

**MARCELA SANT'ANNA CORDEIRO DA SILVA**

**TIPOS DE MATERIAIS PARA O ENSACAMENTO DE CACHOS DA BANANEIRA  
'BRS PLATINA': DESENVOLVIMENTO E QUALIDADE DOS FRUTOS**

**Botucatu**

**2018**



**MARCELA SANT'ANNA CORDEIRO DA SILVA**

**TIPOS DE MATERIAIS PARA O ENSACAMENTO DE CACHOS DA BANANEIRA  
'BRS PLATINA': DESENVOLVIMENTO E QUALIDADE DOS FRUTOS**

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agronômicas da Unesp Câmpus de Botucatu, para obtenção do título de Mestre em Agronomia (Horticultura).

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Sarita Leonel

**Botucatu**

**2018**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO - DIRETORIA TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - UNESP - FCA - LAGEADO - BOTUCATU (SP)

S586t Silva, Marcela Sant'Anna Cordeiro da, 1991-  
Tipos de materiais para o ensacamento de cachos da bananeira 'BRS Platina': desenvolvimento e qualidade dos frutos / Marcela Sant'Anna Cordeiro da Silva. - Botucatu: [s.n.], 2018  
64 p.: fots. color., tabs.

Dissertação (Mestrado)- Universidade Estadual Paulista Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, 2018  
Orientador: Sarita Leonel  
Inclui bibliografia

1. Banana - Qualidade. 2. Polipropileno. 3. Polietileno. 4. Embalagens. I. Leonel, Sarita. II. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Câmpus de Botucatu). Faculdade de Ciências Agrônômicas. IV. Título.

Elaborada Ana Lucia G. Kempinas - CRB-8:7310

"Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte"

**CERTIFICADO DE APROVAÇÃO**

**TÍTULO:** TIPOS DE MATERIAIS PARA O ENSACAMENTO DE CACHOS DE BANANEIRA 'BRS PLATINA': DESENVOLVIMENTO E QUALIDADE DOS FRUTOS

**AUTORA:** MARCELA SANT'ANNA CORDEIRO DA SILVA

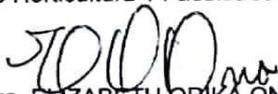
**ORIENTADORA:** SARITA LEONEL

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Mestra em AGRONOMIA (HORTICULTURA), pela Comissão Examinadora:



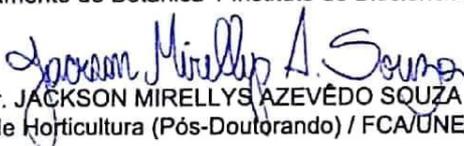
Profa. Dra. SARITA LEONEL

Depto de Horticultura / Faculdade de Ciências Agronômicas de Botucatu



Profa. Dra. ELIZABETH ORIKA ONO

Departamento de Botânica / Instituto de Biociências de Botucatu/ UNESP



Prof. Dr. JACKSON MIRELLYS AZEVEDO SOUZA

Depto de Horticultura (Pós-Doutorando) / FCA/UNESP

Botucatu, 24 de janeiro de 2018.



*Aos meus amados pais, Nilza e João, que  
sonharam comigo e não mediram esforços para a  
realização de mais esta conquista,  
dedico.*



## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, por sempre me encaminhar para o melhor caminho, abençoando mais esta conquista e me permitindo viver esta experiência com muita saúde e sabedoria, sempre me amparando e dando forças nos momentos difíceis.

Aos meus pais, Nilza e João, por acreditarem em mim e não medirem esforços para que meus sonhos se realizem sempre. Agradeço por todo amor que me é dado, pelo companheirismo e por me darem colo, passando junto à mim, pelos momentos não tão fáceis, mesmo há 500 km de distância. Vocês são tudo para mim. Obrigada por serem minha maior torcida. Eu amo vocês.

À minha irmã, Amanda, pelas conversas madrugada adentro, pelas risadas, por confiar em mim e partilhar comigo de seus medos, mas principalmente, por ser além de minha irmã, uma grande amiga. Estarei aqui para você, por todo sempre.

Ao meu namorado, Pedro, por ser meu porto seguro, meu amor e por ser um amigo do qual sei que posso contar sempre. Agradeço por todo amor e carinho, pela paciência, parceria, pelas risadas, pelas madrugadas de companhia no Skype e também por me ajudar na condução deste trabalho, sempre que precisei.

À Professora Dr.<sup>a</sup> Sarita Leonel, minha querida orientadora, por ter depositado sua confiança em mim, me aceitando como membro de sua equipe. Agradeço pelo amparo na elaboração, condução e finalização deste trabalho, pelos ensinamentos, paciência, pelas conversas e por ter sido sempre uma mãe para mim, não havendo medido esforços para que tudo desse certo. Obrigada também por torcer pelo meu sucesso.

À Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), família da qual me orgulho imensamente em fazer parte desde a graduação e ao Programa de Pós-graduação em Agronomia (Horticultura) pelo ensino de qualidade, pelos professores e funcionários de excelência.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa de estudos concedida.

À Estefânia, vulgo Miguester ou Yuri Martins, amiga que se tornou uma irmã, dividindo comigo alegrias e tristezas, medos e anseios dentro do nosso mundinho bagunçado, mais conhecido como Apê Katrina. Minhas voltas de carro ouvindo das melhores playlists nunca mais serão as mesmas. Obrigada por cada risada, pelas tardes de tero, pelas brejas no bar do Will, pelas trufas que comi de graça, por ter se tornado a melhor parceira de teto que eu poderia ter encontrado. Amo você, cãozinha.

Agradeço também à Nati Lanna, amiga que chegou para somar essa irmandade que criamos. Obrigada por todos os momentos que passamos juntas, pelos açaís da barra, ao som de The Cranberries, por dividir conosco suas vitórias. Estarei sempre torcendo por ti, por nós. Que essa amizade permaneça ao longo dos anos. Tenho certeza de que onde nós todas estivermos, as salas estarão sempre de portas abertas para receber nossos guardas-roupas. Te quero, mi amiga.

Aos demais amigos que este mestrado me trouxe: Natália Gavilan, Sayuri, Marla, Zildélia, Marcela, Charles, Giovanni, Andrew e Douglas, pelas boas risadas, pelos happy hours no Baltimore, pelas gordices nos finais de semana, pelas conversas na “padoca” após as aulas, pelos teros no Lageado, enfim, por todos os momentos de descontração. Que a amizade permaneça além da pós-graduação.

Aos meus amigos e irmãos de orientação: Marcelo, Bibi, Rafa, Marcelinho, Jack e Ana, pela ajuda, pelos ensinamentos, pelas conversas, pelas risadas compartilhadas e bons momentos, pelo companheirismo, por aguentarem meus momentos de chororô.

Aos funcionários do pomar da Universidade: Sr. Lima, Moacir e Valney, por serem sempre prestativos em me ajudar quando preciso, durante toda a condução deste trabalho.

À empresa Azeplast, pela prontidão em nos fornecer gratuitamente os sacos de polietileno utilizados na condução do experimento.

A todas as pessoas que contribuíram de alguma maneira, para a realização desta conquista.

**“Todos os seus sonhos podem se tornar realidade se você tem coragem para  
perseguir-los.”**

**Walt Disney**



## RESUMO

O Brasil é o quarto maior produtor mundial de banana, no entanto, apresenta dificuldades quanto à participação expressiva no mercado internacional, o que por sua vez, está diretamente relacionada aos fatores de padrões tradicionais de produção, com baixos investimentos de capital e tecnologia na maioria das regiões produtoras no país. Para que se tenham frutos de alta qualidade, há necessidade da adoção de inúmeras técnicas culturais e dentre estas, está o ensacamento dos cachos, que, apesar de onerar o custo de produção, é uma prática que vem sendo recomendada em plantios comerciais de bananeira que produzem frutos com melhor qualidade. Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência de tipos de materiais para ensacamento de cachos de banana, no desenvolvimento e qualidade dos frutos de bananeira 'BRS Platina'. O experimento foi realizado na Fazenda Experimental Lageado, pertencente à UNESP, campus de Botucatu. O delineamento estatístico experimental utilizado foi em blocos casualizados, composto por seis tratamentos, quatro blocos e quatro plantas por parcela, sendo os tratamentos: T1 – testemunha (sem ensacamento); T2 – Saco de polipropileno (TNT), cor preta + Papel kraft; T3 – Saco de polietileno, cor preta + Papel kraft; T4 – Papel kraft; T5 – Saco de polipropileno (TNT), cor branca; T6 – Saco de polietileno, cor branca. Foram feitas avaliações de características fenológicas, desempenho agrônômico produtivo, qualidade pós-colheita dos frutos e análise econômica. Os resultados foram avaliados estatisticamente, mediante análise de variância com aplicação do teste F à 5% de probabilidade ( $p < 0,05$ ) e as médias comparadas pelo teste Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade. Concluiu-se que o ensacamento é eficaz no controle de tripes da erupção e na redução de defeitos ou injúrias, não afetando a produção, além de promover poucas alterações nas características físicas e químicas dos frutos. O tratamento com ensacamento utilizando polietileno branco apresentou melhor custo-benefício, com maior produtividade anual média e menor custo anual médio de produção.

**Palavras-chave:** Proteção física de cachos. Embalagens. Polipropileno. Polietileno. Kraft. *Musa* spp.



## ABSTRACT

Brazil is the fourth largest producer of banana in the world, however, it presents difficulties in expressive participation in the international market, which in turn is directly related to the factors of traditional production patterns, with low investments of capital and technology in the majority of producing regions in the country. In order to have high quality fruits, there is a need to adopt numerous cultural techniques, among which is the bagging of bunches, which, despite costing the production, is a practice that has been recommended in commercial banana plantations that produce better quality fruits. In view of the above, the present work had the objective of evaluating the influence of types of materials for banana bagging on the development and quality of 'BRS Platina' banana fruits. The experiment was carried out at Experimental Farm Lageado, belonging to UNESP, Botucatu campus. The experimental design was a randomized block design, consisting of six treatments, four blocks and four plants per plot. The treatments were: T1 - control (without bagging); T2 - Polypropylene bag (TNT), black color + Kraft paper; T3 - Polyethylene bag, black color + Kraft paper; T4 - Kraft paper; T5 - Polypropylene bag (TNT), white color; T6 - Polyethylene bag, white color. Evaluations of phenological characteristics, productive agronomic performance, post-harvest quality of fruits and economic analysis were performed. The results were statistically evaluated by analysis of variance with application of the F test at 5% probability ( $p < 0.05$ ) and the means compared by the Scott-Knott test at the 5% probability level. It was concluded that the bagging is effective in the control of thrips of the eruption and in the reduction of defects or injuries, not affecting the production, besides promoting few changes in the physical and chemical characteristics of the fruits. The treatment with bagging using white polyethylene presented better cost-benefit, with higher average annual productivity and lower annual average cost of production.

**Keywords:** Clusters physical cover. Polypropylene. Polyethylene. Kraft paper. *Musa* spp.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Cacho de banana ‘BRS Platina’ logo após a colheita, Botucatu/SP - 2017. .....	35
Figura 2 – Tratamentos utilizados no experimento, Botucatu/SP - 2017.....	36



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Dados Climáticos do município de Botucatu durante o ano de 2017, Botucatu/SP - 2017 .....	33
Tabela 2 – Análise de solo de área experimental cultivada com bananeira ‘BRS Platina’, Botucatu/SP - 2016.....	34
Tabela 3 – Período de frutificação e exigência térmica de bananeira ‘BRS Platina’ a partir do ensacamento de cachos, Botucatu/SP - 2017 .....	42
Tabela 4 – Massa do cacho, número de pencas, número total de frutos e produtividade da bananeira ‘BRS Platina’ a partir do ensacamento de cachos, Botucatu/SP - 2017 .....	43
Tabela 5 – Massa da penca e número de frutos da segunda penca da bananeira ‘BRS Platina’ a partir do ensacamento de cachos, Botucatu/SP - 2017.....	45
Tabela 6 – Lesões causadas por tripes da erupção e defeitos ou injúrias de frutos de bananeira ‘BRS Platina’ a partir do ensacamento de cachos, Botucatu/SP - 2017...	47
Tabela 7 – Comprimento e diâmetro de frutos de bananeira ‘BRS Platina’ a partir do ensacamento de cachos, Botucatu/SP - 2017.....	48
Tabela 8 – Massa da casca, massa da polpa, relação polpa/casca e perda de massa de frutos de bananeira ‘BRS Platina’ a partir do ensacamento de cachos, Botucatu/SP - 2017 .....	49
Tabela 9 – Sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), índice de maturação (SS/AT) e pH de frutos de bananeira ‘BRS Platina’ a partir do ensacamento de cachos, Botucatu/SP - 2017 .....	51
Tabela 10 – Análise econômica do ensacamento de cachos de banana, Botucatu/SP - 2017 .....	54



## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	21
2	REVISÃO DE LITERATURA .....	23
2.1	Classificação botânica, descrição, origem e distribuição .....	23
2.2	Característica da cultivar BRS Platina .....	24
2.3	Exigências edafoclimáticas .....	25
2.4	Importância econômica .....	27
2.5	Ensacamento de cachos de bananeira .....	28
2.6	Tripes e defeitos nos frutos .....	31
3	MATERIAL E MÉTODOS .....	33
3.1	Localização e caracterização da área experimental .....	33
3.2	Instalação e condução do experimento .....	34
3.3	Delineamento experimental .....	35
3.4	Tratamentos .....	36
3.5	Variáveis avaliadas .....	37
3.5.1	Características fenológicas .....	37
3.5.2	Desempenho agrônomo produtivo .....	38
3.5.3	Qualidade pós-colheita dos frutos .....	38
3.5.4	Análise econômica .....	40
3.6	Análise estatística .....	41
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	42
4.1	Características fenológicas .....	42
4.2	Desempenho agrônomo produtivo .....	43
4.3	Qualidade pós-colheita dos frutos .....	46
4.5	ANÁLISE ECONÔMICA .....	54
5	CONCLUSÕES .....	55
	REFERÊNCIAS .....	56



## 1 INTRODUÇÃO

A banana (*Musa* spp.) é uma das frutas mais consumidas e apreciadas no mundo, sendo cultivada na maioria dos países tropicais. É um alimento energético, rico em sais minerais como o sódio, magnésio, fósforo e, especialmente, potássio. Além disso, também apresenta em sua composição, vitaminas C, A, B2, B6 e niacina, dentre outras (ÁLVARES et al., 2004). Seu sucesso e elevada demanda pelo consumidor deve-se tanto pela versatilidade em termos de modalidades de uso (processada, frita, cozida, *in natura*), quanto por seus atributos de sabor, aroma, valor nutricional, preço, higiene e facilidade de consumo (BOLFARINI et al., 2016).

