

Aos colegas de pós-graduação, pelo apoio e amizade.

Aos amigos Flávia Mariano, Erica Moreira, Juliana Queiroz, Mauro Sato, Maria Cecília, Vinícius Tubet, Aline Zini, Heloísa Moreira, Camila e Karina pela amizade, companheirismo e auxílio na realização do trabalho.

Aos funcionários da Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão (FEPE), Delcir, Odorico e Osvaldo pelo auxílio na condução e avaliação do ensaio.

A todos aqueles que contribuíram para a realização deste trabalho.

## Resumo

A goiabeira (*Psidium guajava* L.) produz em ramos em crescimento, exigindo a poda de frutificação, encurtando os ramos que já produziram para estimular nova brotação, que será frutífera. A utilização de reguladores vegetais associados à poda de frutificação podem facilitar a emissão de brotos. Considerando a importância da poda de frutificação e a falta de informações sobre a utilização de reguladores vegetais na cultura da goiabeira, os objetivos do presente trabalho foram: estudar o efeito da aplicação de nitrato de potássio ( $\text{KNO}_3$ ) após a poda de frutificação em goiabeira, sobre as variáveis: brotação, florescimento, frutificação e qualidade dos frutos das cultivares Paluma, Pedro Sato, Sassaoka e Século XXI. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com três repetições, uma planta por parcela, empregando-se o esquema fatorial  $2 \times 4$ , sendo duas doses (0 e 4%) e quatro cultivares de goiabeira. Os tratamentos foram: T1N1 (cv. Paluma com  $\text{KNO}_3$ ); T1N0 (cv. Paluma sem  $\text{KNO}_3$ ); T2N1 (cv. Pedro Sato com  $\text{KNO}_3$ ); T2N0 (cv. Pedro Sato sem  $\text{KNO}_3$ ); T3N1 (cv. Sassaoka com  $\text{KNO}_3$ ); T3N0 (cv. Sassaoka sem  $\text{KNO}_3$ ); T4N1 (cv. Século XXI com  $\text{KNO}_3$ ) e T4N0 (cv. Século XXI sem  $\text{KNO}_3$ ). Para as cultivares Paluma, Pedro Sato, Sassaoka e Século XXI concluiu-se que não houve efeito da aplicação de  $\text{KNO}_3$  após a poda de frutificação sobre as variáveis brotação, florescimento e frutificação dos ramos podados e a massa, o diâmetro longitudinal e transversal dos frutos e os valores para sólidos solúveis totais, acidez total titulável e o ratio (relação SS/AT) não foram alterados com a aplicação de nitrato de potássio após a poda de frutificação. Os resultados evidenciam a necessidade de novas pesquisas relacionadas à dose, produtos, épocas e intensidade de poda.

**Palavras-chave:** Nitrato de potássio, Poda, *Psidium guajava* L., Poda de frutificação, Intensidade de poda, Características físico-químicas.

## Abstract

The guava (*Psidium guajava* L.) yields in growing branches requiring pruning of fruit, shortening the branches that have already produced to stimulate new shoots, which should be fruitful. The use of plant growth regulators related to fructification pruning may become important alternatives to the cultivation of this plant. Considering the importance of pruning fruiting and lack of information on the use of plant growth regulators in the culture of guava, the objectives of this study to evaluate the effect of potassium nitrate ( $\text{KNO}_3$ ) application after fruit pruning on the bud break, flowering and fruiting and physico-chemical quality of the fruits of guava cultivars Paluma, Pedro Sato, Sassaoka and Seculo XXI. The experimental design used was the randomized block with three replications, one plant per plot, using a 2x4 factorial design, with two doses of potassium nitrate (0 and 4%) and four guava cultivars. The treatments were: T1N1 (cv. Paluma with  $\text{KNO}_3$ ); T1N0 (cv. Paluma without  $\text{KNO}_3$ ); T2N1 (cv. Pedro Sato with  $\text{KNO}_3$ ); T2N0 (cv. Pedro Sato without  $\text{KNO}_3$ ); T3N1 (cv. Sassaoka with  $\text{KNO}_3$ ); T3N0 (cv. Sassaoka without  $\text{KNO}_3$ ); T4N1 (cv. Sécuro XXI with  $\text{KNO}_3$ ) e T4N0 (cv. Sécuro XXI without  $\text{KNO}_3$ ). There was no effect of  $\text{KNO}_3$  after pruning fruiting variables on sprouting, flowering and fruiting branches pruned cultivars Paluma, Pedro Sato, Sassaoka and Seculo XXI. The mass, the longitudinal and transverse diameter of the fruits and the total amount of soluble solids, the titratable acidity and the ratio (SS/AT) also did not change with the application of potassium nitrate pruning after fruiting for the cultivars. The results show the need for further research related to dose, products, time and intensity of pruning

**Keywords:** Potassium nitrate, Pruning, *Psidium guajava* L., Fructification pruning, Pruning intensity, Physical and chemical characteristics.



## LISTA DE FIGURAS

01	Cultivares de goiabeira Paluma (a), Pedro Sato (b), Sassaoka (c) e Século XXI (d). Selvíria, MS. 2010.....	25
02	Frutos de goiabeira ensacados. Selvíria, MS. 2010.....	26
03	Folhas de goiabeira com ataque de psilídeo. Selvíria, MS. 2010.....	27
04	Aspecto dos frutos em ponto de colheita das cultivares Paluma (a), Pedro Sato (b), Sassaoka (c) e Século XXI (d).....	28
05	Centrífuga utilizada para obtenção da amostra de suco de goiaba. Ilha Solteira, SP. 2010.....	29

## LISTA DE TABELAS

01	Médias mensais dos dados climáticos, temperatura, precipitação e umidade para Ilha Solteira, SP em 2010. Fonte: UNESP, 2011.....	24
02	Resumo da análise de variância para o efeito do nitrato de potássio sobre o número de brotos emitidos (NBE) e número de ramos estabelecidos (NRE) por ramo podado de cultivares de goiabeira. Selvíria – MS, 2010.....	30
03	Comparação de médias entre as cultivares de goiabeira segundo Tukey, para as variáveis número de brotos emitidos (NBE), número de ramos estabelecidos (NRE). Selvíria – MS, 2010.....	31
04	Resumo da análise de variância e comparação de médias entre as cultivares de goiabeira segundo Tukey, para o efeito do nitrato de potássio sobre o diâmetro e comprimento dos ramos estabelecidos, de cultivares de goiabeira aos 90 dias após a primeira aplicação de nitrato de potássio. Selvíria – MS, 2010.....	32
05	Resumo da análise de variância para o efeito do nitrato de potássio sobre o número ramos estabelecidos com botão floral produzidos por ramo podado (NRBF), número de botões florais produzidos por ramo estabelecido (NBF) e Índice de fertilidade das gemas (IFG), de cultivares de goiabeira aos 50 dias após a primeira aplicação de nitrato de potássio. Selvíria – MS, 2010.....	33
06	Comparação de médias entre as cultivares de goiabeira segundo Tukey, para as variáveis número de ramos estabelecidos com botão floral (NRBF), número de botões florais produzidos por ramo estabelecido (NBF) e Índice de fertilidade das gemas (IFG). Selvíria – MS,	

	2010.....	35
07	Resumo da análise de variância e comparação de médias entre as cultivares de goiabeira segundo Tukey, para o efeito do nitrato de potássio sobre o número de frutos fixados por ramo estabelecido no ramo podado, de cultivares de goiabeira aos 90 dias após a primeira aplicação de nitrato de potássio. Selvíria – MS, 2010.....	36
08	Resumo da análise de variância para o efeito do nitrato de potássio sobre a massa, comprimento e diâmetro dos frutos das cultivares de goiabeira Paluma, Pedro Sato, Sassaoka e Século XXI, submetidas à poda de frutificação associada à aplicação de Nitrato de potássio. Ilha Solteira - SP, 2010.....	37
09	Comparação de médias entre as cultivares de goiabeira segundo Tukey, para massa, diâmetros longitudinal e transversal. Ilha Solteira – SP, 2010.....	38
10	Resumo da análise de variância para o efeito do nitrato de potássio sobre as características de qualidade dos frutos de goiabeira, cultivares Paluma, Pedro Sato, Sassaoka e Século XXI, submetidas à poda de frutificação associada à aplicação de Nitrato de potássio. Ilha Solteira - SP, 2010.....	39
11	Comparação de médias entre as cultivares de goiabeira segundo Tukey, para Acidez titulável e Relação SS/AT. Ilha Solteira - SP, 2010.....	40

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b>	<b>13</b>
2.1	Origem e distribuição da cultura da goiabeira no Brasil e no mundo	13
2.2	Importância econômica	13
2.3	Botânica e Biologia da Planta	14
2.4	Clima e solo para a cultura da goiabeira	16
2.5	Cultivares	17
2.6	Podas na cultura da goiabeira	19
2.7	Uso de Reguladores vegetais	22
<b>3</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b>	<b>24</b>
3.1	Local	24
3.2	Condições edafoclimáticas	24
3.3	Cultivares utilizados	25
3.4	Tratamentos e delineamento experimental	25
3.5	Tratos culturais realizados	26
3.6	Variáveis analisadas	27
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>30</b>
4.1	Desenvolvimento	30
4.2	Florescimento e Frutificação	32
4.3	Qualidade dos frutos	37
<b>5</b>	<b>CONCLUSÕES</b>	<b>42</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>43</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A goiabeira (*Psidium guajava* L.) é originária da região tropical do continente americano, com provável centro de origem na região compreendida entre o sul do México e o norte da América do Sul e está difundida por todas as regiões tropicais e subtropicais do mundo (MEDINA, 1988). A cultura da goiabeira produz em praticamente todo o território brasileiro e em quase todo o tipo de clima e solo (MANICA et al., 2000).

O Brasil destaca-se como um dos maiores produtores mundiais de goiaba, juntamente com Índia, Paquistão, México, Egito e Venezuela. O destino final da fruta pode ser a industrialização gerando diversos subprodutos ou simplesmente o consumo in natura (PESSOA et al., 2009).

Segundo Sant'Anna, Ferraz e Silva (2009), foram produzidos no Brasil 328.255 toneladas de goiaba em 2006, com a produção concentrada principalmente, nas regiões Sudeste com 146.122 toneladas e Nordeste com 135.988 toneladas. A área total colhida no ano de 2006 foi de 15.012 hectares. No ano de 2008 o CEAGESP-SP comercializou um volume total de 8.840 toneladas de goiaba, sendo 7.932 toneladas de goiaba vermelha.

Acompanhada da irrigação e da adubação, a interfase poda de frutificação 'drástica' dos ramos da goiabeira, torna-se a via mais importante para favorecer o desenvolvimento dessa frutífera e o florescimento que possibilita a colheita de frutas nas épocas desejadas pelo produtor, principalmente nos períodos de menor oferta no mercado (ROZANE et al., 2009). A goiabeira responde satisfatoriamente à poda de frutificação (GONZAGA NETO et al., 2001), porém, a escolha inadequada da época e da intensidade da poda (curta, média, longa) pode promover decréscimo na produção de frutos (GONZALEZ e SOURD, 1982), sendo que, a época de execução da poda pode modificar a duração do ciclo da cultura (SERRANO et al., 2008a).

A utilização de regulador vegetal em goiabeira como os do grupo das auxinas, giberelinas, citocininas, etileno e o ácido abscísico são pouco estudados, sendo assim, o estudo de sua utilização e sua associação com a poda de frutificação podem se tornar importantes alternativas para o cultivo dessa frutífera.

