



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS  
TECNOLOGIA EM AGROECOLOGIA**

**Antonia Gomes de Queiroz**

**PONTO DE COLHEITA E USO DE *Calcareo carbonica* EM BANANAS  
TIPO MAÇÃ CULTIVAR 'BRS PRINCESA'**

Cruz das Almas - BA

2018

**Antonia Gomes de Queiroz**

**PONTO DE COLHEITA E USO DE *Calcareo carbonica* EM  
BANANAS TIPO MAÇÃ CULTIVAR ‘BRS PRINCESA’**

Trabalho de conclusão de curso submetido ao Colegiado de Graduação de Tecnologia em Agroecologia do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Agroecologia.

Orientadora: Cintia Armond

Cruz das Almas - BA

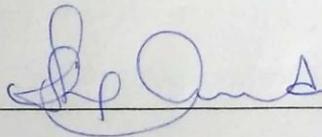
2018

Antonia Gomes de Queiroz

**PONTO DE COLHEITA E USO DE *Calcareo carbonica* EM  
BANANAS TIPO MAÇÃ CULTIVAR 'BRS PRINCESA'**

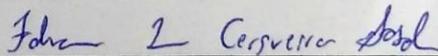
Monografia defendida e aprovada pela banca examinadora

Aprovado em 24 / 03 / 2018



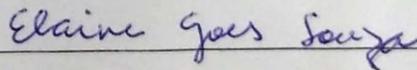
---

Prof (a) Dra. Cintia Armond  
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia



---

Dra. Fabiana Fumi Cerqueira Sasaki  
Embrapa Mandioca e Fruticultura



---

Ma. Elaine Goes Souza  
Embrapa Mandioca e Fruticultura

Dedico a meus pais, a toda minha família e amigos.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida, por ser meu porto seguro.

Aos meus grandes exemplos de vida- meus pais, Jumara Gomes e João Queiroz, pelos ensinamentos que me proporcionaram ser o que hoje sou. Em especial a mainha que em todas as situações sempre me deu todo amor que uma mãe pode proporcionar ao seu filho.

À minha tia Judite Santiago pela confiança, por todo amor, carinho, e apoio. A Naiana, minha única irmã, que mesmo indiretamente somou nesta grande conquista.

Ao meu grande amor, agroecólogo e mestre, Adevan Pugas, pelo companheirismo, ensinamentos e por todo amor que tem me proporcionado ao longo desses anos.

A Pastoral da Juventude que através da militância de fé, empatia e comunhão contribuiu para o que hoje sou.

A Embrapa Mandioca e Fruticultura pela oportunidade de estágio.

À Fabiana Sasaki e a Marcio Canto, pessoas magníficas, que me direcionaram a escolha da linha de pesquisa, me apoiando em tudo que foi necessário.

À Elaine Góes, uma pessoa esplêndida, que esteve sempre disposta a me ajudar, com toda paciência, carinho. A Pedro Lucena pelos ensinamentos técnicos e toda a atenção.

Ao Laboratório de Pós-Colheita (LPC) pela infraestrutura para condução das análises e ao Setor de Práticas Culturais, em especial a Magalhães pelo acompanhamento no processo de colheita.

A Luiz Eduardo, Leonardo, Thaís, Flávio, Julia, Talita, Rafael e Valter que estiveram ao meu lado durante todo período, que mesmo com suas atividades e particularidades de uma vida acadêmica, estiveram sempre dispostos a me ajudar, sem dúvidas, se tornaram minha família LPC.

Ao Laboratório de Homeopatia da UFRB por todos os equipamentos e infraestrutura, em especial a Thaís Costa, Ariele Monteiro e Geísa Melo que estiveram sempre dispostas a me ajudar.

Aos meus professores pelos ensinamentos ao longo do curso, em especial a minha Professora Cintia Armond pelos ensinamentos em Homeopatia.

A todos os meus amigos, que estiveram na torcida ao longo desses anos, emanando energias positivas.

Pra começar  
Cada coisa em seu lugar  
E nada como um dia após o outro  
Pra que apressar?  
Se nem sabe onde chegar  
Correr em vão se o caminho é longo  
Quem se soltar, da vida vai gostar  
E a vida vai gostar de volta em dobro  
E se tropeçar  
Do chão não vai passar  
Quem sete vezes cai, levanta oito  
Quem julga saber  
E esquece de aprender  
Coitado de quem se interessa pouco  
E quando chorar  
Tristeza pra lavar  
Num ombro cai metade do sufoco  
O novo virá  
Pra re-harmonizar  
A terra, o ar, água e o fogo  
E sem se queixar  
As peças vão voltar  
Pra mesma caixa no final do jogo  
Pode esperar  
O tempo nos dirá  
Que nada como um dia após o outro  
O tempo dirá  
O tempo é que dirá  
E nada como um dia após o outro