Pertencente à família Musaceae, essa frutífera é exigente em altas temperaturas, com média ideal de 26°C, precipitações entre 100 a 180 mm mensais e umidade relativa superior a 80%, para o bom desenvolvimento e produção.

Atualmente o Brasil é o quarto maior produtor mundial de banana, com produção de 7 milhões de toneladas e área colhida de 478 mil hectares, na safra 2014 (FAO, 2017). Dentro do país, a região sudeste é a maior produtora, com 2,3 milhões de toneladas produzidas na safra de 2016 (IBGE, 2017). Por outro lado, em termos de exportação, o país não ocupa posição de destaque, sendo o 21º país da lista de exportadores, com 98 mil toneladas exportadas na safra de 2014, comparado com 5,4 milhões de toneladas exportadas pelo Equador, maior país exportador do mundo (FAO, 2017).

A dificuldade do Brasil em ter uma participação mais expressiva no mercado internacional está relacionada aos padrões tradicionais de produção, exigência do mercado interno e empresas multinacionais. Os padrões tradicionais de produção, com baixos investimentos de capital e tecnologia, na maioria das regiões produtoras no Brasil, acarretam em menor produtividade e frutos de qualidade não aceitável pelos países importadores de banana (SAKAI, 2015).

Outro fator a ser levado em consideração, é que, apesar da relevância da bananicultura mundial, são poucas as variedades de bananeira cultivadas pelos produtores brasileiros que apresentam bom potencial agrônomo, boas características de mercado e resistência às pragas e doenças (SILVA et al., 2013; SILVA, 2000).

Visando atender a esta demanda, a Embrapa Mandioca e Fruticultura criou a cultivar BRS Platina, que se destaca como um dos genótipos mais promissores a qual possui resistência ao mal-do-Panamá (*Fusarium oxysporum*) e à sigatoka-

amarela (*Mycosphaerella musicola*), maior precocidade e superioridade das características do fruto, como por exemplo massa, comprimento e diâmetro, em relação à 'Prata-Anã' (EMBRAPA, 2012; DONATO, 2003; LINS, 2005).

Apesar disso, para que se tenham frutos de alta qualidade disponíveis, há necessidade de um complexo sistema de plantio, condução, colheita, tratamento pós-colheita, armazenagem, transporte e exposição nos pontos de venda, objetivando-se contornar os problemas que possam advir do alto nível de perecibilidade e fragilidade deste tipo de produto (FAVERET; ORMOND; PAULA, 1999).

Dentre as técnicas utilizadas para melhorar a qualidade de produção, está o ensacamento de cachos, que apesar de onerar o custo de produção, é uma prática atualmente recomendada em plantios comerciais de bananeira que produzem frutos com melhor qualidade tanto para o comércio interno, quanto para a exportação. Esta técnica pode contribuir para o aumento da massa dos cachos, redução no intervalo entre a emissão da inflorescência e a colheita, melhoria visual dos frutos, aumento do tamanho final do fruto, proteção contra o frio, ação abrasiva das folhas e ataque de insetos (COSTA; SCARPARE FILHO; KLUGE, 2002; RODRIGUES; SOUTO; MENEGUCCI, 2001).

Existe no comércio uma ampla variedade de embalagens para esta finalidade, confeccionadas com diferentes tipos de materiais, como o polipropileno (TNT) e o polietileno (plástico), de diversas cores, como transparente, azul, branco, verde e amarelo, com diferentes dimensões e espessuras, além de sacos impregnados com produtos químicos (SAKAI, 2015).

Os trabalhos encontrados na literatura citam as vantagens e desvantagens do uso de embalagens para proteção do cacho da bananeira ao longo do seu desenvolvimento, porém muitos desses estudos são contraditórios (SAKAI, 2015). Assim, faz-se necessária a realização de novos estudos para que seja verificada a influência de tipos de materiais para ensacamento de cachos de banana, no desenvolvimento e qualidade dos frutos de bananeira.

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência de tipos de materiais para ensacamento de cachos de banana, no desenvolvimento e qualidade dos frutos de bananeira 'BRS Platina'.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Classificação botânica, descrição, origem e distribuição

A bananeira (*Musa* spp.) é uma planta pertencente à ordem *Scitaminales*, família *Musaceae*, subfamília *Musoideae* e gênero *Musa*. Caracteriza-se como um vegetal completo, uma vez que apresenta sistema radicular, caule ou rizoma, pseudocaule, folhas, flores e frutos. Em razão dos novos perfilhos que surgem na base da planta-mãe, a bananeira é considerada uma cultura de ciclo perene (BORGES; SOUZA, 2004).

O gênero *Musa* é formado por quatro séries ou seções, sendo elas: *Australimusa*, *Callimusa*, *Rhodochlamys* e (Eu-) *Musa*. A seção (Eu-) *Musa* é a mais importante, pois apresenta ampla distribuição geográfica e engloba a grande maioria das bananas comestíveis, procedentes das espécies *Musa acuminata* e *Musa balbisiana* (ALVES, 1999). Esta seção é composta por quatro subgrupos principais de variedades de bananeira: Prata, Maçã, Cavendish e Terra, os quais contam com um ou mais cultivares, sendo que os mais difundidos no Brasil são a Prata, Pacovan, Prata Anã, Maçã, Mysore, Terra e D'Angola, do grupo AAB, e Nanica, Nanicão e Grande Naine do grupo AAA (PEREIRA; CARNEIRO; ANDRADE, 2006).

A bananeira é uma monocotiledônea herbácea, que possui caule curto e subterrâneo denominado rizoma, o qual atua como órgão de reserva para a planta e onde se inserem as raízes adventícias e fibrosas. O rizoma possui geralmente diâmetro superior a 30 cm, sendo a parte onde todos os órgãos estão apoiados. A planta apresenta sistema radicular fasciculado e dependendo da variedade e das condições do solo, o sistema radicular pode atingir até cinco metros de profundidade. O tronco ou pseudocaule, resultante da união das bainhas foliares, termina com uma copa de folhas longas e largas, com nervura central desenvolvida (BORGES; SOUZA; ALVES, 2010; DANTAS et al., 1999).

Quando a bananeira produz um número definido de folhas, o que é variável entre os cultivares, a inflorescência é emitida no centro da copa, em cujas axilas surgem as flores. Após a gema vegetativa apical se diferenciar em gema floral, não ocorre mais a formação de folhas e o crescimento da planta cessa, porém a bananeira sobrevive por meio da formação de novos rebentos que permitem a constante renovação e longevidade dos bananais (MANICA, 1997).

O cacho da bananeira é constituído pelo pedúnculo ou engaço e pela ráquis, que compreende a inflorescência feminina, hermafrodita e a masculina. Os frutos partenocárpicos são bagas alongadas que não apresentam sementes, onde o pericarpo corresponde à casca e o mesocarpo à polpa comestível. São formados em número variável, dependendo da cultivar, a partir de flores localizadas na inflorescência feminina, sendo as pencas formadas a partir dos conjuntos de flores, agrupando-se em cachos. A estrutura que compreende a inflorescência masculina é denominada, comumente, de “coração” (BORGES; SOUZA, 2004; LIMA; SILVA; FERREIRA, 2003; DANTAS et al., 1999).

A maioria das variedades de banana é originária do Continente Asiático, mais especificamente do sul da China ou Indochina, embora existam centros secundários de origem na África Oriental e nas ilhas do Pacífico, além de um considerável centro de diversidade na África Ocidental (CASTRO; KLUGE; SESTARI, 2008; ALVES, 1999). Segundo relatos, a banana de frutos comestíveis foi trazida para a América do Sul por viajantes polinésios, tendo sido difundida nesse continente por meio das navegações portuguesas e espanholas no século XV, onde a bananeira encontrou condições climáticas propícias para seu desenvolvimento (SOLURI, 2008).

No Brasil, é difícil identificar, a partir da literatura, quando a banana foi introduzida para o cultivo, no entanto, existem informações de que os indígenas brasileiros já cultivavam desde antes de 1500, segundo as cartas escritas por Pero Vaz de Caminha e publicadas em 1780, no livro “O Tratado” de Pero de Magalhães Gândavo (MOREIRA; CORDEIRO, 2006). Moreira (1999) também afirma que as bananeiras existem no Brasil desde antes de seu descobrimento, no entanto, a bananicultura brasileira como atividade agrícola de grande valor comercial teve início no século XIX, por volta do ano de 1820.

## **2.2 Característica da cultivar BRS Platina**

A cultivar BRS Platina (ou PA42-44) é um híbrido tetraploide (AAAB) lançado em 2012, pela Embrapa Mandioca e Fruticultura em Cruz das Almas, Bahia, resultante do cruzamento da cultivar Prata-Anã (AAB) com o diploide M53 (AA) (EMBRAPA, 2012).

Planta de porte médio, a ‘BRS Platina’ destaca-se pela superioridade em comparação à sua genitora nos parâmetros relacionados à qualidade dos frutos, como massa fresca, comprimento e diâmetro do fruto, o que permite atingir com

maior facilidade o enquadramento nas classes desejadas para exportação, de acordo com a classificação para as bananas tipo Prata (LINS, 2005; DONATO, 2003).

Dentre suas características, a cultivar apresenta bom perfilhamento, pseudocaulo arroxeadado e maior precocidade para florescimento e colheita. Seus frutos assemelham-se aos frutos da 'Prata-Anã' em forma, tamanho e sabor, porém devem ser consumidos com a casca um pouco mais verde, à semelhança das variedades do subgrupo Cavendish (SILVA; PEREIRA; RODRIGUES, 2008). São caracteristicamente maiores, de coloração verde mais clara, bom sabor e de formato plano, o que lhes confere facilidade para embalar. Além disso, apresentam melhores características de acidez titulável e menor doçura que a cultivar Prata-anã (OLIVEIRA et al., 2013; DONATO, 2003).

A cultivar BRS Platina se diferencia da 'Prata-anã' por ser resistente ao "Mal do Panamá" (*Fusarium oxysporum*) e à "Sigatoka Amarela" (*Mycosphaerella musicola*), e em semelhança às cultivares do grupo Cavendish, deve ser colhida mais precocemente do que a 'Prata-anã', aproximadamente 90 dias após a emissão dos cachos, nos períodos mais quentes. Apresenta produtividade, em sequeiro, de 20 t ha<sup>-1</sup> por ano e irrigado de 40 t ha<sup>-1</sup> por ano (EMBRAPA, 2012).

A principal desvantagem da 'BRS Platina', relatada por diversos autores (DONATO, 2003; LIMA; SILVA; ALVES; 2004; LINS, 2005; DONATO et al., 2006; SILVA; PEREIRA; RODRIGUES, 2008; PIMENTEL et al., 2010) é a suscetibilidade ao despencamento, característica indesejável que afeta o manuseio, o transporte e a comercialização, reduzindo o valor comercial e a aceitação dos frutos pelos consumidores.

### **2.3 Exigências edafoclimáticas**

A bananeira é cultivada e se desenvolve em vários tipos de solos, sendo que o Brasil apresenta condições edáficas favoráveis de cultivo por toda sua extensão. Apesar disso, nem sempre são utilizados os solos mais adequados, o que reflete em baixa produtividade e má qualidade dos frutos (BORGES; SOUZA, 2004).

A estrutura física e a fertilidade são fatores essenciais para um bom desenvolvimento da bananeira (NÓBREGA, 2006), sendo importante que o solo seja profundo, com mais de 75 cm, sem qualquer impedimento (BORGES; SOUZA, 2004). Deve-se dar preferência aos solos com boa estrutura e com teores de argila

entre 30 e 55%. Solos com teores de argila acima de 55% e solos siltosos (silte > 40%) devem ser evitados, pois, geralmente apresentam baixa infiltração e retenção de água, dificultando o processo de respiração das raízes, aeração do solo e favorecendo o apodrecimento das raízes (CORDEIRO, 2000; SILVA; RODRIGUES; SANTOS et al., 2001).

A planta possui grande adaptabilidade aos valores de pH, pois chega a desenvolver-se em solos com pH entre 4,0 e 8,0, todavia, obtém maiores rendimentos produtivos numa faixa de pH entre 6,0 e 6,5, com saturação por bases (V%) superior a 60% (NÓBREGA, 2006).

Em termos de condições climáticas, consideram-se adequados os locais com temperatura média acima de 21°C, mínima não inferior a 15°C, precipitação pluvial acima de 1300 mm anuais, médias mensais mínimas de 100 mm e umidade relativa do ar em torno de 80% (VIEIRA, 2004).

Em temperaturas abaixo dos 12°C ocorre aumento do ciclo de produção e pode ocorrer um distúrbio fisiológico, conhecido como “*chilling*”, que prejudica os tecidos dos frutos, principalmente os da casca, além de provocar deformações nos cachos. Por outro lado, temperaturas acima de 35°C, quando associadas com baixa precipitação provocam danos ao desenvolvimento da planta e à qualidade dos frutos (PEREIRA; CARNEIRO; ANDRADE, 2006).