Segundo Albuquerque, Mouco e Albuquerque Neto (2008) os hormônios vegetais são compostos orgânicos, de ocorrência natural na planta, não nutriente, que promovem, inibem ou modificam processos fisiológicos no vegetal. Existem também as

substâncias sintéticas com ações similares aos grupos de hormônios vegetais ou podem ter ação inibidora de processos metabólicos, influenciando o crescimento e o desenvolvimento das plantas, denominados reguladores vegetais.

Considerando a importância da poda de frutificação e a falta de informações sobre a utilização de reguladores vegetais na cultura da goiabeira, os objetivos do presente trabalho foram: estudar o efeito da aplicação de nitrato de potássio após a poda de frutificação em goiabeira, sobre a brotação, florescimento, frutificação e qualidade dos frutos das cultivares Paluma, Pedro Sato, Sassaoka e Século XXI.

## **2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 Origem e distribuição da cultura da goiabeira no Brasil e no mundo**

Segundo Medina (1988) a goiabeira tem origem na região tropical do continente americano, sendo seu provável centro de origem a região compreendida entre o sul do México e o norte da América do Sul. Esta cultura encontra-se difundida por todas as regiões tropicais e subtropicais do mundo.

A cultura da goiabeira é intensamente cultivada entre 30° N, que vai do sul da Califórnia e da Flórida até os 30° S, do sul do Brasil e o norte da Argentina. É encontrada produzindo frutos na África do Sul, Angola, Antilhas, Argélia, Argentina, Austrália, Brasil, Ceilão, China, Colômbia, Congo, Costa do Marfim, Costa Rica, Egito, Espanha, Estados Unidos (Califórnia, Florida, Havaí), França, Índia, Indochina, Indonésia, Itália, Jamaica, Madagascar, Marrocos, México, Nova Zelândia, Panamá, Paquistão, Peru, Porto Rico, Quênia, República Dominicana, Senegal, Taiti e Venezuela (MANICA et al., 2000).

A goiabeira possui grande importância econômica para o Brasil, sendo cultivada em quase todas as regiões desde o Rio Grande do Sul até o Maranhão, destacando-se na região Sudeste os estados de São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro; Nordeste, Pernambuco, Bahia e Paraíba; Centro-Oeste, Goiás; Sul, Rio Grande do Sul e Paraná (PESSOA et al., 2009).

Os municípios produtores de goiaba no estado de São Paulo ocupam cerca de 6.397,60 mil hectares, com aproximadamente 1.732.108 milhões de plantas. Dentre os municípios do estado os maiores produtores são Vista Alegre do Alto, Taquaritinga e Monte Alto com 212,571; 174,821 e 170,429 mil plantas e área cultivada de 756,70, 688,20 e 726,00 hectares, respectivamente. Estes municípios correspondem a aproximadamente 33,94% da área cultivada no Estado (LUPA, 2008?).

### **2.2 Importância econômica**

De acordo com Souza et al. (2009) a goiaba encontra-se em posição de destaque, sendo uma das mais cultivadas no Brasil, o que demonstra sua grande importância.

Segundo Sant'Anna, Ferraz e Silva (2009), foram produzidos no Brasil 328.255 t de goiaba em 2006, com a produção concentrada principalmente, nas regiões Sudeste

com produção de 146.122 t e Nordeste com 135.988 t. A área total colhida no ano de 2006 foi de 15.012 hectares. No ano de 2008 o CEAGESP-SP comercializou um volume total de 8.840 toneladas de goiaba, sendo 7.932 toneladas de goiaba vermelha.

De acordo com Manica et al. (2000), entre as frutas tropicais, a goiaba se destaca por possuir excelente qualidade, atribuída ao elevado valor nutritivo, sendo uma das melhores fontes de vitamina C, com valores seis a sete vezes superiores aos dos frutos cítricos, perdendo apenas para acerola (*Malpighia emarginata* D.C.), camu-camu (*Myrciaria dubia* H. B. K. (McVough) e cajú (*Anacardium occidentale* L.).

A goiaba apresenta excelentes propriedades organolépticas, com moderado sabor e aroma característicos, alta digestibilidade e grande conteúdo de fibras. Possui também alto rendimento por hectare e de polpa de elevada qualidade industrial, o que permite o seu aproveitamento como goiaba em calda ou fatias, doces em massa (goiabada), geléias, sucos, néctar, sorvete e bases para xaropes e bebidas (MANICA et al., 2000).

A atividade agroindustrial ligada à cultura da goiabeira é uma das mais importantes no Brasil, pois a maior parte da fruta produzida no país é consumida na forma industrializada, como doces, compotas, geléias e sucos. Isso é função da elevada fragilidade e perecibilidade dos frutos que, combina ao seu alto grau de adequação ao processamento industrial, permitem sua transformação, agregando valor ao produto colhido (NATALE, 2009).

Watanabe (2009) relata que no Brasil a produção para o consumo in natura teve grande impulso no início da década de 70, principalmente com os fruticultores familiares de origem japonesa, radicados nos Estados de São Paulo e Rio de Janeiro, que implantaram pequenas áreas, utilizando modernas técnicas produtivas, como seleção de cultivares, poda, raleio e ensacamento de frutos, seleção e classificação, proporcionando melhorias significativas na qualidade.

### **2.3 Botânica e Biologia da Planta**

A goiabeira pertence à família Myrtaceae (FUMIS e SAMPAIO, 2011), que contém cerca de 102 gêneros e 3.024 espécies conhecidas, distribuídas e cultivadas, principalmente em países de clima tropical e subtropical, onde apresentam plantas de porte variável, desde grandes árvores até arbustos e trepadeiras (MANICA et al., 2000).

Entre todos os gêneros da família Myrtaceae, quatro merecem consideração no que diz respeito à importância econômica, *Feijoa*, *Eugenia*, *Mirciaria* e *Psidium*. O



gênero *Psidium* apresenta todas as plantas nativas da América, sendo aproximadamente 150 espécies entre as quais se destacam *Psidium guajava* L. (goiabeira), *Psidium cattleyanum* Sabine (araçá-de-praia ou araçá-de-coroa) e *Psidium guineensis* Sw. (araçá) (MANICA et al., 2000).

A goiabeira é uma planta perene, de porte pequeno a médio, com três a oito metros de altura. Possui ramos redondos, tortuosos, com a casca lisa, glabra, delgada, castanha arroxeadado claro e, quando envelhecida, desprendem-se em lâminas (FUMIS e SAMPAIO, 2011).

As folhas da goiabeira são grossas, coriáceas, verde-amareladas, ligeiramente lustrosas na face superior, pubescentes na face inferior e persistentes (PIZA JÚNIOR e KAVATI, 1994; FUMIS e SAMPAIO, 2011). Piza Júnior e Kavati (1994) acrescentam que a inflorescência é do tipo dicásio, com flores brancas, pentâmeras, hermafroditas, com quatro ou cinco pétalas e numerosos estames e um único pistilo central, sendo o cálice persistente e ovário plurilocular.

Segundo Medina (1988) a inflorescência da goiabeira (dicásio) pode ser uni, di ou triflora. Nos tipos difloro ou trifloro, um ou ambos os botões laterais podem abortar, geralmente o botão central que produz fruto que chega até a maturidade. As inflorescências localizadas do meio até a base dos ramos são as que têm maior probabilidade de se desenvolverem em frutos maduros e as inflorescências de um e dois botões floríferos são as que apresentam maior probabilidade de se desenvolver até a produção de frutos maduros. A queda dos botões tem seu pico após a abertura da flor e a partir deste ponto até a colheita dos frutos maduros, a queda de frutos verdes é pequena. É feito também a eliminação manual do botão lateral nas inflorescências de dois botões floríferos e de ambos os botões laterais nas inflorescências de três botões.

De acordo com Medina (1988), devido a diferenças climáticas, a época de florescimento da goiabeira pode diferir de um local para outro, assim como a duração do período de florescimento, porém, Gerhardt et al. (1995) relatam que a goiabeira pode florescer e frutificar continuamente durante o ano, desde que as condições de temperatura e precipitação sejam favoráveis.

O fruto é uma baga globosa com tamanho, forma, aroma, sabor, espessura e coloração da polpa muito variáveis (FUMIS e SAMPAIO, 2011), com os lobos calicinais persistentes, contendo quatro a cinco lóculos com uma massa de consistência mais fluida, onde estão as sementes (PIZA JÚNIOR e KAVATI, 1994).

A frutificação da goiabeira começa no segundo ou terceiro ano após o plantio no local definitivo. A floração da goiabeira ocorre somente em ramo do ano, de crescimento moderado, por meio da emissão de inflorescências originadas de gemas laterais, nascidas na axila das folhas (PIZA JUNIOR, 1994). Devido sua produção ocorrer em ramos em crescimento, exige poda de frutificação, com encurtamento dos ramos que já produziram, estimulando uma nova brotação, que deverá ser frutífera (ROZANE et al., 2009).

A goiabeira tem sistema radicular com grande predomínio da raiz principal (pivotante), de crescimento inicial muito intenso e normalmente superior ao das raízes secundárias, laterais ou ramificadas e a partir das raízes laterais formam-se radicelas (MANICA et al., 2000).

## **2.4 Clima e solo para a cultura da goiabeira**

Segundo Manica et al. (2000) a goiabeira é classificada como sendo de clima tropical, mas é muito conhecida pela sua grande adaptação de crescimento e produção em diferentes locais do mundo, em clima subtropicais e mesmo nas regiões de clima mais frio, nas áreas com ausência de geadas ou com a ocorrência de geadas de curta duração. Em diversos países de clima tropical e subtropical existem milhares de pomares domésticos e pomares comerciais com esta fruta.

De acordo com Rozane et al. (2009) a goiabeira adapta-se bem em qualquer região do Brasil, mas são considerados ideais os locais com precipitação média anual superior a 1.000 mm, bem distribuída e temperatura média anual entre 18 e 25°C.

Nos trópicos a goiabeira se desenvolve até altitude de 800 ou 900 metros, dependendo da latitude, desde que a temperatura não baixe. A precipitação deve ser adequada, principalmente durante o período de frutificação, sendo que o excesso de chuvas provoca prejuízos na qualidade dos frutos, tornando o aroma insuficiente e a polpa excessivamente aguada, que a torna mais suave, de difícil transporte e conservação (MARANCA, 1983).

A cultura da goiabeira apresenta excelente adaptação a diferentes tipos de solos, sendo fator limitante a existência de excesso de água junto ao sistema radicular (MANICA et al., 2000). Maranca (1983) relata que terrenos bem drenados, soltos, até provavelmente arenosos, prestam-se geralmente muito bem para o cultivo, ainda que ele

prefira terras baixas, planas, com alguma umidade. Os solos com pH entre 5 e 6 são os mais favoráveis para a cultura.

## 2.5 Cultivares

Kavati (1997) relata que a goiabeira é uma espécie muito rústica sendo considerada como a menos exigente de todas as frutas quanto aos requisitos culturais, pois cresce e frutifica sob condições tão desfavoráveis e espalha-se tão rapidamente por meio de sua semente, em populações com grande variação genotípica e conseqüentemente com ampla variedade de formas hortícolas.