*Tiago Iorc*

**Um Dia Após o Outro**

## RESUMO

A banana é a segunda principal fruta produzida no Brasil, sendo a Bahia o maior estado produtor. A bananicultura neste Estado é uma das atividades produtivas de maior expressão econômica e social. O ponto de colheita influencia decisivamente na qualidade final dos frutos. Além disso, há uma crescente demanda por frutos mais saudáveis com uso de produtos alternativos para conservação de bananas. Este trabalho teve como objetivo avaliar a influência do ponto de colheita e uso de homeopatia nas características físico-químicas e na vida útil pós-colheita de banana tipo maçã 'BRS Princesa'. Os frutos da variedade 'BRS Princesa' foram obtidos da área experimental da Embrapa Mandioca e Fruticultura, localizada em Cruz das Almas-BA. O trabalho foi realizado em duas etapas, na primeira analisou-se o ponto ideal de colheita da banana 'BRS Princesa', realizaram-se colheitas, dos frutos no primeiro ciclo, aos 84, 98, 112 e 126 dias após a emissão da inflorescência, para avaliar a qualidade físico-química e vida útil pós-colheita dos frutos armazenados em temperatura ambiente. Na segunda etapa foi avaliado o efeito do medicamento homeopático *Calcarea Carbonica* nas dinamizações 12, 30 e 200 CH, sobre os atributos físico-químicos e vida útil pós-colheita dos frutos colhidos aos 98 dias após a emissão da inflorescência. Após a colheita, os cachos foram transportados ao Laboratório de Pós-colheita da Embrapa Mandioca e Fruticultura onde foram realizadas as análises físicas e químicas dos frutos. O delineamento estatístico utilizado foi o inteiramente casualizado. Logo após a colheita os diferentes pontos de colheita apresentaram diferenças significativas para os parâmetros físicos: diâmetro do fruto, diâmetro da polpa, peso do fruto, peso da polpa e nos parâmetros químicos: sólidos solúveis e relação sólidos solúveis/acidez titulável. No estágio 6 de maturação os frutos apresentaram diferença significativa para os parâmetros físicos: peso do fruto, diâmetro do fruto, peso da polpa, diâmetro da polpa e nos parâmetros químicos: acidez titulável, porém, não foi possível afirmar se realmente há um ponto de colheita mais adequado para estes parâmetros. Entretanto, os dados permitem concluir que a vida útil de prateleira varia conforme o ponto de colheita. Os frutos colhidos aos 84 dias possuem maior vida útil pós-colheita já os frutos colhidos aos 112 dias obtiveram menor tempo de vida útil comparado aos demais tratamentos. Os tratamentos com o uso da *Calcarea carbonica* não interferiram nas características físico-químicas dos frutos no entanto, a *Calcarea carbonica* 12CH e o controle apresentaram diferenças em função dos ciclos. Para a vida útil pós-colheita, no primeiro ciclo da cultura, a *Calcarea carbonica* apresentou maior número de dias até atingir o estágio 6.

Palavra-chave: *Musa* spp.; Maturação; Homeopatia; Pós-colheita.

## ABSTRACT

Banana is the second main fruit produced in Brazil, being Bahia is the most producer state. The culture of banana, in this State, is the productive activities with the greatest economic and social expression. The mature point to harvest of fruits is the most important parameter for its final quality. And The objective of this study was to evaluate the influence of the harvest point and the use of homeopathy on the physico-chemical characteristics and the post-harvest life of 'BRS Princesa' apple banana. The fruits of the 'BRS Princesa' variety were obtained from the experimental area of Embrapa Cassava & Fruits, located in Cruz das Almas-BA. This research was conducted in two steps, in the first the ideal point of harvest of the banana 'BRS Princesa' was analyzed, the fruits were harvested at the first cycle at 84, 98, 112 and 126 days after inflorescence emission, to evaluate the physical-chemical quality and post-harvest shelf life of the fruits stored at room temperature. In the second step, the effect of the homeopathic *Calcarea Carbonica* on the dynamizations 12, 30 and 200 CH, on the physical-chemical attributes and shelf-life of fruits harvested at 98 days after the emission of inflorescence. After the harvest, the bunches were transported to the Postharvet Facility of Embrapa Cassava & Fruits where were realized the physical and chemical analyzes of the fruits. The statistical design was completely randomized. At harvest, the different harvesting points presented significant differences for the physical parameters: fruit diameter, pulp diameter, fruit weight, pulp weight and chemical parameters: soluble solids and soluble solids/ titratable acidity ratio. At maturity stage 6 the fruits presented significant difference for the physical parameters: fruit weight, fruit diameter, pulp weight, pulp diameter and chemical parameters: titratable acidity, however, it was not possible to establish if there is a better harvesting point for these parameters. However, the data allow us to conclude that the shelf-life varies according to the harvest point. The fruits harvested at 84 days are the better point for a longer period between harvest and commercialization, in other hand the fruits harvested at 112 days obtained a shorter shelf-life compared to the other treatments. The treatments with the use of *Calcarea carbonica* did not interfere in the physical-chemical characteristics of the fruits, however, *Calcarea carbonica* 12CH and the control presented differences as a function of the cycles. For shelf-life, in the first crop cycle, *Calcarea carbonica* showed a greater number of days until reaching the stage 6.