A cultura da bananeira apresenta bom desenvolvimento e produção em condições de elevada umidade e calor constante, com precipitações bem distribuídas ao longo do ano (PEREIRA; CARNEIRO; ANDRADE, 2006). Regiões onde a umidade relativa média do ar situa-se acima de 80% são as mais favoráveis à bananicultura, uma vez que a alta umidade acelera a emissão de folhas, prolonga sua longevidade, favorece o lançamento de inflorescência, uniformiza a coloração do fruto e torna a casca e a polpa das bananas mais túrgidas. Porém, quando associada as chuvas e às variações de temperatura, favorece a ocorrência e disseminação de doenças fúngicas, como a “Sigatoka-negra” (*Mycosphaerella fijiensis*) e a “Sigatoka-amarela” (*Mycosphaerella musicola*), que causam grandes prejuízos à cultura (ALVES et al., 1997).

A luminosidade é outro aspecto a ser levado em consideração no cultivo da bananeira, posto que, de acordo com Cordeiro (2000) promove efeito evidente no ciclo produtivo da cultura. A bananeira requer alta intensidade de luz para o bom desenvolvimento, porém, o comprimento do dia não interfere em seu crescimento e

frutificação. Em regiões de cultivo com elevada luminosidade, o ciclo vegetativo pode durar em torno de 8,5 meses, enquanto que em condições de pouca luz o ciclo chega a 14 meses. O mesmo efeito ocorre sobre a duração do período de desenvolvimento do fruto, nos locais de produção com baixa luminosidade, o período para que o cacho atinja o ponto de colheita após a sua emissão, chega a ser 30 dias superior quando comparado àqueles que apresentam alta luminosidade (MANICA, 1997).

## 2.4 Importância econômica

A banana está entre as frutas mais consumidas e apreciadas nos domicílios de todo o país. Consumida pelas mais diversas camadas da população, a banana se faz presente na mesa dos brasileiros não apenas como sobremesa, mas como alimento (FANCELLI, 2003). A elevada preferência pela fruta deve-se tanto pela sua versatilidade em termos de modalidades de uso (processada, frita, cozida, *in natura*), quanto aos seus atributos de sabor, aroma, valor nutricional, preço, higiene e facilidade de consumo (BOLFARINI et al., 2016).

É a fruta mais cultivada e plantada em todo o país, sendo que sua produção deve continuar aumentando como resultado dos ganhos de produtividade (FAO, 2017). A produção mundial de banana em 2014 foi de 114,1 milhões de toneladas, com área colhida de 5,4 milhões de hectares. Os principais produtores mundiais são a Índia (29,7 milhões de toneladas), China (11,8 milhões de toneladas) e Filipinas (8,9 milhões de toneladas). O Brasil aparece na quarta posição, com produção de 7 milhões de toneladas e área colhida de 478 mil hectares, no ano de 2014 (FAO, 2017).

No que se refere ao ranking dos principais países exportadores, pode-se dizer que a posição do Brasil é bastante distante das primeiras colocações, apesar de ser o quarto maior produtor mundial da cultura, ocupando a 21ª posição, com 98 mil toneladas exportadas no ano de 2014, em comparação com 5,4 milhões de toneladas exportadas pelo Equador, maior país exportador (FAO, 2017). As exportações brasileiras são, principalmente, destinadas ao Uruguai, Argentina, Espanha, Reino Unido, Alemanha e Países Baixos (NOMURA, 2014).

Embora as exportações tenham sido baixas na década passada, devido à importância do mercado interno, um aumento nas vendas para mercados

estrangeiros pode ocorrer como resultado da reorganização da indústria e a abertura de novos canais de comércio (FAO, 2015).

A dificuldade do Brasil em aumentar sua participação no mercado internacional está relacionada aos padrões tradicionais de produção, exigência do mercado interno e empresas multinacionais. Os padrões tradicionais de produção, com baixos investimentos de capital e tecnologia, na maioria das regiões produtoras no Brasil, acarretam na baixa produtividade e frutos de qualidade não aceitável pelos países importadores de banana (SAKAI, 2015).

Em relação à importação, o Brasil não apresenta expressividade, em decorrência de sua autossuficiência, com elevada produtividade e comercialização interna, não havendo necessidade de importação do fruto. O Brasil ocupa a 132ª posição dentre os maiores importadores mundiais, havendo importado somente 4 toneladas no ano de 2014. Os principais importadores mundiais de banana são os Estados Unidos, com 4,5 milhões de toneladas e Alemanha, Rússia e Bélgica com 1,3 milhões de toneladas cada um (FAO, 2017).

A produção de banana no Brasil está distribuída por todo o território nacional, sendo a região sudeste (33,1%) a maior produtora, seguida das regiões nordeste (32,9%), sul (16,1%), norte (13,7%), e centro-oeste (4,2%) (IBGE, 2017).

Dentre os estados, Bahia e São Paulo são os principais produtores de banana atualmente, ambos com 1,1 milhões de toneladas produzidas na safra de 2016, seguidos por Minas Gerais (772 mil toneladas), Santa Catarina (721 mil toneladas) e Pará (504 mil toneladas) (IBGE, 2017).

## **2.5 Ensacamento de cachos de bananeira**

A técnica cultural conhecida popularmente como “ensacamento” consiste na proteção física dos frutos com uma embalagem sintética. Na cultura da bananeira essa prática costumava ser realizada sistematicamente nos cultivos destinados ao mercado externo, em razão deste mercado exigir frutos de melhor qualidade (BORGES; SOUZA; TRINDADE, 2004), no entanto, com o desenvolvimento da economia brasileira, aumento do poder aquisitivo e exigência da população e avanços tecnológicos de cultivo, essa prática passou a ser utilizada de forma rotineira em algumas regiões produtoras de banana destinadas ao consumo interno (SAKAI, 2015).

O ensacamento dos cachos da bananeira é uma prática recomendada para plantios comerciais, visando à melhoria na qualidade dos frutos e mesmo onerando os custos de produção, os resultados obtidos compensam o investimento (RODRIGUES; SOUTO; MENEGUCCI, 2001).

O acondicionamento dos cachos de banana em sacos, no início do desenvolvimento, pode contribuir para o aumento da massa dos cachos, redução no intervalo entre a emergência da inflorescência e a colheita, melhoria visual dos frutos, aumento do tamanho final do fruto, proteção contra o frio e o ataque de insetos (COSTA; SCARPARE FILHO; KLUGE, 2002).

Borges, Souza e Trindade (2004) ainda apontam como vantagens o aumento na velocidade de crescimento dos frutos, ao manter em torno dos mesmos uma temperatura mais alta e constante; redução do ataque de pragas como abelhas arapuá e *Trips* sp.; melhora visual da qualidade da fruta, por reduzir os danos provocados por atritos na superfície da mesma, em consequência da fricção com folhas, escoras e do próprio processo de corte e manejo do cacho; e protege os frutos do efeito abrasivo de defensivos utilizados no controle da Sigatoka-amarela.

Por outro lado, como desvantagens, cita-se o aumento do custo de produção, pela compra dos sacos plásticos e fitilhos para amarração, além da necessidade do aumento de mão de obra para executar esta operação, dificuldade de visualizar o ponto de colheita dos frutos, aumento na persistência dos restos florais, aumento na incidência da “Ponta do charuto” (*Verticillium teobromae*) e queimaduras pelos raios solares (COSTA, 1998; LICHTENBERG, 1996).

A técnica do ensacamento consiste em ensacar o cacho quando este já tiver emitido a última bráctea feminina, o que geralmente ocorre duas semanas após a emissão da última penca, em condições climáticas normais. Antes de colocar o saco, elimina-se a ráquis masculina e, geralmente, as duas últimas pencas. Em seguida, coloca-se o saco enrugado em torno do cacho, evitando-se assim, seu rompimento, desfazendo-se em seguida as dobras ou rugas, cuidadosamente. Depois, faz-se o seu amarrão à ráquis na parte imediatamente acima da primeira cicatriz bracteal, juntamente com a fita de coloração pré-definida, que indica a época de colheita do cacho. Contudo, para conseguir prolongar as vantagens do ensacamento do cacho, deve-se fazer esta operação tão cedo quanto possível. O processo mais comum consiste (BORGES; SOUZA; TRINDADE, 2004).

No mercado existe uma ampla variedade de embalagens confeccionadas para o ensacamento, sendo as mais comuns produzidas de papéis, plásticos ou tecidos sintéticos (TEIXEIRA et al. 2011). De modo geral, os sacos utilizados na proteção dos cachos são dos seguintes tipos: 1) transparentes, comuns, de coloração gelo, para zonas produtoras onde a incidência de pragas que atacam os frutos não é severa; 2) transparentes, de coloração azul-celeste tratados com produtos químicos registrados e com acompanhamento técnico, para zonas produtoras de banana que registram alta incidência de pragas dos frutos e 3) leitosos, que conferem mais proteção ao cacho contra intempéries (poeira, insolação intensa), apropriados para uso em cachos que se situam nas margens do bananal. Todos são dotados de pequenas perfurações que permitem trocas gasosas entre o cacho e o meio exterior (BORGES; SOUZA; TRINDADE, 2004).

Na literatura, as recomendações de uso e benefícios esperados nem sempre estão em concordância (COSTA; SCARPARE FILHO; KLUGE, 2002), podendo resultar em diferentes efeitos nos frutos protegidos, em virtude dos resultados encontrados em relação ao uso da prática, principalmente devido à interferência acarretada pelas condições climáticas encontradas nos diversos locais analisados (SAKAI, 2015).

Em trabalho realizado por Euleuterio et al. (2010), avaliando a influência de tipos de materiais no ensacamento de banana 'Prata', concluíram que a utilização de ensacamento com diferentes materiais pode influenciar nas características físico-químicas do fruto da bananeira, sendo que o tratamento utilizando TNT acelerou o ponto de colheita dos frutos e demonstrou aumento nos teores de sólidos solúveis, denotando amadurecimento acelerado. Moreira (2008) verificou que a proteção dos cachos com saco de polietileno diminuiu significativamente a produção e o diâmetro da polpa da cultivar Prata Zulu, no entanto, na cultivar Nanicão IAC 2001, a prática propiciou maior comprimento dos frutos.

Em estudo realizado com o uso de diferentes tipos de embalagens para proteção do cacho de banana, cultivar Nanicão, Sakai (2015) verificou que o uso das embalagens para proteção do cacho reduz o intervalo de dias entre a emergência da inflorescência e o ponto de colheita da banana, independentemente da época de desenvolvimento do fruto, corroborando com o encontrado por Costa, Scarpare Filho e Kluge (2002), em trabalho realizado com a mesma cultivar. Por outro lado, Silva

Filho e Moreira (2005) e Rodrigues, Souto e Menegucci (2001) não obtiveram diferenças significativas para esta variável, entre o uso ou não do ensacamento.

Em relação à produção, Costa, Scarpore Filho e Kluge (2002) e Rodrigues, Souto e Menegucci (2001) não observaram diferença quanto ao ensacamento ou não de cachos de banana da cultivar Nanicão em Tietê-SP e Prata-Anã irrigada na região norte de Minas Gerais, respectivamente. No entanto, Silva Filho e Moreira (2005) observaram queda na produção da bananeira 'Prata Zulu', para cachos ensacados no município de Manaus-AM.

## 2.6 Tripes e defeitos nos frutos

Os produtores de banana comumente enfrentam diversos problemas com pragas e doenças que afetam o cultivo, onde algumas dessas pragas que anteriormente eram consideradas agentes secundários passaram a ganhar importância com o decorrer do tempo, como o caso do tripses (*Thysanoptera*), que ataca o fruto da bananeira, depreciando e restringindo a comercialização do produto (SAKAI, 2010).

Os tripses são insetos pequenos que causam danos à bananeira ao alimentar-se da seiva do fruto e realizar a oviposição na casca do fruto da banana. No cultivo de banana, de acordo com os sintomas observados nos frutos, são encontrados dois tipos de tripses: os tripses da erupção (*Frankliniella brevicaulis*) e os tripses da ferrugem dos frutos (*Palleucothrips musae*) (CORDEIRO; MESQUITA, 2001).

Os danos causados pelo tripses, tanto em flores femininas quanto masculinas, são nitidamente visualizados após o desenvolvimento do fruto. No caso do tripses da erupção surgem pequenas pontuações marrons e ásperas ao tato na casca do fruto, enquanto que o ataque do tripses da ferrugem provoca o aparecimento de manchas de coloração castanho-avermelhada, áspera ao tato, sem brilho e com estrias superficiais. Esses danos reduzem o valor comercial do fruto, no entanto, não interferem na qualidade da polpa (CORDEIRO; MESQUITA, 2001; FANCELLI, 2000; MOREIRA, 1999).

O combate ao tripses é bastante difícil em função do local onde o adulto permanece e causam danos à inflorescência, sendo possível encontrar o inseto sugando flores ou fazendo oviposição em inflorescências que não possuem nenhuma bráctea aberta (SAKAI, 2010). Segundo Cordeiro e Mesquita (2001),

alguns autores concluíram que não há controle prático dessa espécie, pois os tripes ovipositam antes que o cacho esteja completamente formado.

Ainda assim, práticas como eliminar os corações das inflorescências, quando cerca de 10 pencas de flores masculinas já se abriram e realização da despistilagem, consistem em métodos eficientes de se reduzir a população desses insetos (MOREIRA, 1999). Associado a estas práticas culturais, o uso do ensacamento dos cachos e pulverização dos frutos com inseticidas químicos, também auxiliam no controle, podendo mesmo serem utilizados sacos que já possuam inseticidas impregnados (CORDEIRO; MESQUITA, 2001; GALLO et al., 2002; RAGA, 2005).