Buscando-se reduzir a heterogeneidade dos pomares constituídos de plantas oriundas de sementes, tem-se utilizado a propagação vegetativa, podendo dessa forma selecionar e fixar características de interesse agrônomo. Segundo Kavati (1997) as cultivares são selecionadas por apresentarem uma ou mais características que atendam requisitos de mercados específicos, enquanto outras são valiosas qualquer que seja a destinação.

De acordo com Manica et al. (2000) apesar da grande área de plantio da goiabeira em todo o território brasileiro, as melhores cultivares exploradas no Brasil são o resultado da introdução de material genético melhorado na Austrália, alguma contribuição dos Estados Unidos e parte da Itália. A contribuição deve-se também aos trabalhos de melhoramento realizados por Fernando Mendes Pereira, Ogawa e de material que apareceu espontaneamente, tendo sido propagado através de métodos vegetativos ou assexuais.

As cultivares de polpa branca são representadas por Iwao (Carlópolis), Kumagai, Ogawa n.º1 branca, Pedra Branca ou Branca-de-Valinhos, White Selection da Flórida e as cultivares de polpa vermelha são: Brune Vermelha, Guanabara, IAC-4, Ogawa n.º1 Vermelha, Ogawa n.º2, Ogawa n.º3, Paluma, Perassununga Vermelha, Pentecostes, Pedro Sato, Rica, Riverside Vermelha, Sassaoka (MANICA et al., 2000) e a cultivar Século XXI, lançada em 2003 (POMMER et al., 2006).

A cultivar Paluma foi selecionada de população segregante de polinização aberta de Ruby Supreme (UNESP, Brasil). Plantas altamente produtivas, vigorosa, de folhas grandes, colheita tardia, crescimento lateral, com ramos longos e boa tolerância as pragas e doenças, especialmente a ferrugem (*Puccinia psidii* Wint.). Apresenta frutos grandes (de 140 a 250 g em plantas não desbastada e de podendo atingir peso superior a

510 g em plantas submetidas a raleio intenso, quando ainda novas), piriforme; casca lisa, cor amarela quando madura; polpa de intenso vermelho escuro, firme, grossa (1,3 a 2,0 cm); muito bom sabor graças ao alto teor de sólidos solúveis ( $\pm 10$  °Brix) e poucas sementes. É a cultivar mais plantada no Brasil (MANICA et al., 2000) e segundo Fumis e Sampaio (2011) as plantas desta cultivar possuem excelente produtividade, com média de 50t/ha, sendo que seus frutos tanto podem ter finalidade industrial como para consumo *in natura*, porém com menor vida útil pós-colheita, comparadamente as cultivares Pedro Sato, Sassaoka e Kumagai.

Pedro Sato é uma cultivar selecionada por produtores a partir de pomares constituídos por plantas propagadas por sementes, provavelmente de ‘Ogawa Vermelha n.º1, no Rio de Janeiro, Brasil (KAVATI, 1997). São plantas vigorosas, bastante produtivas, com folhas elípticas, de tamanho grande, bastante coriáceas, de crescimento lateral ou vertical, formando longos ramos arqueados. Os frutos são grandes, entre 295 a 407 g de peso em plantas com raleio de frutos, porém quando não desbastados, os frutos apresentam peso variável entre 155 e 282 g. A polpa é firme e rosada, a casca bem rugosa, o fruto de formato oblongo, sabor agradável e poucas sementes (MANICA et al., 2000), com finalidade de produção para mesa e com ótima vida útil pós-colheita (FUMIS e SAMPAIO, 2011).

Sassaoka é uma cultivar originada de planta de pé-franco de Vermelha Comum, em Valinhos (Brasil). São plantas de bom vigor, de porte aberto, de média produtividade. Sua floração uniforme induz a uma colheita concentrada. Os frutos são grandes, atingindo peso superior a 300 g, são arredondados, com casca bem rugosa, principal característica de seus frutos, sendo que a rugosidade da casca, cuja aparência não é muito atrativa, tem a vantagem de apresentar um maior tempo de duração no período pós-colheita, mostrando uma polpa rosada e espessa, de bom sabor, firme e com poucas sementes (KAVATI, 1997; MANICA et al., 2000).

A cultivar Século XXI, lançada em 2003, foi obtida de cruzamento controlado entre Supreme-2 e Paluma (UNESP, Brasil), apresentando planta muito produtiva com ciclo curto (130 dias do florescimento à colheita) e crescimento horizontal (FUMIS e SAMPAIO, 2011). Os frutos são grandes (média de 200g) com polpa espessa (160 mm), rósea- avermelhada, ótimo sabor e com poucas e pequenas sementes (1,3 g/100 sementes) (POMMER et al., 2006). Esta cultivar pode ser destinada para indústria e mesa (FUMIS e SAMPAIO, 2011).

Watanabe (2009) relata que para o consumo in natura, os consumidores brasileiros têm preferência pela goiaba de polpa vermelha, pela sua cor mais atraente, melhor para fazer doces e sucos e, no mercado externo, pela goiaba de polpa branca. No Brasil a produção para o consumo in natura teve grande impulso no início da década de 70, principalmente com os fruticultores familiares de origem japonesa, radicados nos Estados de São Paulo e Rio de Janeiro, que implantaram pequenas áreas, utilizando modernas técnicas produtivas, como seleção de cultivares, poda, raleio e ensacamento de frutos, seleção e classificação, proporcionando melhorias significativas na qualidade.

## **2.6 Podas na cultura da goiabeira**

No Brasil, a goiabeira é cultivada em três sistemas de produção bastante distintos: sistema de produção de goiaba “de mesa”, quando visam a atender exclusivamente ao mercado para consumo da fruta in natura; sistema para “indústria”, quando o destino dos frutos é a industrialização; sistema de “cultivo misto”, quando visa atender os dois mercados simultaneamente, o que é interessante para os produtores, uma vez que os frutos de melhor qualidade são destinados ao mercado de fruta in natura, que alcança melhores preços, e o restante é destinado ao processamento, nas diferentes formas, de acordo com o tipo de fruto (GONZAGA NETO et al., 2001). A cultivar Paluma é considerada de dupla aptidão, sendo a mais utilizada para atender ao cultivo misto, em que os frutos de melhor qualidade são destinados ao mercado de fruta fresca, alcançando melhores preços (ROZANE et al., 2009).

De acordo com Rozane et al. (2009) em pomares de goiaba a técnica da poda é uma prática indispensável. Esta objetiva a sanidade das plantas; adequar à arquitetura da copa das plantas; reduzir o ciclo produtivo e determinar a época de produção, permitindo a produção ao longo de todo o ano; e tentar reger a planta a produzir ramos vegetativos ou frutíferos e regularizar a produção, evitando a alternância de safras e melhorando a distribuição dos frutos, implicando na melhoria da qualidade (tamanho, coloração e peso) da fruta produzida.

A poda pode ser definida como a operação de eliminação de ramos ou parte de ramos de uma planta, para que ela adquira forma e produção compatíveis com a finalidade desejada (PIZA JUNIOR, 1994).

Existem, basicamente, três tipos de podas em goiabeiras: poda de formação, poda de frutificação e poda de recepa.

A poda de formação tem por finalidade proporcionar adequada disposição de ramos de maneira que atenda à correta arquitetura desejada para a planta. Simultaneamente a poda de formação, tem início a poda de frutificação, uma vez que, devido à propagação ser de forma vegetativa (estaquia), a produção ocorre quando as gemas são estimuladas, pois já possuem idade fisiológica para o florescimento (PIZA JUNIOR, 1997; ROZANE et al., 2009).

A poda de frutificação é economicamente viável por possibilitar a colheita nos períodos de menor oferta no mercado, podendo ser programada para distribuir melhor os tratos culturais do pomar e conferir maior flexibilidade à comercialização (HOJO et al., 2007).

A safra natural de goiabas, em condições de sequeiro no Brasil, ocorre entre os meses de janeiro e abril, concentrando-se em fevereiro, épocas em que o produto alcança os menores preços no mercado, e sua oferta varia em volume e qualidade, por consequência do regime de chuvas que ocorre antes e durante o período da safra (ZAMBÃO e BELLINTANI NETO, 1998).

Acompanhada da irrigação e da adubação, a interfase poda de frutificação ‘drástica’ dos ramos da goiabeira, torna-se a via mais importante para favorecer o desenvolvimento dessa frutífera e o florescimento que possibilita a colheita de frutas nas épocas desejadas pelo produtor, principalmente nos períodos de menor oferta da fruta no mercado (ROZANE et al., 2009).

A escolha inadequada da época e da intensidade da poda (curta, média, longa) pode promover decréscimo na produção de frutos (GONZALEZ e SOURD, 1982), sendo que, a época de execução da poda pode modificar a duração do ciclo da cultura (SERRANO et al., 2008a). A intensidade de poda de frutificação tem grande influência na cultura da goiabeira. Na poda curta pode-se deixar em média até três nós por ramo, na poda média deixam-se em torno de três a cinco nós no ramo, já a poda longa deixam-se mais de seis nós por ramo podado.

O comprimento em que os ramos serão podados depende de fatores como o hábito de crescimento e de frutificação da cultivar, das condições de clima e solo em que está sendo cultivada, da época do ano em que esta operação está sendo realizada, dos tratos culturais, especialmente das adubações que são realizadas no pomar. De um modo geral, as variedades vigorosas nos pomares regularmente adubados e a ocorrência de calor e umidade indicam a necessidade de uma poda mais longa. Entretanto, para as variedades de crescimento mais lento, em pomares adubados com poucos fertilizantes,

especialmente com nitrogênio, e nos locais onde a poda é realizada nos meses de inverno, essas plantas requerem poda mais curta (MANICA et al., 2000).

De acordo com Rozane et al. (2009) existem pelo menos dois importantes sistemas de poda de frutificação: a poda de frutificação ‘contínua’ e a poda de frutificação ‘drástica’ ou ‘total’. A poda de frutificação ‘contínua’ constitui-se em constantes repasses para a eliminação de ramos produtivos primários, o que ocorre aproximadamente 30 dias após a colheita dos frutos daquele ramo, tendo a finalidade de que produzam a segunda safra. Apesar de, neste sistema, haver produção praticamente o ano todo na mesma planta, haverá, também, vegetação nova, flores e frutos em todas as fases de crescimento, o que impossibilita cumprir as exigências fitossanitárias e as boas práticas agrícolas.

A goiabeira produz em ramos do ano, de crescimento moderado, através da emissão de inflorescências originárias de gemas laterais, nascidas nas axilas das folhas. Assim, a poda de frutificação ‘drástica’ é realizada com a retirada de todos os ramos que produziram frutos (na safra imediatamente anterior), de maneira a manter a produção uniforme e concentrada numa dada época, não remanescendo frutos ou inflorescências na planta (ROZANE et al., 2009)

Os melhores ramos produtivos são aqueles originados de tecidos lignificados, moderadamente vigorosos e jovens. Os ramos muito vigorosos geralmente não florescem, ou, quando fazem, as flores surgem distante da base, só depois de um longo crescimento dos ramos. Nos ramos mais fracos, quando eles florescem, podem apenas formar frutos muito pequenos e de pouco valor comercial (MANICA et al., 2000).

A poda de recepa de plantas adultas de goiabeira é realizada com o seccionamento do caule à altura de 30 cm do solo. O objetivo desta poda é adequação de plantas adultas, conduzidas em geral de maneira inadequada desde a implantação e/ou durante a formação (ROZANE et al., 2009).