**Keyword:** *Musa* spp.; Maturation; Homeopathy; Postharvest.

# SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO GERAL .....	1
2 REVISÃO DE LITERATURA .....	3
2.1 A CULTURA DA BANANEIRA.....	3
2.2 PONTO DE COLHEITA .....	4
2.3 FISIOLOGIA PÓS-COLHEITA DA BANANA .....	4
2.4 HOMEOPATIA NA PÓS COLHEITA .....	6
3 DEFINIÇÃO DE PRÁTICAS PARA PONTO DE COLHEITA COM FRUTOS ARMAZENADOS EM TEMPERATURA AMBIENTE .....	7
3.1 INTRODUÇÃO .....	7
3.2 MATERIAL E MÉTODOS .....	8
3.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	10
3.5 CONCLUSÕES.....	18
4 INTERFERÊNCIA DO MEDICAMENTO HOMEOPÁTICO <i>CALCAREA CARBONICA</i> NA QUALIDADE PÓS COLHEITA DOS FRUTOS DE ‘BRS PRINCESA’ SOB SISTEMA ORGÂNICO DE PRODUÇÃO .....	19
4.1 INTRODUÇÃO .....	19
4.2 MATERIAL E MÉTODOS .....	21
4.2.1 Obtenção do medicamento homeopático .....	22
4.3 RESULTADO E DISCUSSÃO .....	22
5 CONCLUSÃO .....	26
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	27

## LISTA DE FIGURAS

Número	Título	Página
<b>Figura 1.</b>	Normas de classificação de cor do fruto da CEAGESP(2006). Fonte: Normas de classificação de banana. São Paulo: CEAGESP,2006. (Documentos 29) .....	9
<b>Figura 2.</b>	Diâmetro do fruto de ‘BRS Princesa’ colhidos aos 84, 98, 112 e 126 dias após a floração e avaliados logo após a colheita (Estádio 1 de maturação). .....	12
<b>Figura 3.</b>	Peso da polpa de bananas ‘BRS Princesa’ colhidas aos 84, 98, 112 e 126 dias após a floração e avaliados logo após a colheita (Estádio 1 de maturação). .....	12
<b>Figura 4.</b>	Diâmetro da polpa de bananas ‘BRS Princesa’ colhidas aos 84, 98, 112 e 126 dias após a floração e avaliados logo após a colheita (Estádio 1 de maturação).....	13
<b>Figura 5.</b>	Teor de sólidos solúveis de bananas ‘BRS Princesa’ colhidas aos 84, 98, 112 e 126 dias após a floração e avaliados logo após a colheita (Estádio 1 de maturação).....	14
<b>Figura 6.</b>	Relação sólidos solúveis / acidez de bananas ‘BRS Princesa’ colhidas aos 84, 98, 112 e 126 dias após a floração e avaliados logo após a colheita (Estádio 1 de maturação). .....	15
<b>Figura 7.</b>	Peso do dedo e polpa, diâmetro do dedo e polpa, e acidez titulável, em frutos de banana da variedade ‘BRS Princesa’ colhida aos 84,98,112 e 126 dias após a floração e avaliadas no estágio 6 de maturação.....	16

## LISTA DE TABELAS

Número	Título	Página
<b>Tabela 1.</b>	Número de dias necessários para bananas ‘BRS Princesa’, colhidas em diferentes pontos de colheita, atingirem o estágio 6 de maturação. Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, 2018. ....	17
<b>Tabela 2.</b>	Valores médios de peso do buquê, perda de massa, peso do dedo, relação casca/ polpa, diâmetro da polpa, de frutos de ‘BRS Princesa’ em função do primeiro ciclo e segundo nos tratamentos homeopáticos, no estágio de maturação 6. Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, 2018. ....	24
<b>Tabela 3.</b>	Valores médios da avaliação do número de dias necessários para bananas ‘BRS Princesa’ tratadas com as diferentes dinamizações de Calcarea carbonica, atingiram o estágio 6 de maturação, Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, 2018. ....	25

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AT	Acidez titulável
<i>C.c</i>	<i>Calcareia Carbonica</i>
CH	Centesimal Hahnemania
E 1	Estádio um
E6	Estádio seis
SS	Sólidos solúveis
SS/AT	Relação sólidos solúveis / acidez titulável

## 1 INTRODUÇÃO GERAL

A banana é a segunda principal fruta produzida no Brasil tendo a Bahia como maior Estado produtor. A bananeira possui frutos que apresentam características organolépticas bastante apreciadas pelos consumidores sendo um alimento de grande fonte de vitaminas e minerais.