A ausência de defeitos externos nos frutos, sejam eles causados pelo tripes ou não, consiste num dos mais importantes critérios para o consumidor decidir sobre a compra de um produto (WILLS et al., 1989). Os defeitos são, usualmente, classificados de acordo com sua origem: fisiológicos, entomológicos, patológicos e mecânicos (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Os defeitos correspondem a quaisquer danos que prejudiquem a aparência interna ou externa do produto, reduzindo sensivelmente o potencial de comercialização, mesmo em casos que os danos aparentes não acarretem na redução da qualidade comestível ou valor nutricional do fruto (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

De modo geral, os danos causados nos frutos de banana podem acarretar no escurecimento da casca e polpa, favorecendo a entrada de fungos causadores de podridões. Além disso, danos mecânicos levam ao amadurecimento precoce dos frutos, reduzindo a vida pós-colheita (CHITARRA; CHITARRA, 2005; LUENGO et al., 2003). Os danos causados aos frutos em campo podem ocasionar em perdas por cortes, rachaduras, esmagamento e posterior podridão das frutas (LICHTENBERG, 1999). Tais alterações causadas nos frutos de banana resultam na queda da qualidade e do preço do produto, dificultando a sua comercialização (THOMPSON; BURDEN, 1996).

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Localização e caracterização da área experimental

O presente estudo foi realizado na Fazenda Experimental Lageado, pertencente à Faculdade de Ciências Agrônômicas da UNESP, Câmpus de Botucatu, situada à 22° 51' 55" S e 48° 26' 22" O e a 810 m de altitude. O clima do município de Botucatu-SP é do tipo mesotérmico, Cwa, ou seja, subtropical úmido com estiagem no período de inverno e com chuvas de novembro a abril, sendo a precipitação média anual de 1.433 mm. A umidade relativa do ar média é de 71 %, com temperatura média anual de 19,3°C (CUNHA; MARTINS, 2009). O solo da região é classificado como Nitossolo Vermelho, segundo os critérios do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2013).

Foram utilizadas plantas de bananeira, cultivar BRS Platina, produzidas pelo método de micropropagação pela empresa Multiplanta<sup>®</sup>, localizada no município de Andradas – MG. As plantas foram transplantadas para área experimental em 23 de janeiro de 2015, utilizando-se espaçamento de 2 x 2,5 m e sistema de irrigação por gotejamento.

Os dados meteorológicos foram fornecidos pelo Departamento de Recursos Naturais, área de Ciências Ambientais/FCA UNESP – Botucatu-SP (Tabela 1).

**Tabela 1 – Dados Climáticos do município de Botucatu durante o ano de 2017, Botucatu/SP - 2017**

Mês	Temperaturas (°C)			Precipitação (mm)	Umidade Relativa do Ar (%)
	Mínima	Máxima	Média		
Janeiro	19,08	28,16	23,62	140,90	82,24
Fevereiro	19,92	30,04	24,98	336,20	71,34
Março	18,60	27,98	23,29	140,70	75,71
Abril	16,63	25,71	21,17	133,90	76,17
Maio	13,53	22,37	17,95	238,10	79,47
Junho	12,76	22,26	17,51	97,70	73,58
Julho	14,10	23,27	18,68	0,00	61,97
Agosto	17,13	28,78	22,96	69,20	66,42
Setembro	17,37	28,72	23,05	35,60	50,05
Outubro	16,90	27,79	22,35	149,20	69,47
Novembro	16,33	25,56	21,45	6,89	72,38
Dezembro	18,26	29,52	23,89	7,40	68,08
Média	16,72	26,68	21,74	112,98	70,57

### 3.2 Instalação e condução do experimento

Para realização do experimento foi realizada, inicialmente análise química do solo (Tabela 2) por meio da coleta de amostras da área, conforme metodologia descrita por Raij e Quaggio (1983).

**Tabela 2 – Análise de solo da área experimental cultivada com bananeira ‘BRS Platina’, Botucatu/SP - 2016**

Amostra	pH	M.O.	P <sub>resina</sub>	H+Al	K	Ca	Mg	SB	CTC	V
m	CaCl <sub>2</sub>	g/dm <sup>3</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	mmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>					%	
0 – 0,20	4,6	15	71	44	1,9	20	6	28	72	39
0,20 – 0,40	4,4	11	65	44	1,0	14	4	19	63	30

Fonte: Laboratório de Fertilidade de Solo – FCA/UNESP.

A correção do solo foi realizada de acordo com as recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo, propostas pelo Boletim Técnico 100 (RAIJ et al., 1997), utilizando-se 1,89 t ha<sup>-1</sup> de calcário dolomítico para realização da calagem, e de 300 g planta<sup>-1</sup> de ureia e 241,5 g planta<sup>-1</sup> de cloreto de potássio, para adubação.

Em janeiro de 2018 foi feita a seleção das plantas a serem utilizadas no experimento, as quais foram identificadas com estacas e fitas, indicando-se os tratamentos empregados. As plantas utilizadas foram oriundas do segundo ciclo de produção.

O ensacamento foi realizado entre os meses de janeiro e maio de 2017, conforme as plantas emitiam as inflorescências, sendo este, o momento exato da realização desta técnica. Os sacos utilizados apresentavam dimensões de 85 x 120 x 0,05 cm, formato cilíndrico oco, com aberturas em suas extremidades e perfurações ao longo de sua extensão, de modo a facilitar as trocas gasosas. A colocação das embalagens foi feita com o auxílio de escada, amarrando-se a parte superior dos sacos no engajo.

Durante a execução do experimento foi efetuada a retirada de folhas secas, velhas e quebradas, retirada do coração, desbaste de filhotes, controle de plantas invasoras e adubação de manutenção, conforme a necessidade da cultura, utilizando-se de fertilizante granulado NPK na dosagem 20-05-20. Foi realizado ainda o monitoramento da área visando medir a necessidade de controle de pragas e doenças, no entanto, não houve necessidade da realização dos mesmos.

A colheita dos cachos foi realizada no período de junho a dezembro de 2017, a partir da observação de parâmetros visuais das frutas, levando-se em consideração a redução da angulosidade das quinias (CAMPOS; VALENTE; PEREIRA, 2003) e a coloração totalmente verde da casca, correspondendo ao estágio 1 de maturação (CEAGESP, 2006) (Figura 1).

**Figura 1 – Cacho de banana ‘BRS Platina’ logo após a colheita, Botucatu/SP – 2017.**



Foto: Marcela Sant'Anna Cordeiro da Silva, 2017.

Após a colheita, os cachos foram encaminhados ao Laboratório de Fruticultura, do Departamento de Horticultura, pertencente à FCA/UNESP, para serem submetidos às análises pós-colheita.

### **3.3 Delineamento experimental**

O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados, composto por seis tratamentos com quatro blocos e quatro plantas por parcela, totalizando 96 plantas.

### 3.4 Tratamentos

Os tratamentos utilizados para a realização do experimento foram:

Tratamento 1 (T1) – Testemunha (sem ensacamento)

Tratamento 2 (T2) – Saco de polipropileno (TNT), cor preta + Papel kraft

Tratamento 3 (T3) – Saco de polietileno, cor preta + Papel kraft

Tratamento 4 (T4) – Papel kraft

Tratamento 5 (T5) – Saco de polipropileno (TNT), cor branca

Tratamento 6 (T6) – Saco de polietileno, cor branca

A configuração dos tratamentos pode ser melhor visualizada na Figura 2.

Figura 2 – Tratamentos utilizados no experimento, Botucatu/SP - 2017



T1: Testemunha (sem tratamento); T2: Saco de polipropileno (TNT), cor preta + Papel kraft; T3: Saco de polietileno, cor preta + Papel kraft; T4: Papel kraft; T5: Saco de polipropileno (TNT), cor branca; T6: Saco de polietileno, cor branca.

### 3.5 Variáveis avaliadas

#### 3.5.1 Características fenológicas

- **Período de frutificação:** considerou-se o período de desenvolvimento dos frutos no intervalo entre a emissão da inflorescência até a colheita. Medida expressa em número de dias (dias);

- **Exigência térmica (acúmulo de graus-dia):** A quantificação da exigência térmica no período do ensacamento dos cachos à colheita foi realizada mediante o acúmulo de graus-dia ( $\sum GD$ ) conforme metodologia proposta por Ometto (1981). Para o cálculo utilizou-se as seguintes equações para calcular o valor de grau dia para cada dia, individualmente:

**Caso I:** Se  $T_m > T_b$ ;  $T_B > T_M$ , então:

$$GD = \left( \frac{T_M + T_m}{2} \right) + (T_m - T_b) \quad (1)$$

**Caso II:** Se  $T_m \leq T_b < T_M$ ;  $T_B > T_M$ , então:

$$GD = \frac{(T_M - T_b)^2}{2(T_M - T_m)} \quad (2)$$

**Caso III:** Se  $T_b > T_M$ ;  $T_B > T_M$ , então:

$$GD = 0; \quad (3)$$

**Caso IV:** Se  $T_b < T_m$ ;  $T_B < T_M$ , então:

$$GD = \frac{2[(T_M - T_m)(T_m - T_b)] + (T_M - T_m)^2 - (T_M - T_B)^2}{2(T_M - T_m)} \quad (4)$$

**Caso V:** Se  $T_b > T_m$ ;  $T_B < T_M$ , então:

$$GD = \frac{1}{2} \times \left( \frac{(T_M - T_b)^2 - (T_M - T_B)^2}{(T_M - T_m)} \right) \quad (5)$$

Onde:  $T_M$  = temperatura máxima diária;  $T_m$  = temperatura mínima diária;  $T_b$  = temperatura basal mínima e  $T_B$  = temperatura basal máxima, em °C. A temperatura basal mínima foi considerada de 15 °C e máxima de 37 °C.

A partir disto, foi possível determinar o acúmulo de graus-dia (GDA) para os períodos determinados entre o ensacamento dos cachos e a colheita, de acordo com a seguinte equação:

$$GDA = \sum_{i=1}^n GD_i \quad (6)$$

Em que: GD = Graus-dia; GDA= Graus-dia acumulados; TM = temperatura máxima média diária, (°C); Tm = temperatura mínima média diária, (°C); Tb = temperatura mínima basal, (°C); TB= temperatura máxima basal, (°C); n = número de dias acumulados; i= i-ésimo dia de contagem de graus-dia.

### 3.5.2 Desempenho agrônômico produtivo

Após a colheita dos cachos, avaliou-se:

- **Massa do cacho:** realizada com auxílio de balança analítica com precisão de 0,01 g. Medida expressa em quilogramas (kg);
- **Número de pencas por cacho;**
- **Número total de frutos;**
- **Produtividade:** calculada considerando-se a massa do cacho e um estande de 2.000 plantas ha<sup>-1</sup>. Medida expressa em t ha<sup>-1</sup>.

Em seguida, foi realizada a despenca do cacho, separando-se a segunda penca, por sua vez, considerada a representativa do cacho, onde avaliou-se:

- **Massa da penca:** realizada com auxílio de balança analítica com precisão de 0,01 g. Resultado expresso em quilogramas (kg);
- **Número de frutos:** contagem do número de frutos contidos na penca;

### 3.5.3 Qualidade pós-colheita dos frutos

#### 3.5.3.1 Lesões causadas por tripses e defeitos ou injúrias

As avaliações foram realizadas após a colheita do cacho, com os frutos ainda verdes, utilizando-se da segunda penca superior de cada cacho, considerada como a representativa do cacho. Avaliou-se:

- **Lesões causadas por tripses:** para tripses da erupção (*Frankliniella brevicaulis*), foi feita a contagem de lesões provocadas pela picada do inseto em uma área em círculo de 2,85 cm<sup>2</sup> de cada fruto, escolhendo a área onde ocorreu a maior

intensidade de ataque de tripes no fruto, seguindo as Normas de Classificação de Banana do Programa Integrado de Frutas (CEAGESP, 2006). As lesões foram classificadas como graves, quando apresentavam a ocorrência de mais de 15 pontuações de ataque na área avaliada; leves, para 5 a 14 pontuações e sem defeito, quando havia menos de 5 pontuações.

- **Defeitos ou injúrias nos frutos:** avaliação feita visualmente, obtendo-se a porcentagem de injúrias superficiais nos frutos, provocadas pela abrasão de folhas e equipamentos físicos, queimadura por raios solares e lesões de pragas e doenças. Resultados expressos em porcentagem (%).

### 3.5.3.2 Qualidade física dos frutos

As caracterizações de qualidade física dos frutos foram feitas na segunda penca superior de cada cacho, considerada como a representativa do cacho, aferindo-se:

- **Comprimento dos frutos:** distância entre as extremidades de cinco frutos centrais, com o uso de fita métrica. Resultados expressos em centímetros (cm);

- **Diâmetro dos frutos:** medido na região central de cinco frutos da segunda penca, com o auxílio de um paquímetro digital. Resultados expressos em milímetros (mm);

Após, os frutos foram mantidos expostos em temperatura ambiente (aproximadamente 25°C), sobre bancada, até sua completa maturação. A avaliação dos frutos ocorreu quando estes atingiram o estágio de amadurecimento 6 (casca 100% amarela), de acordo com a escala de Von Loesecke (CEAGESP, 2006). Avaliou-se:

- **Massa da casca e polpa:** obtida através da pesagem individual da polpa e da casca dos frutos, com auxílio de balança analítica, com precisão de 0,01 g. Resultados expressos em gramas (g);

- **Relação polpa/casca:** determinada por meio dos valores previamente obtidos de massa de polpa e massa da casca dos frutos, com auxílio de balança analítica, com precisão de 0,01 g, determinando em seguida a relação através do quociente massa da polpa/massa da casca;

- **Perda de massa:** determinada por meio da diferença entre a massa inicial (frutos verdes) e a massa final da amostra (frutos maduros), realizada com auxílio de balança analítica, com precisão de 0,01 g. Resultados expressos em porcentagem (%).

### 3.5.3.3 Qualidade físico-química dos frutos

A caracterização da qualidade físico-química dos frutos foi realizada na segunda penca superior de cada cacho. Após a colheita e separação da penca do cacho, esta foi mantida exposta à temperatura ambiente (aproximadamente 25°C), sobre bancada, até sua completa maturação, sendo a avaliação dos frutos, feita quando estes atingiram o estágio de amadurecimento 6 (casca 100% amarela), de acordo com a escala de Von Loesecke (CEAGESP, 2006).