Segundo Piza Junior (1997) através da eliminação de ramos ou de suas partes, além da forma ocorre a alteração da fisiologia da planta. Os princípios fisiológicos e anatômicos aos quais a poda se baseia estão associados ao volume e pressão das seivas bruta e elaborada, conteúdo nutricional e substâncias químicas responsáveis por estímulos e bloqueios de atividades fisiológicas.

A circulação rápida de seiva favorece o desenvolvimento vegetativo, já a circulação lenta estimula a produção (SAMPAIO, PIZA JR. e FUMIS, 2011). Ramos retilíneos ou em posição vertical (“ladrões”) favorecem uma maior velocidade de

circulação da seiva em seu interior, enquanto que, ramos na posição horizontal crescem menos e florescem mais (PIZA JUNIOR, 1994).

Ainda segundo Piza Junior (1997) na fase de frutificação, o encurtamento do ramo, ou seja, da sua porção terminal, é de grande importância para a goiabeira, que produz em ramos em crescimento, estimulando brotações contendo gemas floríferas. Quando em repouso as plantas armazenam fotossintatos predominantemente nos tecidos jovens, existentes na extremidade do ramo. A disponibilidade de nitrogênio é maior nos tecidos mais velhos, que se encontram em sua base, sendo que, desta forma, a relação carbono/nitrogênio nos tecidos próximos à gema apical é bastante elevada, o que favorece um crescimento pouco vigoroso e muito fértil. Por outro lado, quanto mais severo for o encurtamento feito em um ramo, mais estreita será a relação C/N nos tecidos próximos à gema que ficará na posição terminal, razão pela qual este crescimento é mais vigoroso e menos frutífero em relação a plantas não podadas. Desta forma, se o encurtamento for insuficiente, a planta irá produzir uma grande quantidade de frutos pequenos e de baixa qualidade; se muito severo, o ramo vegetará intensamente e não produzirá. Portanto, é importante que a determinação da intensidade de poda, favoreça os tecidos próximos a gema terminal para uma relação C/N adequada, beneficiando a produção de frutos de qualidade superior, dependente também do estado nutricional da planta, do vigor da cultivar e da época de poda.

## **2.7 Uso de Reguladores vegetais**

Reguladores vegetais são substâncias naturais ou sintéticas que, em pequenas concentrações, podem alterar qualquer processo fisiológico das plantas, como, por exemplo, a emissão de raízes, alongação de caules, abscisão de folhas e frutas, maturação de frutas, entre outros. As principais substâncias utilizadas em fruticultura e que exercem algum tipo de influência sobre as plantas pertencem ao grupo das auxinas, giberelinas, citocininas, etileno e o ácido abscísico (EMBRAPA, 20--).

De acordo com Albuquerque, Mouco e Albuquerque Neto (2008) tem sido estudado o uso de reguladores vegetais em fruticultura principalmente de clima temperado. Estes relatam ainda que em cultivos tropicais, faz-se uso do ethephon para indução de florescimento em abacaxizeiro e aplicações de giberelina em citros, para retardar a maturação dos frutos. O uso de reguladores vegetais em videiras e mangueiras também é relatado por estes autores, para o semi-árido do Nordeste brasileiro,



controlando o crescimento vegetativo e o tamanho da copa, a fim de prevenir ou reduzir problemas de fertilidade de gemas e a alternância de safras e facilitar os tratos culturais.

Auras (2001) relata que, em árvores frutíferas, a aplicação de retardantes de crescimento inibidores da biossíntese de giberelinas pode induzir e intensificar o florescimento, sendo estes efeitos observados em mangueira (*Mangifera indica* L.), pessegueiro (*Prunus persica* L. Batsch), macieira (*Malus* spp.) e em várias espécies de *Citrus*.

Em cultivo de manga o uso de regulador vegetal pode permitir o atendimento mais racional da demanda, considerando as épocas mais favoráveis do ponto de vista comercial e fitossanitário, podendo também contribuir para controlar a alternância de produção, usando produtos como o nitrato de potássio, nitrato de amônio e nitrato de cálcio para a indução floral (MENDONÇA et al., 2001).

Chatzivagianniso (2008) relata que o Paclobutrazol (PBZ) tem sido usado para estimular a floração em mangueiras, promovendo a paralisação do crescimento vegetativo e reduzindo o alongamento da brotação. Sua ação é em função da inibição da biossíntese das giberelinas.

Bondad e Linsangan (1979) citados por Silva (2007) relatam que as reações metabólicas decorrentes de pulverizações com nitrato de potássio aumentariam a produção de metionina, sendo este um aminoácido precursor do etileno, implicando na formação deste hormônio, o que promoveria o florescimento em mangueira.

Shaban e Haseeb (2009) observaram aumento acentuado e significativo da frutificação inicial em goiabeira (híbrido), em Giza, no Egito, submetida à poda média e aplicação de nitrato de potássio a 4%. Já Garcia et al. (2008) relatam que a aplicação de nitrato de potássio em goiabeira serrana (*Acca sellowiana* [O. Berg] Burret), em El Cortijo (La Veja, Cundinamarca, Colombia), mostrou-se pouco eficiente na indução de botões florais e ainda observou a ocorrência de fitotoxicidade quando utilizadas doses superiores a 2%.

A utilização de reguladores vegetais em goiabeira ainda é pouco estudada, sendo que, o estudo de sua utilização e sua associação com a poda de frutificação podem se tornar importantes alternativas para a cultura da goiabeira.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Local

O experimento foi conduzido na Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão (FEPE) e no Laboratório de Tecnologia de Alimentos da Universidade Estadual Paulista/UNESP, Campus de Ilha Solteira.

#### 3.2 Condições edafoclimáticas

A FEPE está localizada no município de Selvíria-MS, com latitude 20°25' S e longitude 51°21' W. O clima da região é Aw, segundo a classificação de KOPPEN, apresentando temperatura média anual de 25°C e precipitação anual de 1300 mm (CENTURION, 1982). As médias de temperatura (°C), precipitação (mm) e umidade relativa do ar (%) para o período do experimento, compreendido entre março a novembro 2010, estão expostos na Tabela 1.

**Tabela 1** - Médias mensais dos dados climáticos, temperatura, precipitação e umidade para Ilha Solteira, SP em 2010.

Meses	Temperatura (°C)	Precipitação (mm)	Umidade Relativa do Ar (%)
Janeiro	25,7	228,1	81,8
Fevereiro	27,0	173,7	75,1
Março	26,3	206,5	75,2
Abril	25,0	55,1	68,0
Mai	21,2	24,1	70,9
Junho	21,9	5,1	60,1
Julho	23,1	0,0	52,8
Agosto	23,3	0,0	44,0
Setembro	25,8	93,2	51,4
Outubro	24,4	133,1	64,9
Novembro	25,3	138,9	69,4
Dezembro	26,4	186,2	75,6

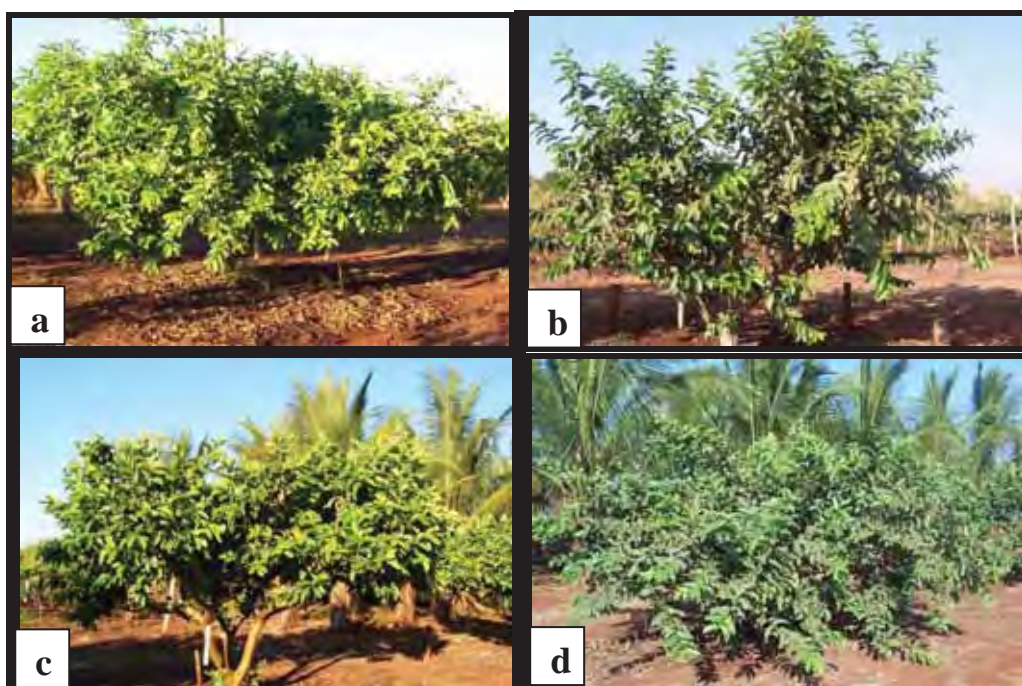
Fonte: Unesp (2011).

O solo da FEPE é classificado como Latossolo Vermelho distrófico típico, com textura argilosa segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006).

### 3.3 Cultivares utilizadas

Foram utilizadas as cultivares de goiabeiras Paluma, Pedro Sato, Sassaoka e Século XXI (Figura 1), com sete anos de idade, propagadas por estaquia, conduzidas em forma de copa aberta e irrigadas por microaspersão.

**Figura 1** - Cultivares de goiabeira Paluma (a), Pedro Sato (b), Sassaoka (c) e Século XXI (d). Selvíria, MS. 2010.



Fonte: Elaboração do próprio autor.

### 3.4 Tratamentos e delineamento experimental

Os tratamentos foram: T1N1 (cv. Paluma com  $\text{KNO}_3$ ); T1N0 (cv. Paluma sem  $\text{KNO}_3$ ); T2N1 (cv. Pedro Sato com  $\text{KNO}_3$ ); T2N0 (cv. Pedro Sato sem  $\text{KNO}_3$ ); T3N1 (cv. Sassaoka com  $\text{KNO}_3$ ); T3N0 (cv. Sassaoka sem  $\text{KNO}_3$ ); T4N1 (cv. Século XXI com  $\text{KNO}_3$ ) e T4N0 (cv. Século XXI sem  $\text{KNO}_3$ ).

Utilizou-se a intensidade de poda de frutificação média, sendo esta feita deixando cinco pares de folhas por ramo podado a partir da base deste. Todos os ramos de crescimento das plantas foram podados sem se considerar seu diâmetro. A mesma poda vinha sendo realizada nestas plantas nos anos anteriores, no mês de julho.

Após a poda de frutificação que foi realizada no dia 10 de março de 2010, foram marcados aleatoriamente 10 ramos por repetição, para cada tratamento. Foram

realizadas duas aplicações de Nitrato de Potássio ( $\text{KNO}_3$ ) a 4%, com auxílio de atomizador manual de capacidade de 550 ml da marca Gifor, no período da manhã, sendo a primeira no dia 11 de março de 2010 e a segunda aplicação 30 dias após.

Foi realizado a desbrota dos ramos vegetativos em todas as plantas e o desbastes dos frutos, deixando-se até 2 frutos por ramo produtivo. Após o desbaste, os frutos que permaneceram nas plantas foram protegidos com saco de papel manteiga, com dimensões de 15 x 12 cm (Figura 2).