Por apresentar sabor, aroma e doçura, características apreciadas pelo consumidor, a cultivar Maçã está entre as mais produzidas no Brasil. No entanto, essa cultivar tem apresentado limitações com relação a sua capacidade produtiva, diante da sua suscetibilidade ao Mal-do-Panamá, doença que é causada pelo fungo *Fusarium oxysporum* f. sp. cubense.

O *Fusarium oxysporum* f. sp. cubense é um fungo de solo que provoca nas plantas amarelecimento das folhas, estreitamento do limbo, quebra do pseudocaule, engrossamento das nervuras, rachaduras do feixe de bainhas internamente é possível notar descoloração do pseudocaule provocado pela presença dos patógenos nos vasos. (CORDEIRO; MATOS, 2003)

A Embrapa Mandioca e Fruticultura vêm desenvolvendo cultivares tolerantes ao Mal-do-Panamá, sendo uma dessas a ‘BRS Princesa’ do Grupo Maçã resultado do cruzamento entre duas cultivares distintas: a Yangambi nº 2, que apresenta as características semelhantes da Maçã, e o diplóide M53 (AA) variedade resistente ao mal-do-panamá.

Por se tratar de uma nova variedade lançada no mercado, ainda não há pesquisas sobre a ‘BRS Princesa’ que indique o ponto adequado de colheita dos frutos, que preserve as características desejáveis para o consumo e simultaneamente favorece a otimização do trabalho dos produtores. Desse modo, torna-se evidente a necessidade da realização de pesquisas que estimem um ponto adequado para colheita com base em suas características fisiológicas e hortícolas.

Além disso, o uso de tecnologias para prolongar a vida pós-colheita e um bom controle de qualidade são de suma importância na pós colheita dos frutos para que os mesmos possam chegar ao seu destino no estágio adequado para comercialização. Cenci

(2006) relata que por trás do conceito de qualidade de frutas e hortaliças envolve-se aparência visual, textura sabor, aroma, valor nutricional e a segurança do alimento.

Diante da busca por consumo de alimentos saudáveis, sem resíduos químicos, surge a necessidade de práticas de pós-colheita não-convencionais com menor impacto ao meio ambiente de maneira econômica e socialmente sustentável.

A homeopatia é um método que surge como uma alternativa para o controle de maturação através de substâncias que apresentam impacto ambiental irrelevante. Ela destaca-se como método de produção limpa, pois não gera resíduos contaminantes ao ambiente. Além de garantir a produção de alimentos saudáveis, é uma tecnologia social que garante baixo custo e autonomia aos agricultores devido à sua produção e manipulação, pode-se dar dentro das próprias unidades produtivas e podem ser realizadas pelos próprios produtores (CASALI, 2004).

A *Calcareea carbonica* é derivado da trituração da camada média interna da concha da ostra (do mar) que contém um grande percentual de carbonato de cálcio e fosfato de cálcio.

Segundo Yamamoto et al., (2011) a parede celular e a lamela mediana dos vegetais são constituídas pelo cálcio, este é o nutriente mais associado com a qualidade dos frutos. A autora afirma que sérias perdas econômicas ocorrem anualmente em produtos como frutos e hortaliças, devido a desordens fisiológicas e podridões causadas pelo teor inadequado de cálcio em seus tecidos. Aos frutos, o cálcio confere firmeza e qualidade para melhor condição para armazenamento (KLAUS, 2007) o que conseqüentemente pode vir a provocar retardo da maturação e da senescência.

Nesse contexto, este trabalho teve como objetivo avaliar a influência do ponto de colheita e do uso do medicamento homeopático *Calcareea carbonica* nas características físico-químicas de pós-colheita e na vida útil pós-colheita das bananas tipo Maçã 'BRS Princesa' no primeiro e segundo ciclo de produção. O trabalho busca gerar informações através do estudo de tecnologias que aumentem a qualidade dos frutos, agregando valor e reduzindo as perdas na comercialização *in natura* do produto.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 A CULTURA DA BANANEIRA

O Brasil é o 4º produtor mundial de bananas (FAOSTAT, 2018) e seus frutos são a segunda principal escolha de cultivo dos produtores brasileiros, atingindo a produção de 6,8 milhões de toneladas, correspondentes a 16,7% do volume total de frutas produzidas no país. O principal estado produtor é a Bahia apresentando 1,1 milhão de toneladas colhidas, participando com 15,6% do volume de banana total produzido, seguido pelos estados de São Paulo e Minas Gerais. (ANDRADE, 2017).

O fruto da bananeira é bastante apreciado pelos consumidores por apresentar boas características de sabor e aroma, além de ser fonte de diversas vitaminas e minerais. As bananas mais produzidas no Brasil são do grupo Cavendish, Prata, Maçã e Pacovan (AMARO; FAGUNDES(2017). Devido à suas características organolépticas a banana ‘Maçã’ é muito apreciada, sendo uma cultivar com alto grau de doçura, bastante demandada entre os consumidores. No entanto, essa cultivar sofre ameaças de extinção por ser altamente suscetível ao mal-do-panamá, doença que é causada pelo fungo *Fusarium oxysporum* f. sp. cubense, capaz de causar até 100% de perdas da produção (SARMENTO, 2012).