Para as análises, foram utilizados os cinco frutos centrais da segunda penca madura, sendo avaliados:

- **pH:** mensurado em polpa homogeneizada dos frutos, triturados com auxílio de “mixer”, utilizando o potenciômetro da marca Digimed DMPH-2;
- **Acidez titulável (AT):** obtida de acordo com as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2005), utilizando-se 5 g de polpa homogeneizada em triturador doméstico tipo ‘mixer’ e diluída em 95 mL de água destilada, seguida da titulação com solução padronizada de NaOH a 0,1N, tendo como indicador o ponto de viragem da fenolftaleína. Resultados expressos em g de ácido málico 100 g<sup>-1</sup> da amostra;
- **Sólidos solúveis (SS):** determinado pela leitura refratométrica direta em graus Brix (°Brix) de uma alíquota da polpa homogeneizada, em refratômetro digital tipo Palette PR – 32, marca ATAGO, com compensação de temperatura automática. Resultado expresso em graus Brix (°Brix);
- **Índice de maturação (SS/AT):** calculado por meio da relação entre os sólidos solúveis e a acidez titulável.

### 3.5.4 Análise econômica

Foi realizada análise econômica da produção e custos anuais médios do ensacamento de cachos de banana. Adotou-se para os cálculos, espaçamento de 2

x 2,5 m, considerando-se uma planta por cova e totalizando, assim, 2.000 plantas por hectare. A produtividade anual média foi calculada considerando-se a divisão da produtividade pelo período de frutificação alcançados em um ciclo de produção, e multiplicando-se por 365 dias, correspondentes à um ano de produção (uma safra agrícola). O custo anual médio foi obtido a partir da divisão do custo por hectare pelo período de frutificação, multiplicando-se o resultado por 365 dias, correspondentes à um ano de produção.

### **3.6 Análise estatística**

Os resultados foram avaliados estatisticamente, mediante análise de variância com aplicação do teste F à 5% de probabilidade ( $p < 0,05$ ) e quando significativos, as médias foram comparadas pelo teste Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade. Os dados de defeitos ou injúrias, expressos em porcentagem, foram transformados em arco seno  $\sqrt{x}$ .

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Características fenológicas

#### 4.1.1 Período de frutificação e exigência térmica

Para as características fenológicas avaliadas, verificou-se que houve efeito significativo somente para a variável período de frutificação (Tabela 3), indicando que a exigência térmica, não é um parâmetro que possa ser adotado como critério para a escolha de materiais para o ensacamento de banana em campo, embora Bonhomme (2000) cite que esta tem sido uma característica amplamente utilizada na fisiologia das culturas para prever de maneira mais exata a duração das fases de desenvolvimento de órgãos de plantas.

**Tabela 3 – Período de frutificação e exigência térmica de bananeira ‘BRS Platina’ a partir do ensacamento de cachos, Botucatu/SP - 2017**

Tratamentos	Período de Frutificação	Exigência térmica
	Dias	Graus-dia (GD)
Testemunha	171 b	4.280,4 a
TNT preto + Papel kraft	197 a	4.033,5 a
Polietileno preto + Papel kraft	197 a	3.913,0 a
Papel kraft	196 a	3.940,5 a
TNT branco	168 b	3.628,8 a
Polietileno branco	176 b	3.944,3 a
C.V. (%)	9,70	6,50

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade. C.V. = Coeficiente de Variação.

O ensacamento dos cachos com materiais compostos com papel kraft levaram maior tempo para completarem o período de frutificação, atrasando a colheita em até 26 dias, enquanto que cachos não ensacados (testemunha) e cachos ensacados com TNT branco e polietileno branco, permitiram menor tempo de desenvolvimento (Tabela 3).

A diferença de resultado deve-se pelo fato de que, apesar de terem sido feitos pequenos furos nos sacos de papel kraft, de modo a facilitar as trocas gasosas, provavelmente o material não permitiu que essas trocas gasosas fossem realizadas de maneira eficiente, culminando no atraso do desenvolvimento dos cachos, ao passo que o polipropileno (TNT), por apresentar microfuros em sua composição,

assemelhando-se à um tecido, permitiu maior troca gasosa entre o interior do saco e o ambiente externo e assim, a redução no período de frutificação.

Resultados semelhantes foram encontrados por Sakai (2015) e Costa et al. (2002) que observaram que o ensacamento dos cachos de banana alterou o período de frutificação, proporcionando a diminuição do número de dias necessários para o desenvolvimento dos frutos.

Na literatura, são descritos resultados variados para período de frutificação da cultivar BRS Platina. Rosa (2016) obtiveram média de 178 dias, já Mendonça et al. (2013) relataram 146,33 dias e Donato et al. (2009), 154 dias.

Em relação ao desempenho agrônomico produtivo dos cachos, observa-se a partir da Tabela 3 que houve efeito significativo entre os tratamentos utilizados, para as variáveis número de pencas por cacho e número total de frutos. Já as variáveis massa do cacho e produtividade, não apresentaram diferença significativa entre os tratamentos avaliados.

#### 4.2 Desempenho agrônomico produtivo

Os tratamentos utilizados não proporcionaram efeito significativo para as variáveis massa do cacho e produtividade, havendo diferença estatística entre os tratamentos, somente para número de pencas e número total de frutos (Tabela 4).

**Tabela 4 – Massa do cacho, número de pencas, número total de frutos e produtividade da bananeira ‘BRS Platina’ a partir do ensacamento de cachos, Botucatu/SP - 2017**

Tratamentos	Massa do Cacho kg	Número de Pencas -	Número Total de Frutos -	Produtividade t ha <sup>-1</sup>
Testemunha	14,49 a	6,9 b	86,5 b	28,98 a
TNT preto + Papel kraft	18,21 a	7,6 a	99,1 a	36,41 a
Polietileno preto + Papel kraft	18,46 a	7,8 a	103,1 a	36,93 a
Papel kraft	18,66 a	8,0 a	103,5 a	37,32 a
TNT branco	15,79 a	7,4 b	97,9 a	31,58 a
Polietileno branco	17,14 a	7,1 b	90,7 b	34,28 a
C.V. (%)	13,29	5,36	6,47	13,28

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade. C.V. = Coeficiente de Variação.

Os resultados obtidos para massa do cacho estão de acordo com o encontrado por Sakai (2015) e Costa, Scarpore Filho e Kluge (2002) em trabalhos realizados

com a cultivar Nanicão, bem como por trabalho realizado por Rodrigues, Souto e Menegucci (2001) na cultivar Prata-anã, onde não foram verificadas diferenças significativas em relação ao uso ou não de ensacamento de cachos para esta variável, indicando que esta, consiste numa característica definida geneticamente, refletindo o potencial produtivo da cultivar e as condições fenotípicas de cultivo, representadas pelo meio ambiente e manejo cultural.

Para número de pencas, verifica-se que embora os valores proporcionados pelos tratamentos sejam próximos, cachos ensacados com TNT preto + papel kraft, polietileno preto + papel kraft e somente papel kraft, apresentaram maior número de pencas produzidas, ao passo que cachos não ensacados (testemunha) e ensacados com TNT branco e polietileno branco proporcionaram menores médias (Tabela 4).

Os resultados obtidos corroboram com o encontrado por Donato et al. (2009) e Guimarães (2011), que obtiveram média de 8 pencas por cacho. Em contrapartida, Rosa (2016), Mendonça et al. (2013), Borges et al. (2011) e Marques (2011) obtiveram médias variando entre 5 e 7 pencas por cacho.

Embora seja dito que o número de pencas seja um parâmetro definido na mudança da fase de desenvolvimento vegetativo do meristema apical para o estágio floral, com cerca de três a quatro meses antes da emergência da inflorescência no ápice da planta (HOLDER; GUMBS, 1982; TURNER, 1972), pode-se dizer que a diferença significativa para esta variável, deve-se pelo fato de possivelmente o ensacamento com sacos de TNT preto + papel kraft, polietileno preto + papel kraft e papel kraft terem promovido maior proteção dos frutos em relação ao ataque de insetos, que por sua vez, são uma das principais causas de danos aos frutos, garantindo assim seu pleno desenvolvimento e conseqüentemente o número total de frutos obtidos, que foi diretamente influenciado.

Nota-se que o ensacamento com TNT preto + papel kraft, polietileno preto + papel kraft, papel kraft e TNT branco, proporcionaram maiores médias para número total de frutos por cacho, em relação aos demais tratamentos (Tabela 4). Os valores obtidos assemelham-se ao encontrado na literatura para a cultivar BRS Platina, onde em estudo realizado por Rosa (2016) e Donato et al. (2009), obteve-se média de 93 e 105 frutos totais, respectivamente. Por outro lado, valores inferiores aos obtidos neste estudo, foram relatados por Mendonça et al. (2013) que alcançou média de 76,33 frutos por cacho, Marques (2011) com 76,77 e Ledo et al. (2008), com 84 frutos.

Para produtividade, resultados semelhantes foram encontrados por Moreira (2008), que trabalhando com o ensacamento de quatro cultivares de bananeira, observou que na média das cultivares, não houve diferença significativa para produtividade entre os tratamentos com cachos não ensacados e ensacados. Rodrigues, Souto e Menegucci (2001) e Costa, Scarpate Filho e Kluge (2002), em trabalhos realizados com as cultivares Prata-anã em sistema irrigado e Grande Naine, respectivamente, também não verificaram diferença significativa para produção de cachos ensacados e não ensacados.

Por outro lado, Cann (1965) e Robinson e Nel (1984) identificaram haver um aumento na produtividade para cachos ensacados, obtendo incremento de 25% e 16%, respectivamente.

Na literatura, ainda é possível encontrar resultados opostos aos citados, como o obtido por Silva Filho e Moreira (2005), onde foi relatado que em termos de produção por hectare, houve um incremento médio de 10 t na cultivar Prata Zulu para cachos não submetidos ao ensacamento.

Ainda para desempenho agrônômico produtivo, verifica-se que o ensacamento com TNT preto + papel kraft, polietileno preto + papel kraft e somente papel kraft, conferiram aos frutos maiores médias para massa da penca, em comparação aos demais tratamentos. Não houve efeito significativo para a variável número de frutos (Tabela 5).

**Tabela 5 – Massa da penca e número de frutos da segunda penca da bananeira ‘BRS Platina’ a partir do ensacamento de cachos, Botucatu/SP - 2017**

Tratamentos	Massa da Penca	Número de Frutos
	g	-
Testemunha	2,18 b	13,50 a
TNT preto + Papel kraft	2,60 a	13,50 a
Polietileno preto + Papel kraft	2,58 a	13,88 a
Papel kraft	2,63 a	14,00 a
TNT branco	2,14 b	13,25 a
Polietileno branco	2,31 b	13,13 a
C.V. (%)	11,18	3,81

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade. C.V. = Coeficiente de Variação.

Os componentes do cacho, como frutos e penca, por exemplo, expressam em conjunto o rendimento deste e são altamente correlacionados por serem parâmetros

que apresentam associação genética e elevada herdabilidade (JARAMILLO, 1982 apud MEDEIROS, 2012). Desses, a massa das pencas é a variável mais importante para avaliação do rendimento do cacho de uma cultivar de bananeira, pois é a parte efetivamente comercializada pelo produtor e estabelece, quando extrapolada em função da área, a real produtividade da cultura em  $t\ ha^{-1}$  (ROSA, 2016).

As maiores médias proporcionadas pelos tratamentos que continham papel kraft em sua composição, podem ser explicadas pelo fato de que na utilização da técnica de ensacamento dos cachos pode ocorrer a formação de um microclima dentro do saco, acarretando num aumento da temperatura interna, o que conseqüentemente propicia mudanças fisiológicas nos frutos (LICHTEMBERG, 1996), como por exemplo, um incremento no valor das massas dos frutos.

Na literatura, diferentemente do encontrado, Moreira (2008), trabalhando com diversas cultivares e Rodrigues, Souto e Menegucci (2001), trabalhando com a cultivar Prata-anã, não observaram efeito significativo para o uso ou não do ensacamento de cachos, apesar de ter havido pequeno aumento nos valores das referidas variáveis, quando realizado o ensacamento para os três ciclos de produção avaliados.

A não significância observada para número de frutos pode ser explicada em razão deste parâmetro estar intimamente relacionado com as características genéticas de cada cultivar, sendo definido anteriormente à emissão da inflorescência (MOREIRA, 1987; HOLDER; GUMBS, 1982; TURNER, 1972), quando o ensacamento ainda não poderia ser realizado.

### **4.3 Qualidade pós-colheita dos frutos**

#### **4.3.1 Lesões causadas por tripses e defeitos ou injúrias**

Na avaliação para a incidência de ataque de tripses, foi realizada apenas a avaliação para os sintomas de tripses da erupção (*Frankliniella brevicaulis*) em função de não terem sido encontrados sintomas provocados pelo tripses da ferrugem (*Palleucothrips musae*).

Verifica-se que o ensacamento dos cachos afetou a incidência de lesões causadas por tripses da erupção e nos defeitos ou injúrias nos frutos. Na ausência do ensacamento dos frutos (testemunha) observou-se lesões graves nos frutos, ao passo que em cachos ensacados, independente do tratamento, houve redução das lesões para grau leve (Tabela 6).

**Tabela 6 – Lesões causadas por tripes da erupção e defeitos ou injúrias de frutos de bananeira ‘BRS Platina’ a partir do ensacamento de cachos, Botucatu/SP - 2017.**

Tratamentos	Lesões causadas por Tripes	Defeitos ou Injúrias
	-	%
Testemunha	Grave	10 a
TNT preto + Papel kraft	Leve	3 c
Polietileno preto + Papel kraft	Leve	2 d
Papel kraft	Leve	4 b
TNT branco	Leve	2 d
Polietileno branco	Leve	3 c
C.V. (%)	-	1,74

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade. C.V. = Coeficiente de Variação.