**Figura 2** - Frutos de goiabeira ensacados. Selvíria, MS. 2010.



Fonte: Elaboração do próprio autor.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com 3 repetições, uma planta por parcela, empregando-se o esquema fatorial 2x4, sendo duas doses de nitrato de potássio (0 e 4%) e quatro cultivares de goiabeira.

### 3.5 Tratos culturais realizados

Foi realizada adubação de produção seguindo as recomendações do Boletim Técnico 100 do Instituto Agrônomo de Campinas (RAIJ et al., 1996).

Foram necessárias pulverizações para o controle químico de psíldeo (*Triozoida* sp.) (Figura 3) com inseticida do grupo químico dos neonicotinóides (i.a. imidacloprido) e de forma preventiva utilizou-se fungicida cúprico para a bacteriose (*Erwinia psidii*).

**Figura 3** - Folhas de goiabeira com ataque de psílídeo. Selvíria, MS. 2010



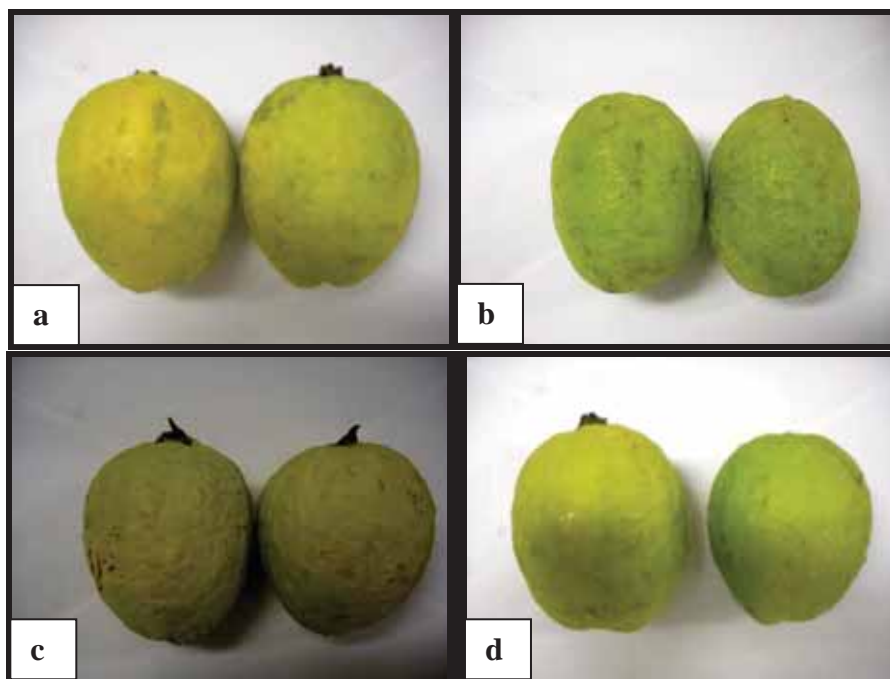
Fonte: Elaboração do próprio autor.

### 3.6 Variáveis analisadas

Avaliou-se nos ramos marcados, o número de brotos emitidos por ramo podado aos 20 dias após a primeira aplicação de  $\text{KNO}_3$ ; o número de ramos estabelecidos (sem desbrota), o número de ramos estabelecidos com botão floral por ramo podado e número de botões florais por ramo estabelecido aos 50 dias após a primeira aplicação de  $\text{KNO}_3$ . Determinou-se também o índice de fertilidade das gemas, dado pela fórmula:  $\text{IFG} = (\text{n}^\circ \text{ de ramos estabelecidos com botão floral por ramo podado} / \text{n}^\circ \text{ total de ramos estabelecidos por ramo podado}) \times 100$ . Avaliou-se aos 90 dias após a primeira aplicação de  $\text{KNO}_3$  o comprimento e diâmetro dos ramos estabelecidos e o número de frutos fixados por ramo estabelecido no ramo podado. Considerou-se os ramos como estabelecidos, aqueles com pelo menos 2 pares de folhas completamente desenvolvidas.

A colheita dos frutos foi realizada entre 196 e 244 dias após a poda de frutificação, dependendo da cultivar. Foram colhidos todos os frutos das cultivares de goiabeira Paluma, Pedro Sato, Sassaoka e Século XXI em ponto de colheita (Figura 4), sendo que a cultivar Sassaoka juntamente com a cultivar Século XXI foram as primeiras a entrar em ponto de colheita, seguidas das cultivares Pedro Sato e Paluma, respectivamente. O ponto de colheita das cultivares de goiabeira foi definido de acordo com o que foi relatado por Manica et al. (2000), sendo portanto estes frutos colhidos com polpa ainda firme e a coloração da casca começando a mudar de verde-escuro para verde-claro ou começando a amarelecer.

**Figura 4** - Aspecto dos frutos em ponto de colheita das cultivares Paluma (a), Pedro Sato (b), Sassaoka (c) e Século XXI (d).



Fonte: Elaboração do próprio autor.

Separadamente os frutos de cada ramo marcado nas plantas das cultivares de goiabeiras estudadas, foram colhidos e levados em sacos de polietileno, acondicionados em caixa plástica ao Laboratório de Tecnologia de Alimentos da UNESP de Ilha Solteira, para a realização das análises, para as seguintes determinações:

a) Massa média dos frutos, em gramas (g), determinado com auxílio de uma balança digital;

b) Diâmetro longitudinal e transversal dos frutos, com auxílio de paquímetro, sendo os resultados expressos em centímetros (cm).

c) Os teores de sólidos solúveis (SS), a acidez titulável (AT) e a razão SS/AT (ratio) foram determinados a partir de 3 análises para cada tratamento, utilizando-se amostras compostas de 5 frutos de cada cultivar de goiabeira, com 2 repetições cada.

- O Teor de sólidos solúveis (SS) foi determinado por refratometria, transferindo-se uma gota de suco da fruta para o prisma do Refratômetro de Abb e Carl Zeiss e efetuando-se a leitura, com correção de temperatura para 20 °C e expresso em ° Brix (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1985);

- A Acidez titulável (AT) foi determinada por titulometria, com diluição de 10 mL de suco, obtido com auxílio de centrífuga (Figura 5), em 40 mL de água destilada, 4 gotas

de azul de bromotimol e titulação com solução de NaOH 0,05 N, até que a amostra atinja coloração arroxeada. O cálculo de acidez foi realizado segundo as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz, (1985), expressando-se o resultado em gramas de ácido cítrico por 100 mL de amostra;

- O ratio (relação SS/AT) foi obtido pela razão entre o teor de sólidos solúveis totais (SS) e da acidez titulável (AT).

**Figura 5** - Centrífuga utilizada para obtenção da amostra de suco de goiaba. Ilha Solteira, SP. 2010.



Fonte: Elaboração do próprio autor.

Na análise estatística foi utilizado o teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. As análises foram feitas com auxílio do programa estatístico Sisvar. Foi realizada a transformação (arco seno  $\sqrt{x/100}$ ) para os dados de índice de fertilidade das gemas (IFG).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Desenvolvimento

De acordo os dados obtidos, observou-se na Tabela 2, que a aplicação do nitrato de potássio não apresentou efeito significativo para o número de brotos emitidos por ramo podado (NBE) e número de ramos estabelecidos por ramo podado (NRE), entretanto ocorreu diferença estatística significativa ao nível de 1% de probabilidade entre as cultivares para estas variáveis. Não houve interação significativa entre os fatores nitrato de potássio e cultivar, ou seja, estes fatores não dependem um do outro.

**Tabela 2** - Resumo da análise de variância para o efeito do nitrato de potássio sobre o número de brotos emitidos (NBE) e número de ramos estabelecidos (NRE) por ramo podado de cultivares de goiabeira. Selvíria – MS, 2010.

Fonte de variação	QM	
	NBE (20 DAA <sup>1</sup> )	NRE (50 DAA)
Nitrato de potássio (KNO <sub>3</sub> )	2,733750 <sup>ns</sup>	1,339538 <sup>ns</sup>
Cultivar	8,792639 <sup>**</sup>	2,814649 <sup>**</sup>
KNO <sub>3</sub> x Cultivar	0,249306 <sup>ns</sup>	0,018426 <sup>ns</sup>
Média geral	3,8791667	4,2970833
CV(%)	22,32	13,05

<sup>1</sup>Dias após primeira aplicação de nitrato de potássio (KNO<sub>3</sub>).

\*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade ( $p < 0,01$ )

ns não significativo ( $p \geq 0,05$ )

Fonte: Elaboração do próprio autor.

A pouca eficiência da aplicação de KNO<sub>3</sub> sobre o número de brotos emitidos por ramo podado pode estar associada à época de poda de frutificação, podendo este fator ter favorecido a emissão dos brotos, sem importantes alterações com a aplicação de KNO<sub>3</sub>. Serrano et al. (2008b) relatam que a cultivar Paluma podada em fevereiro ou outubro em São Francisco do Itabapoana (RJ) apresentam maior número de brotos emitidos em relação as plantas podadas em agosto e dezembro. Este resultado pode também, ter sido influenciado pela intensidade de poda de frutificação utilizada. De acordo com Shaban e Haseeb (2009) em goiabeiras sem poda, em Giza (Egito), a aplicação de KNO<sub>3</sub> a 4% resulta em menor número de brotos em relação às plantas com aplicação de KNO<sub>3</sub> a 4% associada à poda.



De acordo com Serrano et al. (2008c) em goiabeira Paluma, em Pedro Canário - ES, foi relatado que tanto o número de brotos emitidos como o número de ramos estabelecidos foram maiores em plantas irrigadas. Já Serrano et al. (2008b) observaram que as maiores porcentagens de ramos estabelecidos em goiabeira Paluma em São Francisco do Itabapoana (RJ) foram observadas em podas realizadas nos meses de agosto, fevereiro e dezembro, respectivamente.

Pelo teste de comparação de médias (Tabela 3), observou-se que, para as variáveis estudadas, as cultivares de goiabeira foram estatisticamente diferentes entre si, nas variáveis número de brotos emitidos (NBE) e número de ramos estabelecidos (NRE).

**Tabela 3** - Comparação de médias entre as cultivares de goiabeira segundo Tukey, para as variáveis número de brotos emitidos (NBE), número de ramos estabelecidos (NRE). Selvíria – MS, 2010.

Cultivares	Variáveis	
	NBE	NRE
Paluma	5,08 a <sup>1</sup>	4,96 a
Pedro Sato	2,53 b	3,78 b
Sassaoka	3,20 b	3,63 b
Século XXI	4,70 a	4,82 a

<sup>1</sup>Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 1% de significância.

Fonte: Elaboração do próprio autor.

Pela Tabela 3, observou-se que, as cultivares Paluma e Século XXI apresentaram valores superiores tanto para o NBE (5,08 e 4,70, respectivamente) como para o NRE (4,96 e 4,82, respectivamente), porém estas não diferiram estatisticamente entre si. As cultivares Pedro Sato e Sassaoka foram estatisticamente semelhantes entre si, tanto para NBE como para NRE. Já para o NRE a cultivar Pedro Sato foi numericamente superior a cultivar Sassaoka, com 3,78 e 3,63 respectivamente. Visto que todas as cultivares estudadas foram podadas com a mesma intensidade, ou seja, com intensidade média, deixando-se cinco pares de folhas por ramo podado a partir da base deste, podemos inferir que cada cultivar possui um potencial genético produtivo distinto.