A Embrapa Mandioca e Fruticultura, por meio do Programa de Melhoramento Genético de Banana, vêm desenvolvendo cultivares resistentes ao Mal-do-Panamá, sendo uma dessas cultivares a ‘BRS Princesa’. Essa variedade é um híbrido tetraploide (AAAB), do grupo Maçã originalmente lançado para as regiões de Tabuleiros Costeiros de Sergipe e do Recôncavo Baiano, seu desempenho tem agradado agricultores em várias regiões do País (LÉDO et al., 2007).

Além de apresentar tolerância ao Mal-do-Panamá e resistência à Sigatoka-amarela, características diferenciais e inovadoras, a cultivar também tem apresentado tolerância a déficits hídricos. Esta característica que agrega a esta cultivar o potencial de sucesso na região semiárida e em perímetros irrigados, com a possibilidade de redução no consumo de água (SILVA et al., 2012; COELHO et al., 2013).

Os frutos da cultivar BRS Princesa apresentam tamanho de pequeno a médio (8 a 15 cm), casca fina quando madura, saborosa e de alto valor de mercado possuindo boa

aceitação sensorial, no entanto são escassas informações sobre as características de pós-colheita.

## 2.2 PONTO DE COLHEITA

O ponto de colheita pode ser definido através de práticas de observação visual ou através de análises físicas e químicas dos frutos, deve coincidir com a maturidade mínima dos frutos, para que estes possam ter aceitação pelo consumidor (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Para as bananas do grupo Prata, Maçã e Cavendish determina-se o momento da colheita baseando-se na redução ou desaparecimento das quinas ou angulosidades da superfície dos frutos (BORGES; MATOS, 2006). Por ser um método que incorre em erros, foi desenvolvido o grau de corte para o grupo de bananas Cavendish, baseado no diâmetro do dedo central da segunda penca (BALLESTERO, 2008). O diâmetro para colheita baseada no mercado consumidor, foram estabelecidos sendo medidos por meio de calibradores fixos ou reguláveis, entre as duas faces laterais do fruto.

Outro método que tem sido empregado com bastante sucesso é a determinação de um calendário de colheita, baseado na contagem de dias desde a emissão da inflorescência até o desenvolvimento fisiológico dos frutos (LICHTEMBERG et al., 2016). O método está estreitamente relacionado com o conhecimento detalhado da fenologia da planta na região produtora (SOTO BALLESTERO, 1992).

No método, marca-se as inflorescências com fitas coloridas, de acordo com a idade, dessa forma, a colheita dos cachos marcados com a mesma cor da fita é realizada semanas após, garantindo que frutos da mesma idade sejam comercializados juntos, melhorando a uniformidade do lote (MEDINA; PEREIRA, 2004). Muitos países exportadores de banana já adotam esse método de colheita.

## 2.3 FISILOGIA PÓS-COLHEITA DA BANANA

De acordo com Medina; Pereira (2004) a banana é uma fruta extremamente perecível e apresenta taxas de metabolismo muito maiores que outros frutos geralmente consumidos, requerendo uma rápida comercialização. Os autores relatam que os frutos possuem um padrão respiratório climatérico, esta característica possibilita que os frutos

sejam colhidos ao atingir a maturidade fisiológica, nesse ponto os frutos podem ser colhidos com a casca ainda verde, e estes serão capazes de amadurecer fora da planta-mãe.

De acordo com Barros et al., (2007) a aparência e a maturação são pontos chaves na decisão de compra do consumidor de banana. As tecnologias de pós-colheitas utilizadas são baseadas no processo fisiológico de amadurecimento dos frutos. Das transformações que ocorrem na banana, a mudança da coloração da casca, a conversão de amido em açúcares, a redução da adstringência da polpa, o amaciamento do fruto, e a produção de aroma são de grande importância.

A maturação é a fase em que os frutos apresentam uma sequência de transformações fisiológicas, estruturais e bioquímicas, transformações estas que são indispensáveis para que os frutos alcancem o crescimento pleno e a qualidade comestível máxima. (CHITARRA; CHITARRA, 2005). Sarmento (2012) relata que as mudanças físicas e químicas que ocorrem na maturação são capazes de afetar a qualidade sensorial dos frutos. (SARMENTO, 2012). A fase final da maturação é designada como amadurecimento (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

De acordo com Carvalho et al., (2011) devido a transformação do amido em açúcares, na fase de amadurecimento, as bananas apresentam mudanças na aparência, textura e composição química que são notados através do aumento dos sólidos solúveis, redução do pH e aumento da acidez titulável.

Segundo Prabha; Bhagyalakshmi (1998) a maciez dos frutos também é uma notada após a ação de enzimas que degradam a parede celular, relaxando a estrutura, e aumentando a maciez do fruto.