Esses resultados evidenciam que ao utilizar a técnica de ensacamento dos cachos, não é necessário que seja feito o uso de inseticidas para controle da praga. Do mesmo modo, Sakai (2015) relata que o ensacamento dos frutos é eficaz no controle de tripes da erupção.

Os danos causados pelos tripes podem ser facilmente visualizados após o desenvolvimento do fruto, a partir do aparecimento de pequenas pontuações marrons e ásperas ao tato na casca do fruto. Essas pontuações são reações do tecido à oviposição feita pela fêmea do tripes, que apesar de não interferirem na qualidade da polpa, acabam por reduzir o valor comercial do fruto (CORDEIRO; MESQUITA, 2001; FANCELLI, 2000; MOREIRA, 1999).

Para defeitos e injúrias, nota-se que os tratamentos apresentaram diferença estatística entre si, sendo que a testemunha (sem ensacamento) conferiu aos frutos a maior percentagem de defeitos ou injúrias (10%). Os demais tratamentos reduziram a percentagem de defeitos ou injúrias, sendo que o ensacamento com polietileno preto + papel kraft e TNT branco, garantiram as menores percentagens (2%) (Tabela 6).

Entre as embalagens testadas, Sakai (2015) observou que sacos de polietileno transparente e branco propiciam o desenvolvimento de frutos com menor percentagem de lesões nos frutos, quando produzidos no inverno. Frutos produzidos em períodos mais quentes e ensacados com sacos de polietileno transparente, assim como ocorreu com a testemunha (sem ensacamento), apresentaram sintomas de escaldadura (queima), fato que não ocorreu no presente estudo, mesmo para a

testemunha. Este resultado, provavelmente deve-se ao fato que o município de Botucatu apresenta clima subtropical úmido, o que talvez possa ter amenizado os danos causados pelos raios solares.

#### 4.3.2 Qualidade física dos frutos

Não foi verificada diferença significativa para comprimento e diâmetro de frutos de bananeira 'BRS Platina' para os tratamentos testados (Tabela 7).

**Tabela 7 – Comprimento e diâmetro de frutos de bananeira 'BRS Platina' a partir do ensacamento de cachos, Botucatu/SP - 2017**

Tratamentos	Comprimento dos Frutos	Diâmetro dos Frutos
	cm	mm
Testemunha	19,64 a	39,41 a
TNT preto + Papel kraft	20,84 a	30,74 a
Polietileno preto + Papel kraft	22,33 a	42,79 a
Papel kraft	21,01 a	36,33 a
TNT branco	21,15 a	39,89 a
Polietileno branco	21,10 a	40,06 a
C.V. (%)	6,01	7,14

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade. C.V. = Coeficiente de Variação.

O tamanho e a massa dos frutos são características físicas inerentes às espécies ou cultivares, no entanto, são utilizados como atributos de qualidade para seleção e classificação dos produtos de acordo com a conveniência do mercado consumidor (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Segundo a classificação para bananas tipo Prata proposta pela ABANORTE - Associação Central dos Fruticultores do Norte de Minas Gerais – (BRASIL, 2000), os frutos da cultivar BRS Platina, enquadram-se no tipo exportação ou de melhor qualidade, por apresentarem comprimento maior que 16 cm e diâmetro superior a 38 mm. Comumente, frutos que não atingem o comprimento e diâmetro adequados, são descartados na comercialização (SOTO BALLESTERO, 2008). Além disso, esses parâmetros são importantes para frutas destinadas ao processamento de produtos desidratados, influenciando o processo de secagem (JESUS et al., 2004).

Os resultados assemelham-se ao proposto por Silva Filho e Moreira (2005) que não encontraram diferença significativa para diâmetro de fruto. Rodrigues, Souto e Menegucci (2001) trabalhando com cultivar Prata-anã, não observaram efeito do ensacamento para ambas as características. Do mesmo modo, Moreira (2008)

avaliando quatro cultivares de bananeira, verificou que não houve efeito significativo para comprimento da penca, entre a proteção ou não dos cachos com saco de polietileno e as cultivares.

Para a cultivar BRS Platina, são relatados na literatura valores de comprimento de frutos com 20,3 cm (ROSA, 2016); 17,4 cm (SOUZA, 2014) e 19,75 cm (OLIVEIRA et al., 2013) e valores de diâmetro de frutos de 36,8 mm (ROSA, 2016); 44,91 mm (OLIVEIRA et al., 2013) e 40,1 (RODRIGUES; SOUTO; MENEGUCCI, 2001).

Em relação às demais características pós-colheita avaliadas, nota-se que não houve efeito significativo entre os tratamentos avaliados, para as variáveis: massa da casca, relação polpa/casca e perda de massa. A variável massa da polpa demonstrou efeito significativo, sendo as maiores médias proporcionadas pelo ensacamento com TNT preto + papel kraft, polietileno preto + papel kraft, papel kraft e polietileno branco (Tabela 8).

**Tabela 8 – Massa da casca, massa da polpa, relação polpa/casca e perda de massa de frutos de bananeira ‘BRS Platina’ a partir do ensacamento de cachos, Botucatu/SP - 2017**

Tratamentos	Massa da Casca	Massa da Polpa	Relação Polpa/Casca	Perda de Massa
	g	g	-	%
Testemunha	215,0 a	407,5 b	2,2 a	29,8 a
TNT preto + Papel kraft	272,5 a	527,5 a	2,0 a	31,0 a
Polietileno preto + Papel kraft	260,0 a	540,0 a	2,2 a	31,7 a
Papel kraft	275,0 a	525,0 a	1,9 a	30,4 a
TNT branco	227,5 a	460,0 b	2,1 a	31,3 a
Polietileno branco	225,0 a	565,0 a	2,5 a	33,4 a
C.V. (%)	19,20	11,24	15,48	1,93

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade. C.V. = Coeficiente de Variação.

Corroborando com o encontrado no presente estudo, Silva Filho e Moreira (2005), Costa (1998) e Salomão (1995), também não verificaram diferença significativa entre cachos de banana protegidos e não protegidos com embalagens de polietileno, para relação polpa/casca.

A menor ou maior relação polpa/casca está relacionada com o amadurecimento do fruto, pois conforme ocorre o amadurecimento do fruto, ele aumenta o peso da polpa e diminui a massa da casca, acarretando no aumento do valor da relação

polpa/casca. A modificação da massa da polpa e da casca ocorre em razão da transferência osmótica de umidade da casca para a polpa (PAYASI; SANWAL, 2005; LIZADA et al., 1990; PALMER, 1971), e por causa da perda de água da casca para o meio ambiente (DAMATTO JÚNIOR et al., 2005).

Considerando a perda de massa, pode-se dizer que não houve efeito significativo dentre os tratamentos, em função de que no momento das avaliações os frutos já não estavam ensacados, ou seja, estavam sob as mesmas condições.

Valore semelhante ao encontrado neste estudo foi verificado por Rosa (2016), que obteve perda de massa de aproximadamente 30% para frutos de 'BRS Platina'. A autora ainda cita que atenção deve ser dada à manutenção da qualidade pós-colheita dos frutos da cultivar BRS Platina, os quais apresentaram acentuada perda de massa, indicando acelerado processo de amadurecimento. Para minimizar a perda de umidade nos frutos, é importante que se considere o uso de métodos de conservação pós-colheita, uma vez que a banana é comercializada por unidade de peso.

Resultados diferentes foram reportados por Souza (2014) que trabalhando com a cv. BRS Platina obteve perda de massa de 15%. Sakai (2015) que verificou que a testemunha (sem ensacamento) proporcionou aos frutos maior perda de massa e menor período de conservação, quando comparados com os frutos protegidos com embalagens translúcidas. Fernandes, Leal e Sanches (2010) obtiveram valores médios de 4,7% e 7% de perda de massa, para frutos armazenados a 13°C e 25°C, respectivamente, para a cultivar Nanicão.

A perda de massa fresca em frutos ocorre devido à eliminação da água pelo fruto, através da respiração e transpiração dos frutos, sendo que a transpiração ocorre pela diferença da pressão de vapor entre o fruto e o ambiente (SOUSA et al., 2000).

De acordo com Vicentini, Rodrigues e Silva (1997), a perda de água pelos frutos pode reduzir a qualidade dos frutos de banana, alterando principalmente a textura dos frutos. Santos et al. (2006) ainda citam que a perda de massa, torna-se um fator importante a ser levado em consideração, por estar diretamente ligada ao aspecto comercial dos frutos, que são comercializados em função do peso.

#### **4.4 Qualidade físico-química dos frutos**

Verifica-se que houve efeito significativo com relação aos tratamentos utilizados, sobre os sólidos solúveis e acidez titulável, não havendo diferença significativa entre os tratamentos, para índice de maturação e pH (Tabela 9).

**Tabela 9 – Sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), índice de maturação (SS/AT) e pH de frutos de bananeira ‘BRS Platina’ a partir do ensacamento de cachos, Botucatu/SP - 2017**

Tratamentos	SS		AT		Índice de maturação	pH
	°Brix	g ácido málico	100 g polpa <sup>-1</sup>			
Testemunha	23,39 b		0,50 b		48,28 a	4,33 a
TNT preto + Papel kraft	24,88 a		0,71 a		36,09 a	4,56 a
Polietileno preto + Papel kraft	23,84 b		0,64 a		37,86 a	4,59 a
Papel kraft	24,98 a		0,69 a		36,67 a	4,49 a
TNT branco	23,79 b		0,58 b		43,38 a	4,49 a
Polietileno branco	23,01 b		0,59 b		41,49 a	4,72 a
C.V. (%)	2,23		12,22		12,99	5,93

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade. C.V. = Coeficiente de Variação.

Os teores de sólidos solúveis, acidez titulável, a relação SS/AT e o pH são os atributos que melhor definem a qualidade do fruto da bananeira (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

O ensacamento com TNT preto + papel kraft e somente papel kraft conferiram aos frutos, maiores teores para sólidos solúveis (24,88 e 24,98 respectivamente), em relação aos demais tratamentos avaliados.

Valores semelhantes para esta variável, foram encontrados por Silva et al. (2013), que avaliando a produção e caracterização da bananeira ‘Prata Anã’ em dois ciclos de produção, obtiveram valores de 23,06 e 22,47 °Brix, para o primeiro e segundo ciclos de produção, respectivamente. Gomes et al. (2007) obtiveram para a mesma cultivar, valor de 25,6 °Brix.

Em contrapartida, Oliveira et al. (2013) em estudo realizado com as cultivares Prata-anã e BRS Platina, observou aos 10 dias de armazenamento dos frutos a 25°C, média de 21,08 °Brix para ‘BRS Platina’, sendo este, valor abaixo do encontrado no presente trabalho. Do mesmo modo, Euleuterio et al. (2010), trabalhando com o ensacamento de cachos de banana ‘Prata’ e avaliação pós-colheita em quatro épocas, obtiveram valor de 20 °Brix, para cachos ensacados com polietileno verde, avaliados aos 8 dias após a colheita, sendo esta a maior média para a variável, comparado aos demais tratamentos.

A banana é um fruto que apresenta alto teor de amido quando verde e na medida em que amadurece, o amido é quebrado em açúcares para ser utilizado na respiração do fruto, elevando assim o teor de sólidos solúveis dissolvidos na polpa dos frutos (PIMENTEL et al., 2010; CHITARRA; CHITARRA, 2005; BLEINROTH, 1995). Com isso, pode-se dizer que nas condições em que o experimento foi realizado, os valores obtidos mesmo pela testemunha, estão adequados.

Em relação à acidez titulável, verifica-se que o ensacamento com TNT preto + papel kraft, polietileno preto + papel kraft e somente papel kraft, apresentaram as maiores médias (0,71; 0,64 e 0,69 g ácido málico 100 g polpa<sup>-1</sup>, respectivamente), enquanto que os demais tratamentos não diferiram entre si (Tabela 9).

A acidez do fruto é atribuída aos ácidos orgânicos que se encontram nos vacúolos das células. Com o amadurecimento dos frutos, a concentração de ácidos diminui, em decorrência do seu uso como substrato no processo respiratório ou de sua conversão em açúcar. Porém, há algumas exceções, como é o caso da banana, em que a acidez aumenta pelo fato de ser rica em reservas de amido e de carboidrato, que são utilizados nos processos metabólicos da respiração. Por essa razão, não ocorre utilização desses compostos no amadurecimento, o que provoca o seu acúmulo (CHITARRA; CHITARRA, 2005), estando os resultados obtidos, de acordo com a afirmação dos autores, visto que os tratamentos que permitiram maiores teores de sólidos solúveis, também promoveram maior acidez titulável.

Assim como no presente estudo, Sakai (2015) verificou que o ensacamento dos frutos proporcionou aos mesmos maiores valores de acidez titulável em comparação com a testemunha (sem ensacamento). Esse resultado deve-se ao fato de os frutos ensacados, em função do microclima criado no interior dos sacos, estarem por sua vez, em estágio de maturação mais avançado em relação aos não ensacados, pois de acordo com Bleinroth (1995) os frutos de banana aumentam sua acidez conforme amadurecem.

Resultado semelhante ao observado a testemunha (sem ensacamento), TNT branco e polietileno branco, foram encontrados por Oliveira et al. (2013), que avaliando as características físico-químicas pós-colheita das cultivares Prata-anã e BRS Platina, em períodos e temperaturas de armazenamento, obteve média de 0,54 g ácido málico 100 g polpa<sup>-1</sup> de acidez titulável dos frutos de ambas as cultivares, armazenados à 25°C. Euleuterio et al. (2010), por sua vez, observaram que cachos

ensacados com TNT branco produziram frutos de menor acidez em todas as épocas de avaliação pós-colheita, com média de 0,49 g ácido málico 100 g polpa<sup>-1</sup>.