Os dados apresentados na Tabela 4 indicam que não ocorreu diferença estatística significativa com a aplicação de nitrato de potássio e entre as cultivares, bem como

ausência de interação nitrato de potássio e cultivar para o diâmetro e o comprimento dos ramos estabelecidos.

**Tabela 4** - Resumo da análise de variância e comparação de médias entre as cultivares de goiabeira segundo Tukey, para o efeito do nitrato de potássio sobre o diâmetro e comprimento dos ramos estabelecidos, de cultivares de goiabeira aos 90 dias após a primeira aplicação de nitrato de potássio. Selvíria – MS, 2010.

Fonte de variação	QM	
	Diâmetro (cm)	Comprimento (cm)
Nitrato de potássio (KNO <sub>3</sub> )	0,001838 <sup>ns</sup>	10,600104 <sup>ns</sup>
Cultivar	0,000082 <sup>ns</sup>	84,794337 <sup>ns</sup>
KNO <sub>3</sub> x Cultivar	0,002371 <sup>ns</sup>	19,48489 <sup>ns</sup>
Média geral	0,4454167	29,3920833

Cultivares	Variáveis	
	Diâmetro (cm)	Comprimento (cm)
Paluma	0,45 a <sup>1</sup>	31,58 a
Pedro Sato	0,45 a	30,25 a
Sassaoka	0,44 a	23,85 a
Século XXI	0,45 a	31,90 a
CV(%)	11,72	23,50

ns não significativo ( $p \geq 0,05$ )

<sup>1</sup>Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 1% de significância.

Fonte: Elaboração do próprio autor.

Tais resultados para o comprimento dos ramos estabelecidos diferiram dos encontrados por Shaban e Haseeb (2009) em Giza no Egito (clima desértico quente), que observaram a maior média de comprimento dos ramos da goiabeira (híbrido) com aplicação de KNO<sub>3</sub> a 4% com média de 27,17 centímetros, independente da intensidade de poda, para o primeiro ano do ensaio. No segundo ano o melhor resultado obtido com a aplicação de dormex a 1,5%, com média de 37,33 centímetros. Em ambos os anos dos ensaios os menores valores para o comprimento dos ramos foram obtidos com a aplicação de ethephon 600 ppm (16,17 e 16,02 cm). De acordo com esses autores, os maiores valores para o comprimento dos ramos no primeiro ano foram obtidos com a aplicação de KNO<sub>3</sub> a 4%, associada à poda severa ou poda média (33,00 e 32,30 cm, respectivamente), porém, no segundo ano o maior valor foi observado com a aplicação de dormex a 1,5%, associado à poda severa, com média de 54,4 centímetros.

## 4.2 Florescimento e Frutificação

Pela Tabela 5 observou-se que não ocorreu diferença estatística significativa para a aplicação de nitrato de potássio para as variáveis número de ramos estabelecidos com botão floral por ramo podado (NRBF), número de botões florais produzidos por ramo estabelecido (NBF) e para o Índice de fertilidade das gemas (IFG), porém ocorreu diferença estatística significativa ao nível de 1% de probabilidade entre as cultivares para NRBF e IFG e a 5% para NBF. Não foi constatado efeito da interação entre os fatores nitrato de potássio e as cultivar para estas variáveis.

**Tabela 5** - Resumo da análise de variância para o efeito do nitrato de potássio sobre o número ramos estabelecidos com botão floral produzidos por ramo podado (NRBF), número de botões florais produzidos por ramo estabelecido (NBF) e Índice de fertilidade das gemas (IFG), de cultivares de goiabeira aos 50 dias após a primeira aplicação de nitrato de potássio. Selvíria – MS, 2010.

Fonte de variação	QM		
	NRBF	NBF	IFG (%)
Nitrato de potássio (KNO <sub>3</sub> )	0,000267 <sup>ns</sup>	0,226204 <sup>ns</sup>	0,007704 <sup>ns</sup>
Cultivar	2,035933 <sup>**</sup>	3,297971 <sup>*</sup>	0,042538 <sup>**</sup>
KNO <sub>3</sub> x Cultivar	0,096044 <sup>ns</sup>	0,578849 <sup>ns</sup>	0,004460 <sup>ns</sup>
Média geral	1,4216667	2,96875	0,13375
CV(%)	38,41	30,55	59,53

\*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade ( $p < 0,01$ )

\* significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $0,01 \leq p < 0,05$ )

ns não significativo ( $p \geq 0,05$ )

Fonte: Elaboração do próprio autor.

A goiabeira respondeu satisfatoriamente à poda de frutificação, sendo que a aplicação de KNO<sub>3</sub> não mostrou resultados neste experimento nas condições estabelecidas, pois não incrementou o número de ramos estabelecidos com botão floral por ramo podado. A resposta do estabelecimento de ramos para a goiabeira associada à poda de frutificação é relatada por Serrano et al. (2008b) que observaram que a maior porcentagem de ramos estabelecidos e produtivos e a menor porcentagem de ramos vegetativos ocorreram nos ramos podados em agosto para a goiabeira Paluma em São Francisco do Itabapoana (RJ). Acrescentam os autores que o menor ritmo de crescimento é observado no inverno e pode estar associado ao maior acúmulo de reservas.

A aplicação de  $\text{KNO}_3$  não mostrou eficácia para induzir maior número de botões florais produzidos por ramo estabelecido, sendo a pouca eficiência da aplicação de  $\text{KNO}_3$  também observada por Garcia et al. (2008) em goiabeira serrana (*Acca sellowiana* [O. Berg] Burret), em El Cortijo (La Veja, Cundinamarca, Colombia), em que a dose de 1,5% de  $\text{KNO}_3$  mostrou aumento de 8,33% na indução de botões florais e 4,9% de aumento na formação de flores em relação a testemunha. Ainda de acordo com estes autores, este resultado pode ter sido obtido por uma relação adequada de C/N necessária para o equilíbrio entre a fase vegetativa e a diferenciação das gemas, sendo que a dose de 1% de  $\text{KNO}_3$  não foi suficiente para originar estímulo para indução e tendo ainda eficiência negativa na proporção de flores formadas e observados sintomas de fitotoxicidade em aplicações com concentrações iguais ou superiores a 2% deste produto. Em El Cortijo (La Veja, Cundinamarca, Colombia) a temperatura média anual situa-se próxima dos 17°C, abaixo da média anual de temperatura para o município de Selvíria (SP) que é de 25°C, porém a precipitação em ambas as localidades são parecidas, sendo 1423 e 1300 mm, respectivamente.

A realização da poda de frutificação associada à aplicação de  $\text{KNO}_3$  (Tabela 5) não interferiu no índice de fertilidade das gemas, ou seja, o uso do regulador vegetal não tornou os ramos mais frutíferos. O que também foi observado por Quijada, Araujo e Corzo (1999) estudando poda associada à aplicação de dormex em goiabeira tipo “criolo roxa” no município de Mara estado de Zulia na Venezuela, em dois períodos, de abril a setembro e de dezembro a maio. Verificaram que não houve diferenças significativas entre a aplicação de dormex a 2% e os tratamentos sem aplicação de dormex, independentemente da intensidade da poda (sem poda, poda a 25 cm e desponte). Os tratamentos sem aplicação de dormex apresentaram maior fertilidade de gemas em relação aos com aplicação, porém a aplicação de dormex independentemente da poda apresentou maior brotação de gemas, o que poderia indicar efeito antagônico sobre a fertilidade das gemas, induzindo o aparecimento de gemas inférteis.

De acordo com o teste de comparação de médias (Tabela 6), observou-se que, para as variáveis estudadas, as cultivares de goiabeira foram estatisticamente diferentes entre si.

**Tabela 6** - Comparação de médias entre as cultivares de goiabeira segundo Tukey, para as variáveis número de ramos estabelecidos com botão floral (NRBF), número de botões florais produzidos por ramo estabelecido (NBF) e Índice de fertilidade das gemas (IFG). Selvíria – MS, 2010.

Cultivares	Variáveis		
	NRBF	NBF	IFG (%)
Paluma	0,84 b <sup>1</sup>	3,87 a	17,54 b
Pedro Sato	1,13 b	2,43 ab	28,96 ab
Sassaoka	1,53 ab	2,30 b	42,51 a
Século XXI	2,18 a	3,28 ab	44,83 a

<sup>1</sup>Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 1% de significância.

Fonte: Elaboração do próprio autor.

De acordo com os dados da Tabela 6, observou-se que apesar da cultivar Paluma ter apresentado o menor NRBF (0,84), esta apresentou o maior NBF (3,87). Esta cultivar apresentou-se ainda com o menor IFG entre as cultivares avaliadas, sendo que do número total de ramos estabelecidos apenas 17,54% são ramos produtivos, ou seja, possuem botão floral. A cultivar Pedro Sato diferiu apenas da cultivar Século XXI para a variável NRBF (1,13 e 2,18 respectivamente). Já a cultivar Sassaoka diferiu apenas da cultivar Paluma para o NBF e para o IFG, com 2,30 e 3,87 e com 42,51% e 17,54% respectivamente. A cultivar Século XXI apresentou o maior NRBF (2,18), não diferindo para esta variável da cultivar Sassaoka (1,53). Para a variável NBF (3,28) a cultivar Século XXI não diferiu de nenhuma das cultivares avaliadas. Porém a cultivar Século XXI apresentou-se com o maior IFG, possuindo, portanto, do número total de ramos estabelecidos, 44,83% de ramos produtivos, diferindo apenas da cultivar Paluma (17,54%). A cultivar Sassaoka também mostrou-se superior para o IFG, com 42,51%, mas esta não diferiu estatisticamente das cultivares Século XXI (44,83%) e Pedro Sato (28,96%) para esta variável.

Pelos dados apresentados na Tabela 7 observou-se que não ocorreu diferença estatística significativa com a aplicação de nitrato de potássio, bem como a ausência de interação nitrato de potássio e cultivar para o número de frutos fixados. Ocorreu diferença estatística significativa ao nível de 5% apenas entre as cultivares estudadas.

**Tabela 7** - Resumo da análise de variância e comparação de médias entre as cultivares de goiabeira segundo Tukey, para o efeito do nitrato de potássio sobre o número de frutos fixados por ramo estabelecido no ramo podado, de cultivares de goiabeira aos 90 dias após a primeira aplicação de nitrato de potássio. Selvíria – MS, 2010.

Fonte de variação	QM
	Nº de frutos fixados
Nitrato de potássio (KNO <sub>3</sub> )	0,308267 <sup>ns</sup>
Cultivar	3,683878 <sup>*</sup>
KNO <sub>3</sub> x Cultivar	0,182811 <sup>ns</sup>
Média geral	3,3400000
Cultivares	Variável
	Nº de frutos fixados
Paluma	4,41 a <sup>1</sup>
Pedro Sato	2,54 b
Sassaoka	3,30 ab
Século XXI	3,11 ab
CV(%)	24,93

\* significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $0,01 \leq p < 0,05$ )

ns não significativo ( $p \geq 0,05$ )

<sup>1</sup>Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

Fonte: Elaboração do próprio autor.

O número de frutos fixados por ramo estabelecido não foi influenciado pela aplicação de KNO<sub>3</sub> (Tabela 7), sendo que resultado diferente foi encontrado por Shaban e Haseeb (2009), que observaram aumento significativo na frutificação inicial da goiabeira, em Giza no Egito, com a realização da poda de frutificação associada à utilização de nitrato de potássio, ethephon ou dormex, sendo este aumento dependente tanto da intensidade de poda quanto da dose do produto a ser utilizada, porém, estes relatam que a porcentagem de frutificação inicial é expressivamente maior (83,30 %) com a aplicação de nitrato de potássio a 4% associada à poda de frutificação média.