Segundo Medina; Pereira (2010) o amarelecimento da casca é decorrente da degradação da clorofila e o aparecimento dos pigmentos de carotenoides dando ao fruto coloração amarela.

Segundo Lima et al., (2013) a banana 'BRS Princesa' apresenta um rápido amadurecimento, necessitando em média 07 dias a 25 °C após a colheita, para seu completo amadurecimento. Esse processo acarreta significativos aumentos de sólidos solúveis e acidez da polpa entre os dois e quatro dias, culminando com máximo de sólidos solúveis e relação sólidos solúveis / acidez no último dia.

## 2.4 HOMEOPATIA NA PÓS COLHEITA

A utilização de preparados homeopáticos na produção de alimentos destacam-se como o novo método de produção limpa, as quais atendem à demanda do sistema orgânico de produção, sendo adequado a todos os sistemas de produção de alimentos com base agroecológica. (CASALI, 2004)

Os produtos sintéticos agem sistemicamente por toda a planta além disso deixam resíduos nas cascas de frutos e legumes (STOPPELLI; MAGALHÃES, 2005). Segundo Knopp et al., (2004) os impactos negativos para a humanidade e o meio ambiente é a consequência da alta velocidade do uso de insumos químicos. Por demanda do próprio consumidor e até mesmo como estratégia de mercado surge o marketing verde, o que implica em uma tendência pela busca de produtos mais sustentáveis.

De acordo com Modolon (2012), a agricultura ecológica atua com o princípio básico de restabelecimento do equilíbrio dinâmico no agroecossistema sem que isso comprometa os recursos naturais existentes. Segundo Boff (2008) as tecnologias e os insumos adotados no meio de produção devem integralizar o bem estar e a saúde do agricultor, a qualidade dos produtos que serão comercializados e a harmonização do meio produtivo.

Segundo Lisboa et al., (2005) a homeopatia é uma tecnologia social reconhecida como campo do conhecimento de grande potencial dentro da visão moderna da qualidade alimentar e biossegurança.

Desta forma, surge como alternativa nos sistemas produtivos sem gerar resíduos poluentes e sem a utilização de agrotóxicos no sistema de produção garantindo dessa forma, o consumo de produtos saudáveis além de possibilitar a autonomia do produtor, diminuindo os gastos e a dependência por insumos externos.

O uso de preparados homeopáticos na agricultura orgânica é legalizado pela Instrução Normativa nº 46, de 06 de outubro de 2011, do MAPA, sendo uma tecnologia inovadora.

A *Calcarea carbonica* é um medicamento apresenta características de lentidão metabólica nos vegetais (CASALI et al., 2009). Segundo Natale et al., (2005) em frutíferas, o cálcio desempenha papel fundamental, pois afeta a qualidade do produto final e sua capacidade de armazenamento depois da colheita. Ao fazer uso em tratamentos pós colheita de tomates, Modolon (2010) observou que o com uso de *Calcarea carbonica* nas

dinamizações 6 e 12CH não interferiu na acidez titulável, teor de sólidos solúveis, firmeza e perda de massa fresca dos frutos dos frutos.

### **3 DEFINIÇÃO DE PRÁTICAS PARA PONTO DE COLHEITA COM FRUTOS ARMAZENADOS EM TEMPERATURA AMBIENTE**

#### **3.1 INTRODUÇÃO**

O ponto de colheita ideal é um dos fatores que implica na qualidade pós colheita dos frutos, diante disso o ponto de colheita definido de acordo com as características da cultivar é de extrema importância para obter frutos com as qualidades desejadas pelo consumidor.

Segundo Pinheiro (2007) a banana é um fruto climatérico altamente perecível, apresentando alta taxa respiratória e alta produção de etileno após a colheita. Esta característica permite que a banana seja colhida quando o fruto está fisiologicamente maduro. Nesse estágio de maturação, a fruta ainda não alcançou sua maturação hortícola, (pronta para o consumo) mas é capaz de amadurecer mesmo após a colheita (MEDINA; PEREIRA, 2004).

Segundo Azzolini (2002), a qualidade pós colheita dos frutos é determinada em função do estágio de maturação em que os frutos são colhidos onde os frutos colhidos precocemente, frutos imaturos, possuem maior tendência a desidratação e a distúrbios fisiológicos, o que pode ocasionar o não amadurecimento, porém os frutos colhidos tardiamente estão próximos a fase de senescência o que implica em um curto período de armazenamento.

Os frutos colhidos após o amadurecimento tornam mais vulneráveis a danos mecânicos, além de reduzir a vida pós-colheita pois há uma perda na qualidade comestível o que implica em perdas na comercialização (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

O ponto de colheita ideal para cada cultivar pode ser definido de acordo com as suas características de qualidade, aferidas por observações práticas, avaliações físicas ou por métodos químicos. Segundo Ferreira (2017) o método escolhido para a colheita da fruta deve adequar-se de acordo com características desejadas.