Em relação ao índice de maturação, verificou-se que o ensacamento dos cachos não altera os valores desta variável (Tabela 9). Chitarra e Chitarra (2005) citam que esta é uma das formas mais utilizadas para a avaliação do sabor dos frutos, sendo mais representativa que a medição isolada de açúcares ou da acidez. Essa relação evidencia o equilíbrio entre esses dois componentes, devendo-se especificar o teor mínimo de sólidos e o máximo de acidez para se ter uma ideia mais real do sabor em determinadas frutas.

Valor semelhante para acidez índice de maturação foi encontrado por Silva (2013), que trabalhando com a cultivar BRS Platina, obteve índice de maturação de 33,54. Ao mesmo tempo em que valores mais elevados foram encontrados por Roque et al. (2014), Silva et al. (2013), em trabalho feito com a cultivar Prata-anã, que por sua vez obtiveram índices de maturação de 55,83 e 50,27 respectivamente. Diferentemente, Rosa (2016) verificou índice de maturação para 'BRS Platina' de 26,5, assemelhando-se ao encontrado por Oliveira et al. (2013) que observou-se índice de maturação de 25,94 para a mesma cultivar.

Segundo Medina e Alves (2000), a banana madura tem como característica marcante a alta relação SS/AT, ou seja, o fruto apresenta neste caso, maiores teores de açúcares e em relação à acidez. Dadzie e Orchard (1997) citam que um balanço SS/AT desejável resulta em um sabor agradável da fruta durante a maturação. Assim, pode-se dizer que o não ensacamento dos cachos, favorece frutos com índice de maturação mais adequado ao consumo.

De acordo com Vilas Boas et al., (2001), a intensificação da doçura do fruto decorre da hidrólise do amido, ocasionando acúmulo de açúcares solúveis, principalmente glucose, frutose e sacarose.

Para a variável pH, verifica-se que os valores obtidos, estão de acordo com o encontrado por Oliveira et al. (2013) que obteve pH de 4,75 em trabalho realizado com a cultivar BRS Platina. Do mesmo modo, Rosa (2016), encontrou valores de 4,57 para a 'Prata-anã' e 4,59 para as bananas 'BRS Platina'. Silva Filho e Moreira (2005) verificaram que o pH da polpa não foi afetado pelos ensacamento ou não dos cachos.

A maioria dos híbridos de banana são caracterizados por uma diminuição do pH na polpa e aumento na acidez titulável com o avançar da maturação do fruto,

enquanto que em outros híbridos não existem mudanças significativas para essas variáveis durante o amadurecimento de seus frutos (DADZIE e ORCHARD, 1997).

#### 4.5 Análise econômica

Quanto à análise econômica, o ensacamento com saco de polietileno branco demonstrou ser o de melhor custo-benefício, uma vez que obteve maior valor para produção anual média, com  $72,21 \text{ t ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$  e menor custo anual médio de produção, com R\$  $6.211,59 \text{ ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ , comparado aos demais tratamentos.

**Tabela 10 – Análise econômica do ensacamento de cachos de banana, Botucatu/SP - 2017**

Tratamento	Quantidade	Valor Total	Valor Unitário	Custo por hectare	Produtividade anual média	Custo anual médio
	Unidade	R\$	R\$	R\$ $\text{ha}^{-1}$	$\text{t ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$	R\$ $\text{ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$
Testemunha	-	-	-	-	61,86	-
TNT preto + Papel kraft	100	479,00	4,79	9.580,00	67,46	17.749,75
Polietileno preto + Papel kraft	100	450,00	4,50	9.000,00	68,42	16.675,13
Papel kraft	100	300,00	3,00	6.000,00	69,50	11.173,47
TNT branco	100	179,00	1,79	3.580,00	68,61	7.777,98
Polietileno branco	100	150,00	1,50	3.000,00	72,21	6.221,59

Os tratamentos com TNT preto + papel kraft e com polietileno preto + papel kraft obtiveram os maiores custos anuais médios de produção, com cerca de R\$ 17 e 16 mil  $\text{ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ , respectivamente. Esses valores são aproximadamente R\$ 11 mil  $\text{ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$  mais elevados que o custo anual médio necessário pelo ensacamento com polietileno branco, indicando não serem os tratamentos economicamente viáveis (Tabela 10).

## 5 CONCLUSÕES

O ensacamento de cachos de bananeira 'BRS Platina' consiste em técnica vantajosa para melhorar a qualidade dos frutos, pois é eficaz para auxiliar no controle de tripes da erupção (*Frankliniella brevicaulis*) e na redução de defeitos ou injúrias, sem afetar a produção, além de promover poucas alterações nas características físicas e químicas dos frutos.

Dentre os materiais utilizados, o ensacamento dos cachos com polietileno branco possui melhor custo-benefício, pois permite maior produtividade anual média e menor custo anual médio de produção.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, E. J. (Org.). **A cultura da banana**: aspectos técnicos, socioeconômicos e agroindustriais. 2 ed. Brasília: Embrapa-SPI/Cruz das Almas: Embrapa-CNPMPF, 1999. 585 p.
- ALVES, E. J. OLIVEIRA, M. de A.; DANTAS, J. L. L.; OLIVEIRA, S. L. de. Exigências climáticas. In: ALVES, E. J. (Org.) **A cultura da banana**: aspectos técnicos, socioeconômicos e agroindustriais. Cruz das Almas: Embrapa CNPMPF, 1997. p.35-46.
- BLEINROTH, E.W. **Banana**: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos. 2.ed. Campinas: ITAL, 1995. 302p
- BOLFARINI, A. C. B.; LEONEL, S.; LEONEL, M.; TECCHIO, M. A.; SILVA, M. S.; SOUZA, J. M. A.. Growth, yield and fruit quality of 'Maçã' banana under different rates of phosphorus fertilization. **Australian Journal of Crop Science**, v. 10, p. 1368-1374, 2016.
- BONHOMME, R. Bases and limits to using "degree-day" units. **European Journal of Agronomy**, v.13, p.1–10, 2000.
- BORGES, A. L.; SOUZA, L. S. **O cultivo da bananeira**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. 279 p.
- BORGES, A. L.; SOUZA, L. da S.; TRINDADE, A. V. **O cultivo da bananeira**. Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, 2004. 279p.
- BORGES, A. L.; SOUZA, L. S.; ALVES, E. J. **Banana produção**: exigências edafoclimáticas. 2004. Disponível em: <[http://www.ceinfo.cnpat.embrapa.br/artigos\\_2322.pdf](http://www.ceinfo.cnpat.embrapa.br/artigos_2322.pdf)>. Acesso em: 06 ago. 2017.
- BORGES, R. de S. SILVA, e S. de. O.; OLIVEIRA, F.T. de. Avaliação de genótipos de bananeira no norte do estado do Paraná. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, n. 1, p. 291–296, 2011.
- BRASIL. Ministério da Integração Nacional. **Banana**. Brasília, 2000. 8 p. Fruti Séries, 6.
- CAMPOS, R. P.; VALENTE, J. P.; PEREIRA, W. E. Conservação pós-colheita de banana cv. Nanicão climatizada e comercializada em Cuiabá - MT e região. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 1, p. 172-174, 2003.
- CANN, H. J. Banana growing: plantation practices. **Agricultural Gazette on New South Wales**, [S.l.], v. 76, n. 11, p. 672-678, 1965.
- CARVALHO, H.A.; CHITARRA, M.I.F.; CARVALHO H.S.; CHITARRA, A.B.; CARVALHO, V.D. Qualidade da banana prata previamente armazenada em filme de polietileno, amadurecida em ambiente com umidade relativa elevada: acidez, sólidos

solúveis e taninos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 24, n. 5, p.495-501, 1989.

CASTRO, P. R. C.; KLUGE, R. A.; SESTARI, I. **Manual de fisiologia vegetal: fisiologia de cultivos**. Piracicaba: Agronômica Ceres, 2008.

CEAGESP. COMPANHIA DE ENTREPÓSITOS E ARMAZÉNS GERAIS DE SÃO PAULO. Programa Brasileiro Para a Modernização da Horticultura e Produção Integrada de Frutas. **Normas de Classificação de Banana**. São Paulo: CEAGESP, 2006. (Documentos, 29). Disponível em: <<http://www.ceagesp.gov.br/wp-content/uploads/2015/07/banana.pdf>>. Acesso em: 29 set. 2010.

CHITARRA, M. I. F; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. ed. Lavras: UFLA, 2005. 783 p.

CORDEIRO, Z. J. M. **Banana. Produção: aspectos técnicos**. Embrapa – Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. 143p.; (Frutas do Brasil, 1).

CORDEIRO, Z. J. M.; MESQUITA, A. L. M. Doenças e pragas em frutos de banana. In: EMBRAPA. **Banana pós-colheita**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. cap. 1, p. 40-47.

COSTA, J. N. M. **Proteção de cachos de bananeira (*Musa sp. AAA*) em diferentes épocas e períodos, após a emergência da inflorescência**. 1998. 72f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1998.

COSTA, J. N. M.; SCARPARE FILHO, J. A.; KLUGE, R. A. Efeito do ensacamento de cachos de banana 'Nanicão' na produção e no intervalo entre inflorescência e colheita. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 11, p. 1575-1580, 2002.

CUNHA, A. R.; MARTINS, D. Classificação climática para os municípios de Botucatu e São Manuel, SP. **Irriga**, Botucatu, v. 14, n.1, p. 1-11, 2009.

DADZIE, B. K.; ORCHARD, J. E. **Evaluación rutinaria postcosecha de híbridos de bananos y plátanos: criterios e métodos**. Roma: CIRPAC, IPGRI,1997. p.63. (Guias Técnicas Inibap, 2)

DAMATTO JR, E.R.; CAMPOS, A.J.; MANOEL, L.; MOREIRA, G.C.; LEONEL, S.; EVANGELISTA, R.M. Produção e caracterização de frutos de bananeira 'prata-anã' e 'prata-zulu'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n. 3, p. 440-443, 2005.

DANTAS, J. L. L. SHEPHERD, K.; SILVA, S. de O.; SOUZA, A. da S.; ALVES, E. J.; CORDEIRO, Z. J. M.; SOARES FILHO, W. dos S. Citogenética e melhoramento genético. In: ALVES, E. J. (Org.). **A cultura da banana: aspectos técnicos, socioeconômicos e agroindustriais**. 2. ed. rev. Brasília, DF: Embrapa SPI, 1999. p. 107-150.

DONATO, S. L. R. **Comportamento de variedades e híbridos de bananeira (*Musa spp.*), em primeiro ciclo de produção no Sudoeste da Bahia, região de Guanambi**. 2003. 115 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Sementes) – Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel", Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2003.

DONATO, S. L. R.; ARANTES, A. de M.; SILVA e S. de O.; CORDEIRO, Z. J. M. Comportamento fitotécnico da bananeira 'Prata-anã' e de seus híbridos. **Pesquisa Agropecuária brasileira**, Brasília, v. 44, n. 12, p. 1608–1615, 2009.

DONATO, S. L. R.; SILVA, S. de O.; LUCCA FILHO, O. A.; LIMA, M. B.; DOMINGUES, H.; ALVES, J. da S. Comportamento de variedades e híbridos de bananeira (*Musa spp.*), em dois ciclos de produção no sudoeste da Bahia. Comunicação Científica. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n. 1, p. 139-144, 2006.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3 ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2013. 353p.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **BRS Platina - Uma nova banana prata**. Boletim Informativo. EMBRAPA CNPMF, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2012.

EULEUTERIO, M. D.; GIOPPO, M.; SOZIM, M.; MALGARIM, M. B. Avaliação das características físico-químicas de bananas prata (*Musa AAB* subgrupo Prata) ensacadas em diferentes tipos de materiais. **Revista de Engenharia e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 2, n. 1, p. 49-56, 2010.

FANCELLI, M. **Cultivo da banana para o estado do Amazonas**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2003. 4 p. (Sistema de produção, 6).

FANCELLI, M. Pragas. In: CORDEIRO, Z. J. M. **Banana produção: aspectos técnicos**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. p. 92-100.

FAO. **Food and Agricultural Organization**. Disponível em: <faostat3.fao.org/>. Acesso em: 24 set. 2017.

FAO. Food and Agricultural Organization. **Agricultura Brasileira: Perspectivas e Desafios**. 2015. Disponível em:<[http://dx.doi.org/10.1787/agr\\_outlook-2015-en](http://dx.doi.org/10.1787/agr_outlook-2015-en)>. Acesso em: 09 set. 2017.

FERNANDES, E.G.; LEAL, P.A.M.; SANCHES, J. Climatização e armazenamento refrigerado na qualidade pós-colheita de bananas 'Nanicão'. **Bragantia**, Campinas, v. 69, n. 3, 2010, p. 735-743, 2010.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BAATISTA, G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.;

VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI C. L.; LOPES J. R. S.; OMOTO C. **Entomologia agrícola**. 2. ed. São Paulo: FEALQ, 2002. 920 p.

GANRY, J. Recherche d'une méthode d'estimation de la date de récolte du bananier à partir de données climatiques dans les conditions des Antilles. **Fruits**, v.33, p.669–680, 1978.

GANRY, J.; MEYER, J. Recherche d'une loi d'action de la température sur la croissance des fruits du bananier. **Fruits**, v.30, p.375–392, 1975.

GOMES, M. C.; VIANA, A. P.; OLIVEIRA, J. G. de; PEREIRA, M. G.; GONÇALVES, G. M.; FERREIRA, C. F. Avaliação de germoplasma elite de bananeira. **Revista Ceres**, Viçosa, v.54, n.312, p.185-190, 2007.

GUIMARÃES, B. V. C. **Regressão linear simples múltipla para predição de colheita em bananeiras tipo prata**. 2011. 98 p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Estadual de Montes Claros-Janaúba, Montes Claros, 2011.