Na Tabela 7 observou-se que a cultivar Paluma apresentou o maior valor para a variável número de frutos fixados por ramo estabelecido no ramo podado (4,41), porém não diferiu das cultivares Sassaoka (3,30) e Século XXI (3,11). A cultivar Pedro Sato apresentou o menor valor para esta variável (2,54), no entanto não diferiu das cultivares Sassaoka e Século XXI.

Para este estudo observou-se que a cultivar de goiabeira Paluma foi a mais produtiva, com 4,41 frutos fixados por ramo estabelecido no ramo podado. No entanto é importante ressaltar que elevados números de frutos produzidos em ramos não

desbastados, pode resultar em baixa qualidade destes frutos, ocorrendo desta forma a produção de grande número de frutos, porém estes de menor peso.

### 4.3 Qualidade dos frutos

Pela Tabela 8 observou-se que não ocorreu diferença estatística significativa para a aplicação de nitrato de potássio para a massa, diâmetro longitudinal e transversal dos frutos. Entretanto ocorreu diferença estatística significativa entre as cultivares, ao nível de 1% para massa e diâmetro longitudinal e ao nível de 5% para o diâmetro transversal, porém não ocorreu interação entre os fatores nitrato de potássio e cultivar, ou seja, estes fatores são independentes.

**Tabela 8** - Resumo da análise de variância para o efeito do nitrato de potássio sobre a massa, comprimento e diâmetro dos frutos das cultivares de goiabeira Paluma, Pedro Sato, Sassaoka e Século XXI, submetidas à poda de frutificação associada à aplicação de Nitrato de potássio. Ilha Solteira – SP, 2010.

Fonte de variação	QM		
	Massa (g)	Diâmetro longitudinal (cm)	Diâmetro transversal (cm)
Nitrato de potássio (KNO <sub>3</sub> )	0,610343 <sup>ns</sup>	0,001159 <sup>ns</sup>	0,062833 <sup>ns</sup>
Cultivar	2567,163619 <sup>**</sup>	2,462247 <sup>**</sup>	0,511552 <sup>*</sup>
KNO <sub>3</sub> x Cultivar	431,941122 <sup>ns</sup>	0,411796 <sup>ns</sup>	0,111192 <sup>ns</sup>
Média geral	195,6735375	8,0850750	6,9027333
CV (%)	10,65	5,66	4,61

\*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade ( $p < 0,01$ )

\* significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $0,01 \leq p < 0,05$ )

ns não significativo ( $p \geq 0,05$ )

Fonte: Elaboração do próprio autor.

A aplicação de KNO<sub>3</sub> associada à poda de frutificação não mostrou ser eficiente no aumento da massa, diâmetros longitudinal e transversal comparativamente a realização apenas da poda. Chatzivagianniso (2008) relata que a aplicação de Paclobutrazol (PBZ) não afeta as qualidades físico-químicas dos frutos de mangueiras (*M. indica*) das variedades Bourbon, Palmer e Rosa.

Pelo exposto na Tabela 9, observou-se que ocorreu diferença estatística entre as cultivares de goiabeiras estudadas, no entanto, a cultivar Século XXI apresentou os

menores valores para as variáveis avaliadas, diferindo na massa e diâmetro longitudinal dos frutos das cultivares Paluma, Pedro Sato e Sassaoka, porém para a variável diâmetro transversal diferiu apenas da cultivar Paluma.

**Tabela 9** - Comparação de médias entre as cultivares de goiabeira segundo Tukey, para massa, diâmetros longitudinal e transversal. Ilha Solteira – SP, 2010.

Cultivares	Variáveis		
	Massa (g)	Diâmetro longitudinal (cm)	Diâmetro transversal (cm)
Paluma	204,94 a <sup>1</sup>	8,35 a <sup>2</sup>	7,17 a <sup>3</sup>
Pedro Sato	208,29 a	8,67 a	7,01 ab
Sassaoka	204,72 a	8,14 a	6,95 ab
SéculoXXI	164,74 b	7,18 b	6,49 b

<sup>1, 2</sup>Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 1% de significância.

<sup>3</sup>Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

Fonte: Elaboração do próprio autor.

Pela Tabela 9 observou-se que a cultivar Paluma apresentou frutos com maiores dimensões, com massa média de 204,94 g e diâmetros longitudinal e transversal com 8,35 cm e 7,17 cm, respectivamente. Segundo Manica et al. (2000) a cultivar Paluma pode apresentar frutos grandes com massa superior a 200 g, mesmo em plantas não desbastadas. A cultivar Pedro Sato também mostrou-se com grandes dimensões, sendo que, de acordo com Manica et al. (2000), esta pode atingir massa entre 295 e 407 g em plantas desbastadas. Assim como as cultivares Paluma e Pedro Sato, a cultivar Sassaoka, apresentou frutos grandes, comparativamente a cultivar Século XXI, podendo ter massa superior a 300 g (KAVATI, 1997).

A cultivar Século XXI (Tabela 9) produziu frutos pequenos, com massa média de 164,74 g e diâmetros longitudinal e transversal com 7,18 cm e 6,49 cm, respectivamente, porém de acordo com Pommer et al. (2006), os frutos desta cultivar podem ter massa média de 200 g.

A massa média do fruto é uma característica importante, sendo que, em geral, os frutos de maior massa são também os de maior tamanho, e estes, por sua vez, são mais atrativos ao consumidor (GONZAGA NETO et al., 1987).

Na Tabela 10, encontram-se descritos os valores da análise de variância para as características de qualidade, onde observou-se que não ocorreu diferença estatística



significativa para as características de qualidade dos frutos de goiabeira com a aplicação de nitrato de potássio. Porém observou-se diferença estatística significativa ao nível de 1% entre as cultivares de goiabeira para acidez titulável e a 5% para a relação SS/AT. Ocorreu ausência de interação nitrato de potássio e cultivar para todas as características de qualidades avaliadas.

**Tabela 10** - Resumo da análise de variância para o efeito do nitrato de potássio sobre as características de qualidade dos frutos de goiabeira, cultivares Paluma, Pedro Sato, Sassaoka e Século XXI, submetidas à poda de frutificação associada à aplicação de Nitrato de potássio. Ilha Solteira - SP, 2010.

Fonte de variação	QM		
	Teores de sólidos solúveis (°Brix)	Acidez titulável (g de ác. cítrico/100 mL de amostra)	Relação SS/AT
Nitrato de potássio (KNO <sub>3</sub> )	0,191852 <sup>ns</sup>	0,002823 <sup>ns</sup>	9,916476 <sup>ns</sup>
Cultivar	0,325276 <sup>ns</sup>	0,040704 <sup>**</sup>	46,796481 <sup>*</sup>
KNO <sub>3</sub> x Cultivar	0,230196 <sup>ns</sup>	0,000035 <sup>ns</sup>	2,389611 <sup>ns</sup>
Média geral	7,8116333	0,4748542	16,8997208
CV(%)	9,75	7,52	13,33

\*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade ( $p < 0,01$ )

\* significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $0,01 \leq p < 0,05$ )

ns não significativo ( $p \geq 0,05$ )

Fonte: Elaboração do próprio autor.

Pelo teste de comparação de médias entre as cultivares de goiabeira (Tabela 11), pode-se observar que ocorreu diferença estatística entre as cultivares para as características químicas acidez titulável e relação SS/AT dos frutos.

**Tabela 11** - Comparação de médias entre as cultivares de goiabeira segundo Tukey, para Acidez titulável e Relação SS/AT. Ilha Solteira - SP, 2010.

Cultivares	Variáveis	
	Acidez titulável (g de ác. cítrico/100 mL de amostra)	Relação SS/AT
Paluma	0,58 a <sup>1</sup>	13,94 c <sup>2</sup>
Pedro Sato	0,43 bc	18,18 ab
Sassaoka	0,39 c	20,15 a
SéculoXXI	0,49 b	15,33 bc

<sup>1</sup>Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 1% de significância.

<sup>2</sup>Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

Fonte: Elaboração do próprio autor.

De acordo com Pereira (1995) teores de sólidos solúveis entre 8 e 12 ° Brix e acidez titulável em torno de 0,8 g de ácido cítrico por 100 g de polpa são considerados satisfatórios.

A cultivar Paluma apresentou-se com o maior valor de acidez (0,58) entre as cultivares (Tabela 11). Segundo Pereira et al. (2009) em frutos maduros desta cultivar, seu sabor é agradável por consequência do elevado teor de açúcares, aproximadamente 10° Brix e a acidez é equilibrada. A cultivar Pedro Sato apresentou valores da acidez total titulável (0,43) superior e relação SS/AT (18,18) inferior aos observados por Hojo et al. (2007) para a mesma cultivar também podada em março. Vila (2004) relata que para esta cultivar a acidez varia de 0,2 a 0,9 g de ácido cítrico por 100 g de polpa, atribuindo sabor moderado e boa aceitação para o consumo in natura, estando, portanto esta cultivar dentro destes limites, nas condições deste estudo.

Os frutos da cultivar Sassaoka (Tabela 11) apresentaram o menor valor de acidez (0,39) e a maior relação SS/AT (20,15), porém não diferiu da cultivar Pedro Sato com acidez de 0,43 g de ácido cítrico por 100 g de amostra e 18,18 para a relação SST/ATT. Pereira et al. (2009) relatam que a cultivar Sassaoka produz frutos de sabor leve. A cultivar Século XXI apresentou valores para acidez (0,49) semelhante ao de 0,474 gramas de ácido cítrico por 100 g de polpa relatados por Pereira e Nachtigal (2009).

Observa-se na Tabela 11 que a cultivar Sassaoka produziu frutos com a maior relação SS/AT (20,15), porém não diferiu dos frutos da cultivar Pedro Sato (18,10). Da mesma forma estes últimos não diferiram dos valores encontrados para frutos da

cultivar Século XXI (15,33). Já a cultivar Paluma produziu frutos com a menor relação SST/ATT (13,94), não diferindo da cultivar Século XXI.

Pereira et al. (2003) relatam que os frutos da cultivar Século XXI apresentam teores de sólidos solúveis totais próximos a 10° Brix, considerados como padrão, e acidez titulável de 0,474g de ácido cítrico por 100g de polpa, o que resulta numa relação SS/AT próximo a 20,0 (18,6), que confere aos frutos sabor bastante adocicado.

As características químicas avaliadas definem a qualidade do fruto de goiabeira. Os teores de sólidos solúveis (SS) proporcionam melhor sabor e maior rendimento na elaboração de produtos industrializados; a acidez titulável, (AT) é utilizada na classificação da fruta pelo sabor; a relação SS/AT, indica o índice de maturação da goiaba (LIMA et al., 2002).

De acordo com Dias (1983) os atributos físicos e químicos dos frutos da goiabeira variam de acordo com as variedades cultivadas. Gonzaga Neto et al. (1997) relatam ainda que, as características químicas dos frutos variam de acordo com o clima, solo, tratos culturais e estágio de maturação dos frutos, determinando a qualidade destes.