A ‘BRS Princesa’ é uma nova variedade que está sendo lançada pelo mercado brasileiro, entretanto, são escassos os estudos que analisam o ponto ideal para colheita

desta variedade. As práticas de pré e pós-colheitas são baseadas nas observadas para as outras variedades. Desse modo, atualmente pouco se conhece a respeito de quanto tempo deve-se realizar a colheita dos frutos desta cultivar.

Desta forma este trabalho teve como objetivo determinar o ponto de colheita mais adequado que possa proporcionar maior vida útil e melhor qualidade dos frutos de ‘BRS Princesa’ armazenados em temperatura ambiente(25°C).

### **3.2 MATERIAL E MÉTODOS**

Os frutos de banana da cultivar ‘BRS Princesa’ foram obtidas da área experimental da Embrapa Mandioca e Fruticultura, localizada em Cruz das Almas, cidade situada no Recôncavo da Bahia. As análises foram realizadas no Laboratório de Pós-colheita da Embrapa Mandioca e Fruticultura.

Foi construído um calendário de colheita baseado na data de emissão da inflorescência. As plantas foram marcadas com fitas coloridas correspondente aos períodos de colheita. Os frutos foram colhidos aos 84, 98, 112, e 126 dias após a emissão da inflorescência.

Após a colheita, os cachos foram transportadas ao Laboratório de Pós-colheita, onde foram despencados, as pencas foram subdivididas em buquês de cinco frutos lavados em solução contendo 2% de detergente e enxaguados com água corrente. Após secos, os frutos foram dispostos em bandejas e armazenados em temperatura ambiente, sendo realizadas avaliações físicas e químicas logo após a colheita dos frutos e ao atingirem o estágio 6 (E6) de maturação.

Para a avaliação da qualidade física e química, foram avaliados os seguintes parâmetros: diâmetro do fruto e polpa, espessura da casca, peso da casca e da polpa, acidez titulável, teor de sólidos solúveis e relação polpa casca. Para avaliação da vida útil os buquês foram analisados diariamente atribuindo-se nota de acordo com a escala de maturação de Von Loesecke (CEAGESP, 2006) (Figura 1).



**Figura 1.** Normas de classificação de cor do fruto da CEAGESP(2006). Fonte: Normas de classificação de banana. São Paulo: CEAGESP,2006. (Documentos 29)

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizados, com 4 pontos de colheita (84, 98, 112 e 126 dias) e 3 repetições de 1 cacho. Os dados obtidos foram ao teste de médias e posteriormente à análise de regressão com o uso do programa estatístico SISVAR.

Os parâmetros avaliados são detalhados a seguir:

**Perda de massa:** Foi determinada conforme o peso de cada buquê, baseando-se na diferença de pesos inicial e final, sendo obtida em porcentagem através da equação:

$$PM(\%) = \frac{[Mi - MF]}{100} \times 100$$

**Onde:**

**PM=perda de massa (%)**

**Mi=peso inicial do fruto (g)**

**MF= peso final do fruto (g)**

**Diâmetro do fruto e da polpa:** Os diâmetros do fruto (com casca) e da polpa foram avaliados com auxílio de um paquímetro digital, expressando-se os resultados em milímetros (mm)

**Espessura da casca e da polpa:** Foi calculada pela diferença entre o diâmetro do fruto e o diâmetro da polpa, expressando-se os resultados em milímetros (mm).

**Peso da casca e da polpa:** Após determinação dos diâmetros, os frutos foram descascados e as polpas pesadas. O peso da casca foi obtido por diferença entre o peso dos frutos e o peso das suas polpas, expressando-se os resultados em gramas (g).

**Firmeza da polpa:** Foi avaliada em um ponto equidistantes na polpa, com auxílio de penetrômetro de bancada equipado com ponteira de 8 mm de diâmetro, que foi inserida no fruto numa profundidade de 10 mm, expressando-se os resultados em Newtons (N).

As análises de sólidos solúveis e acidez titulável foram realizadas com a polpa fresca obtida através da homogeneização em água destilada na proporção 1:1, em béquer plástico, utilizando-se mixer doméstico.

**Sólidos solúveis (SS):** Foi quantificado com auxílio de refratômetro digital portátil, utilizando-se gotas da polpa homogeneizada. Resultados expressos em °Brix.

**Acidez titulável (AT):** Amostras de 1g da polpa homogeneizada foram tituladas com NaOH 0,1N até pH 8,1, utilizando-se dosímetro semi-automático. Gotas de fenolftaleína também foram adicionadas à amostra para confirmação do ponto final de titulação pela visualização da coloração rósea da amostra titulada. Resultados foram expressos em g de ácido málico por 100g de polpa.

**Relação sólidos solúveis / acidez titulável:** Foi determinada pelo quociente entre estes dois parâmetros.

**pH-** foi quantificada com o auxílio de um pHmetro digital de bancada.

### 3.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os frutos de ‘BRS Princesa’ analisados no estágio um de maturação (logo após a colheita) apresentaram diferenças significativas para os parâmetros físicos: diâmetro do fruto, diâmetro da polpa, peso do fruto, peso da polpa e nos parâmetros químicos: SS e relação SS/AT.