HOLDER, G. D.; GUMBS, F. A. Effects of water supply during floral initiation and differentiation on female flower production by Robusta bananas. **Experimental Agriculture**, Cambridge, v.18, p.183-193, 1982.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola**. Pesquisa Mensal de Previsão e Acompanhamento das Safras Agrícolas no Ano Civil. 2016. Disponível em: <[ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao\\_Agricola/Levantamento\\_Sistematico\\_da\\_Producao\\_Agricola\\_\[mensal\]/Fasciculo/2016/lspa\\_201612\\_20170222\\_133000.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola_[mensal]/Fasciculo/2016/lspa_201612_20170222_133000.pdf)>. Acesso em: 09 set. 2017.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo, 2005. 1018p.

JESUS, S.C.; FOLEGATTI, M.I.S.; MATSUURA, F.C.A.U.; CARDOSO, R.L. Caracterização física e química de frutos de diferentes genótipos de bananeira. **Bragantia**, Campinas, v.63, n.3, p.315-323, 2004.

JULLIEN, A.; MALÉZIEUX, E.; MICHAUX-FERRIÈRE, N.; CHILLET, M.; NEY, B. Within-bunch variability in banana fruit weight: importance of developmental lag between fruits. **Annals of Botany**, v.87, p.101–108, 2001.

LEDO, A. da S.; SILVA JÚNIOR, J. F. da; LEDO, C. A da S.; SILVA, e S. de O. Avaliação de genótipos de bananeira na região do Baixo São Francisco, Sergipe. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 3, p. 691–695, 2008.

LICHTENBERG, L. A. Ensacamento do cacho de bananas no campo. **Informativo da Sociedade Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 18, n. 3, p. 8-11, 1996.

LIMA, M. B.; SILVA, S. O.; ALVES, J. S. Comportamento de variedades e híbridos de bananeira em Petrolina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 18., 2004, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Sociedade Brasileira de Fruticultura.

LIMA, M. B.; SILVA, S. O.; FERREIRA, C. F. **Banana: o produtor pergunta, a Embrapa responde.** Brasília, DF: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2003. 182 p.

LINS, R. D. **Avaliação de genótipos de bananeira em dois ciclos de produção no município de Uma, BA.** 2005. 55 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Universidade Federal da Bahia, Cruz das Almas, 2005.

LIZADA, M. C. C.; PANTASTICO, E. R. B.; SHUKOR, A. R.; SABARI, S. D. Ripening of banana: changes during ripening in banana. In: HASSAN, A.; PANTASTICO, E. B. (Ed.). **Banana fruit development, postharvest physiology, handling and marketing, in ASEAN.** Boston, 1990. cap 5, p.65-84.

LUENGO, R.F A.; CALBO, A.G.; JACOMINO, A.P.; PESSOA, J.D.C. Avaliação da compressão em hortaliças e frutas e seu emprego na determinação do limite físico da altura da embalagem de comercialização. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.21, n.4, p.704-707, 2003.

MANICA, I. **Fruticultura tropical 4: banana.** Porto Alegre: Cinco Continente, 1997. 485p.

MARQUES, P. R. R. **Características agrônomicas de bananeiras tipo prata sob diferentes sistemas de irrigação.** 2011. 65 p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Estadual de Montes Claros - Janaúba, Montes Claros, 2011.

MEDEIROS, F. A. S. B. DE. **Relações entre características de crescimento e produção de banana 'Pacovan' irrigada.** 2012. 51 p. Dissertação (Mestrado em Irrigação e Drenagem) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2012.

MEDINA, V. M.; ALVES, E. J. Colheita e pós-colheita. In: CORDEIRO, Z. J. M. (Org.). **Banana produção: aspectos técnicos.** Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. p. 121-130.

MENDONÇA, K. H.; DUARTES, D. A. dos S.; COSTA, V. A. de M. MATOS, G. R.; SELEGUINI, A. Avaliação de genótipos de bananeira em Goiânia, estado de Goiás. **Revista Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v.44, n.3, p. 652–660, 2013.

MOREIRA, A. Proteção de cachos de bananeira com sacos de polietileno nas condições edafoclimáticas do estado do Amazonas. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 1, p. 129-136, 2008.

MOREIRA, R. S. **Banana: teoria e prática de cultivo.** 2 ed. São Paulo: Fundação Cargill, 1999.

MOREIRA, R. S.; CORDEIRO, Z. J. M. A história da banana no Brasil. In: REUNIÃO INTERNACIONAL DA ACORBAT, 17., 2006. Joinville. **Anais...** Joinville: ACORBAT/ACAFRUTA, 2006. v.1, p. 48-82.

NÓBREGA, J. P. R. **Produção de mudas de bananeira (Musa sp. AAB) em função da poda e doses de nitrogênio e boro.** 2006. 98 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2006.

NOMURA, E. S. **O mercado de banana exige competitividade.** In: AGRIANUAL. Anuário da Agricultura Brasileira 2014. São Paulo: FNP Consultoria, 2014. p.163-164.

OLIVEIRA, C. G. de; DONATO, S. L. RO.; MIZOBITSI, G. P.; SILVA da J. M.; MIZOBUTSI, E. H. Característica pós-colheita de bananas “Prata-anã” e “BRS Platina” armazenadas sob refrigeração. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 35, n. 3, p. 891–897, set. 2013.

OMETTO, J.C. **Bioclimatologia vegetal.** São Paulo: Agronômica Ceres, 1981. 425p.

PALMER, J. K. The banana. In: HULME, A. C. **The biochemistry of fruits and their products**, London: Academic Press, 1971. v.2, cap 2, p.65-105.

PAYASI, A.; SANWAL, G. G. Biochemistry of fruit ripening. **Indian Journal of Agriculture Biochemistry**, New Delhi, v.18, p. 51-60, 2005.

PEREIRA, F. A.; CARNEIRO, M. R.; ANDRADE, L. M. **Banana.** 3. ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 110 p. (Coleção Plantar, 56).

PIMENTEL, R. M. de A.; GUIMARÃES, F.N.; SANTOS, V. M. dos.; RESENDE, J. C. F. de. Qualidade pós-colheita dos genótipos de banana PA42-44 e Prata-Anã cultivados no Norte de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 2, p. 407–413, 2010.

PROGRAMA BRASILEIRO PARA A MODERNIZAÇÃO DA HORTICULTURA. PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS. **Normas de classificação de banana.** São Paulo: CEAGESP, 2006, 91 p.

RAGA, A. Principais pragas da bananeira e métodos de controle. In: REUNIÃO ITINERANTE DE FITOSSANIDADE DO INSTITUTO BIOLÓGICO, 3., 2005. **Anais...** Registro: Emopi, 2005. p. 10-16.

RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. (Eds.). **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo.** 2. ed. rev. e atual. Campinas: Instituto Agronômico/Fundação IAC, 1997. 285p. (Boletim técnico, 100).

RAIJ, B.; QUAGGIO, J. A. **Métodos de análises de solo para fins de fertilidade.** Boletim Técnico do Instituto Agronômico de Campinas, Campinas, n. 81, p. 1-31, 1983.

ROBINSON, J. C.; NEL, D. J. Banana bunches covers in winter. **Citrus and Subtropical Fruit Research**, [S.l.], v. 138, n. 1, p. 5-6, 1984.

RODRIGUES, M. G. V.; SOUTO, R. F.; MENEGUCCI, J. L. P. Influência do ensacamento do cacho na produção de frutos da bananeira 'prata-anã' irrigada, na região norte de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal v.23, n.3, p. 559-562, 2001.

ROQUE, R. de L.; AMORIM, T. B.; FERREIRA, C. F.; LEDO, C. A. da S.; AMORIM, E. P. Desempenho agrônômico de genótipos de bananeira no recôncavo da Bahia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 36, n. 3, p. 598–609, set. 2014.

ROSA, A. R. D. Desempenho agrônômico de novas cultivares de bananeira (*Musa* spp.) na região de Piracicaba-SP. 2016. 110 f. Tese (Doutorado em Ciências: Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 2016.

SAKAI, R. K. **Controle de tripes na bananeira, cv. Galil-7 (*Musa* sp. AAA)**. 2010. 69 p. Dissertação (Mestrado em Ciências: Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 2010.

SAKAI, R. K. **Desenvolvimento e qualidade de frutos de banana em função da proteção física dos cachos**. 2015. 100 f. Tese (Doutorado em Ciências: Fitotecnia). Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2015.

SALOMÃO, L.C.C. **Efeitos do envoltório plástico no desenvolvimento e na maturação pós-colheita de frutos de banana (*Musa* AAB) 'Mysore'**. 1995. 104p. Tese (Doutorado em Fisiologia Vegetal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1995.

SANTOS, C.M.; VILAS BOAS, E.V.B.; BOTREL, N.; PINHEIRO, A.C.M. Influência da atmosfera controlada sobre a vida pós-colheita e qualidade de banana 'Prata anã'. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 2, p. 317-322, 2006.

SAÚCO, V. G.; CABRERA, J. C.; LEAL, P. M. G. The evaluation of different bunch covers for bananas (*Musa acuminata*) in the Canary Islands. **Fruits**, Paris, v.51, n.1, p.13-24, 1996.

SILVA, E. B.; RODRIGUES, M. G. V.; SANTOS, J. O. Estado nutricional de um bananal irrigado com água subterrânea. In: SIMPÓSIO NORTE MINEIRO SOBRE A CULTURA DA BANANA, 1., 2001, Nova Porteirinha. **Anais...** Montes Claros: Unimontes, 2001. p.263-266.

SILVA FILHO, L. P.; MOREIRA, A. Ensacamento de cachos na produção, maturação e qualidade dos frutos de bananeiras cultivadas no Estado do Amazonas. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 35, n. 4, p.407-412, 2005.

SILVA, M. J. R. da; ANJOS, J. M. C dos; JESUS, P. R. R. de; SANTOS, G. S. dos; LIMA, F. B. F.; RIBEIRO, V. G. Produção e caracterização da bananeira 'Prata Anã'

(AAB) em dois ciclos de produção (Juazeiro, Bahia). **Revista Ceres**, Viçosa, v. 60, n. 1, p. 122–126, 2013.

SILVA, S. O.; PEREIRA, L. V.; RODRIGUES, M. G. V. Variedades. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.29, n.245, p.78-83, 2008.

SILVA, S. de O.; AMORIM, E. P.; SANTOS-SEREJO, J. A. dos; FERREIRA, C. F.; RODRIGUEZ, M. A. D. Melhoramento genético da bananeira: estratégias e tecnologias disponíveis. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.35, n.3, p. 919-93, 2013.

SILVA, S. de O. e; ROCHA, S. A.; ALVES, E. J.; CREDICO, M. di; PASSOS, A. R. Caracterização morfológica e avaliação de cultivares híbridos de bananeira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 22, n. 2, p. 161-169, 2000.

SILVA, T. N. **Comparação físico-química e morfoagronômica de genótipos de bananeira para cultivo nos Tabuleiros Costeiros de Sergipe**. 2013. 42 p. Dissertação (Mestrado em Produção de Agrossistemas) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2013.

SOLURI, J. Consumo de massas, biodiversidade e fitomelhoramento da banana de exportação 1920-1980. **Varia História**, Belo Horizonte, v. 24, n. 39, p. 47-70, 2008.

SOTO BALLESTERO, M. **Bananos: técnicas de producción, manejo poscosecha y comercialización**. 3. ed. 2008.

SOUSA, R. F. de; FILGUEIRAS, H. A. C.; COSTA, J. T. A.; ALVES, R. E.; OLIVEIRA, A. C. de. Armazenamento de ciriguela (*Spondia purpurea* L.) sob atmosfera modificada e refrigeração. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 22, n. 3, p.334-338, 2000.

SOUZA, E. G. **Amadurecimento, climatização e armazenamento refrigerado de frutos de Bananeiras ‘BRS Platina’ e ‘Prata-Anã’**. 2014. 99 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias: Fitotecnia) - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, Cruz das Almas, 2014.

TEIXEIRA, R.; BOFF, M.I.C.; AMARANTE, C.V.T.; STEFFENS, C.A.; BOFF, P. Efeito do ensacamento dos frutos no controle de pragas e doenças e na qualidade e maturação de maçãs ‘Fuji Suprema’. **Bragantia**, Campinas, v. 70, n. 3, p.688-695, 2011.

THOMPSON, A.K.; BURDEN, O.J. Harvesting and fruit care. In: GOWEN, S. **Bananas and plantains**. London: Chapman e Hall, 1996. 256p.

TURNER, D. W. Bananas and Plantains. Chapter 3. In: **Postharvest Physiology and Storage of Tropical and Subtropical Fruits**. (Mitra, S. K., Ed.). CAB International, Wallingford, Oxon., UK. 47–83, 1997.

TURNER, D.W. Banana plant growth: Gross morphology. **Australian Journal of Experimental agriculture and Animal Husbandry**, Melbourne, v.12, n.55, p. 209-215, 1972.

TURNER, D. W.; RIPPON, L. E. Effect of bunch covers on fruit growth and maturity in bananas. **Tropical Agriculture**, St. Augustine, v.50, p.235-240, 1973.

VICENTINI, S.; RODRIGUES, M.G.V.; SILVA, C. R. R. S. Comportamento da bananeira cv. Grand Naine no sul do Estado de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.18, p.15-21, 1997.

VILAS BOAS, E. V. B.; ALVES, R. E.; FILGUEIRAS, H. A. C.; MENEZES, J. B. Características da fruta. In MATSUURA, F. C. A. U.; FOLEGATTI, M. I. S. (Eds.). **Banana: pós-colheita**. Brasília: EMBRAPA Informação Tecnológica, 2001. 71 p.

VIEIRA, D. P. Esperam-se progressos na bananicultura. **Agrianual. 2005**: anuário estatístico da agricultura brasileira, São Paulo, p. 221-225, 2004.

WILLS, R.B.H.; MCGLASSON, W.B.; GRAHAM, D.; LEE, T.H.; HALL, E.G. **Postharvest**: an introduction to the physiology and handling of fruit and vegetables. Wallingford: CAB international, 1998. 262p.