## 5 CONCLUSÕES

Nas condições deste estudo concluiu-se que:

1. Não houve efeito da aplicação de  $\text{KNO}_3$  após a poda de frutificação sobre as variáveis brotação, florescimento e frutificação dos ramos podados para as cultivares Paluma, Pedro Sato, Sassaoka e Século XXI;
2. A massa, o diâmetro longitudinal e transversal dos frutos e os valores para sólidos solúveis totais, acidez total titulável e o ratio (relação SS/AT) não foram alterados com a aplicação de nitrato de potássio após a poda de frutificação para as cultivares estudadas.
3. Os resultados evidenciam a necessidade de novas pesquisas relacionadas à dose, produtos, épocas e intensidade de poda.

## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, T. C. S.; MOUCO, M. A. C.; ALBUQUERQUE NETO, A. A. Reguladores de crescimento vegetal na concentração de macronutrientes em videira Itália. **Bragantia**, Campinas, v.67, n.3, p. 553-561, 2008.

AURAS, N. E. Indução de florescimento precoce em angiospermas arbóreas: perspectiva de uso da técnica em espécies da Mata Atlântica. **Biotemas**, v.4, n. 1: P. 7-18, 2001.

CENTURION, J. F. Balanço hídrico na região de Ilha Solteira. **Científica**, Jaboticabal, v.10, n.1, p.57- 61, 1982.

CHATZIVAGIANNIS, M. A. F. **Aplicação de diferentes concentrações de paclobutrazol no florescimento e produção de mangueiras das variedades Bourbon, Palmer e Rosa**. 2008. 76 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, UESB, Bahia, 2008.

DIAS, J.M.M. **Estudo da produção e dos atributos físicos e químicos dos frutos de duas variedades de goiabeira (*Psidium guajava* L.)**. 1983. 68 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 1983.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2 ed. Rio de Janeiro: Brasília, 2006. 306 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Fruticultura: fundamentos e práticas**. Pelotas: Embrapa – CPACT, [20--]. Disponível em: <[http://www.cpact.embrapa.br/publicacoes/download/livro/fruticultura\\_fundamentos\\_pratica/9.1.htm](http://www.cpact.embrapa.br/publicacoes/download/livro/fruticultura_fundamentos_pratica/9.1.htm)>. Acesso em 26 de setembro de 2010.

FUMIS, T. F.; SAMPAIO, A. C. Biologia e cultivares. In: SAMPAIO, A. C. et al. (Ed.). **Goiaba: do plantio à comercialização**. Campinas, CATI, 2011. p. 1-11. (Manual Técnico, 78).

GARCIA, O. J. et al. Efecto del nitrato de potasio, fosfato de potasio y ethephon en la inducción floral de la feijoa o goiabeira serrana (*Acca sellowiana* [O. Berg] Burret). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 3, p. 577-584, Setembro 2008.

GERHARDT, L. B. A.; MANICA, I; BARRADAS, C. I. N. Produção de frutos de quatro cultivares e três clones de goiabeira (*Psidium guajava* L.) em Porto Lucena, RS. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v. 30, n. 3, p. 375-382, mar. 1995.

GONZAGA NETO, L.; ABRAMOF, L.; BEZERRA, J. E. F.; PEDROSA, A. C.; SILVA, H. M. Seleção de cultivares de goiabeira (*Psidium guajava* L.) para consumo ao natural, na Região do Vale do Rio Moxotó, em Ibimirim-Pernambuco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.9, n,2, p.63-66, 1987.

GONZAGA NETO, L.; LEODIDO, J. M. C.; SILVA, E. E. G. Raleamento de frutos de goiabeira cv. Rica em Juazeiro-BA, Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 32, n. 12, p. 1281-1286, 1997.

GONZAGA NETO, L.; SOARES, J.M.; TEIXEIRA, A.H.C.; MOURA, M.S.B. **Goiaba**: produção: aspectos técnicos. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2001. 72p. (Frutas do Brasil, 17).

GONZALEZ, G.; SOURD, Y. D. Ensayo de poda en cinco cultivares de guayaba (*Psidium guajava*). **Ciencia y Técnica en la Agricultura**: Cítricos y Otros Frutales, Habana, v.5, n.2, p.39-51, 1982.

HOJO, R. H. et al. Produção e qualidade dos frutos da goiabeira 'Pedro Sato' submetida a diferentes épocas de poda. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.42, n.3, p. 357-362. 2007.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. I - métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 3.ed. São Paulo: [s.n.], 1985. 533p.

LIMA, M. A. C.; ASSIS, J. S.; GONZAGA NETO, L. Caracterização dos frutos de goiabeira e seleção de cultivares na região do Submédio São Francisco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 1, p. 273-276, 2002.

LEVANTAMENTO CENSITÁRIO DAS UNIDADES DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA DO ESTADO DE SÃO PAULO – LUPA. **Goiaba**. Campinas: CATI, [2008?]. Disponível em: <<http://www.cati.sp.gov.br/projetolupa/mapaculturas/Goiaba.php>>. Acesso em: 22 de nov. de 2011.

KAVATI, R. Cultivares. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA GOIABEIRA, 1, 1997, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal, FUNEP-GOIABRAS, 1997. p.1-16.

MANICA et al. **Fruticultura tropical**: goiaba. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2000. 374 p.

MARANCA, G. **Fruticultura comercial**: mamão, goiaba e abacaxi. São Paulo: Nobel, 1983. 118 p.

MEDINA, J. C. **Goiaba**: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos. 2.ed. rev. ampl. Campinas: ITAL, 1988. p. 1-120. (Série Frutas Tropicais, 6).

MENDONÇA, V. et al. Florescimento e frutificação de mangueira com uso de paclobutrazol, ethephon e nitrato de cálcio. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 23, n. 2, p. 265-269, 2001.

NATALE, W. Adubação, nutrição e calagem na goiabeira. In: NATALE, W. et al. (Ed) **Cultura da goiabeira do plantio a comercialização**. Jaboticabal: FCAV, 2009. v. 1. p. 257-279.

PEREIRA, F. M. **Cultura da goiabeira**. Jaboticabal: FUNEP, 1995. 47p.

PEREIRA, F. M.; CARVALHO, C. A.; NACHTIGAL, J. C. Século XXI: nova cultivar de goiabeira de dupla finalidade. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 3, p. 498-500, dezembro 2003.

PEREIRA, F.M.; NACHTIGAL, J.C. **Melhoramento genético da goiabeira**. In: NATALE, W.; ROZANE, D.E.; SOUZA, H.A. de; AMORIM, A.A. (Org.). **Cultura da goiaba: do plantio à comercialização**. Jaboticabal: FCAV/Unesp, 2009. v.2, p.375-378, 2009.

PESSOA, W. R. L. S. et al. Efeito do tratamento hidrotérmico associado a indutores de resistência em pós-colheita de goiaba. **Caatinga**, Mossoró, v. 22, n. 1, p. 85-90, janeiro/março de 2009. Disponível em:<  
<http://caatinga.ufersa.edu.br/index.php/sistema/article/viewFile/176/512>>. Acesso em: 18 ago. 2010.

PIZA JUNIOR, C. T.; KAVATI, R. **A cultura da goiabeira de mesa**. Campinas: CATI, 1994. 28 p. ( Boletim Técnico, n 219).

PIZA JUNIOR, C. T.; KAVATI, R. **A cultura da goiabeira de mesa**. CATI. Boletim Técnico nº 219, Campinas, 1994. 28p.

PIZA JUNIOR, C. T. Condução e poda da goiabeira. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA GOIABEIRA, 1, 1997, Jaboticabal. **Anais...Jaboticabal**: FCAV, 1997. p. 33-62.

POMMER, C. V.; MURAKAMI, K. R. N.; WATLINGTON, F. Goiaba no mundo. **O Agrônomo**. Campinas, v. 58, n. 1/2, p. 22-26, 2006. (Boletim Técnico do Instituto Agrônomo. Série Técnica Apta. ISSN 0365-2726).

QUIJADA, O.; ARAUJO, F.; CORZO, P. Efecto de la poda y la cianamida hidrogenada sobre la brotación, fructificación, producción y calidad de frutos del guayabo (*Psidium guajava* L.) en el municipio Mara del estado Zulia. *Rev. Fac. Agron.,LUZ*, v.16, p.276-290, 1999.

RAIJ, B. V. et al. **Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo**. 2.ed. Campinas: Instituto Agrônomo - IAC, 1996. 285p. (Boletim Técnico, 100).

ROZANE, D. E. et al. Condução, arquitetura e poda da goiabeira para ‘mesa’ e/ou ‘indústria’. In: NATALE, W. et al. (Ed) **Cultura da goiabeira do plantio a comercialização**. Jaboticabal: FCAV, 2009. v. 2. p. 407-428.

SAMPAIO, A. C.; PIZA JR., C. T.; FUMIS, T. F. Manejo de podas de formação e produção. In: SAMPAIO, A. C. et al. (Ed.). **Goiaba: do plantio à comercialização**. Campinas, CATI, 2011. p. 55-65. (Manual Técnico, 78).

- SANT'ANNA, A.; FERRAZ, J. V.; SILVA, M. L. M. (Coord.). **AGRIANUAL 2009:** Anuário da agricultura brasileira. São Paulo: FNP, 2009. 496 p.
- SERRANO, L. A. L. et al. Épocas e intensidades de poda de frutificação na goiabeira 'Paluma', em Pinheiros-ES. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.30, n.4, p.994-1000. 2008a.
- SERRANO, L. A. L. et al. Características fenológicas e produtivas da goiabeira 'paluma' podada em diferentes épocas e intensidades no norte fluminense. **Ceres**, Viçosa, v.55, n.5, p.416-424, 2008b.
- SERRANO, L. A. L. et al. Fenologia da goiabeira 'Paluma' sob diferentes sistemas de cultivos, épocas e intensidades de poda de frutificação. **Bragantia**, Campinas, v. 67, n. 3, p.701-712, 2008c.
- SILVA, J. I. O. **Uso de reguladores de crescimento na indução floral de mangueiras da variedade tommy Atkins**. 2007. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal do Piauí. Teresina, 2007.
- SHABAN, A. E. A.; HASEEB, G. M. M. Effect of Pruning Severity and Spraying Some Chemical Substances on Growth and Fruiting of Guava Trees. **American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences** - Faisalabad, v. 5, n. 6, p. 825-831, 2009.
- SOUZA, H. A. et al. Pesquisas com goiabeira (*Psidium guajava* L.) no Brasil: breve histórico e perspectivas futuras. In: NATALE, W. et al. (Ed) **Cultura da goiabeira do plantio a comercialização**. Jaboticabal: FCAV, 2009. v. 1. p. 27-82.
- UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP. Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos/Área de Hidráulica e Irrigação. **Dados climáticos de Ilha Solteira**. Ilha Solteira: UNESP, 2011. Disponível em: <<http://www.agr.feis.unesp.br/clima.php>>. Acesso em: 30 ago. 2011.
- VILA, M.T.R. **Qualidade pós-colheita de goiaba 'Pedro Sato' armazenadas sob refrigeração e atmosfera modificada por biofilme de fécula de mandioca**. 2004. 66 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2004.
- ZAMBÃO, J.C.; BELLINTANI NETO, A.M. **Cultura da goiaba**. Campinas: CATI, 1998. 23p. (Boletim Técnico, 236).
- WATANABE, H. S. Comercialização de goiaba no mercado nacional. In: NATALE, W. et al. (Ed) **Cultura da goiabeira do plantio a comercialização**. Jaboticabal: FCAV, 2009. v. 1., p. 133-150.