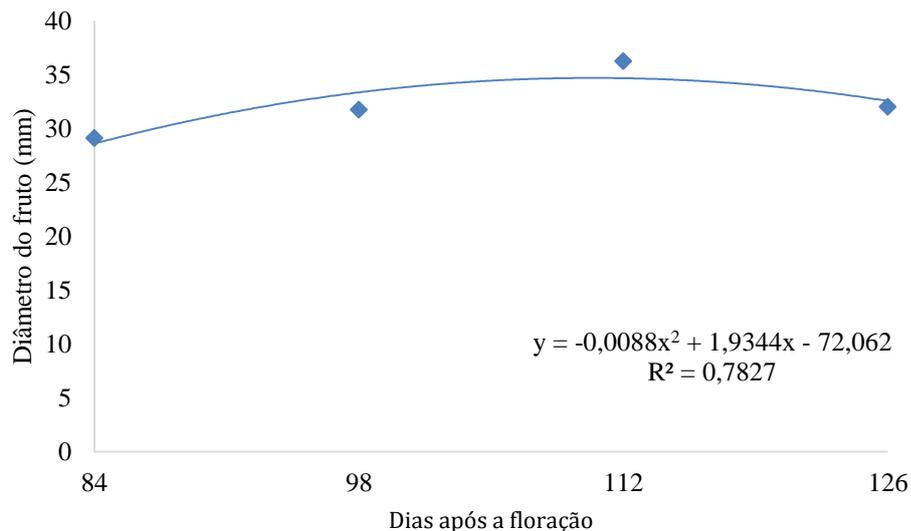
Os parâmetros físicos de diâmetro do fruto, diâmetro da polpa, peso do fruto, peso da polpa apresentaram um ajuste para equação quadrática. Os parâmetros químicos SS e relação SS/AT apresentaram um ajuste para equação linear. Os demais parâmetros analisados, como: peso do buquê, peso do fruto, AT e espessura da casca, não apresentaram valores que diferissem significativamente entre os pontos de colheita.

**Tabela 1:** Valores médios de peso do buquê, peso do fruto, espessura da casca e acidez titulável, de frutos de ‘BRS Princesa’ em função do primeiro ciclo e segundo nos tratamentos homeopáticos. Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, 2018.

<b>Tratamentos</b>	<b>Peso do buquê (g)</b>	<b>Peso do fruto(g)</b>	<b>Espessura da casca</b>	<b>AT</b>
<b>84 dias após floração</b>	322a	65,0a	3,2a	0,17a
<b>98 dias após floração</b>	324a	65,3a	2,9a	0,18a
<b>112 dias após floração</b>	403a	99,0a	2,6a	0,21a
<b>126 dias após floração</b>	361a	73,5a	2,3a	0,19a
<b>CV (%)</b>	18.66	18.76	13.31	14.56

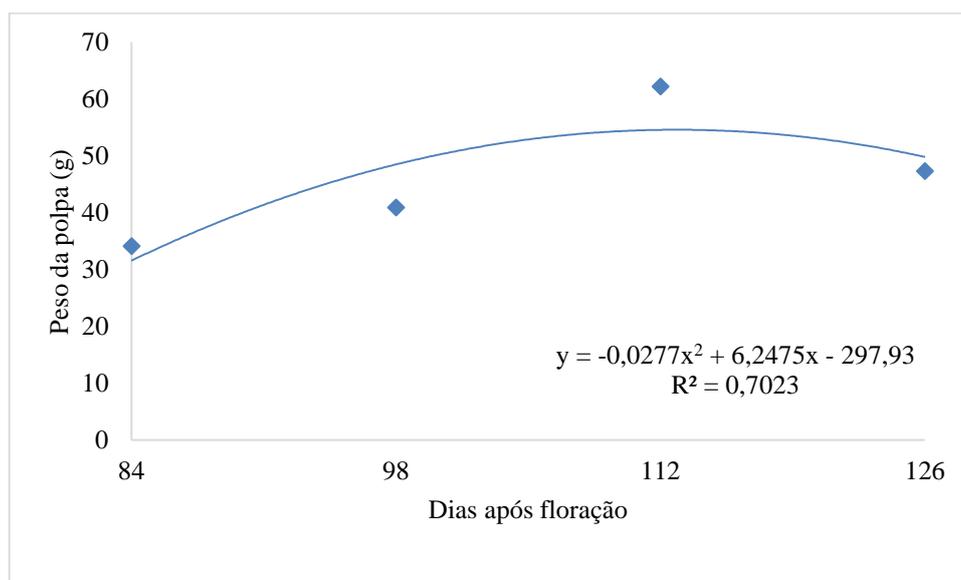
\*Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste regressão de probabilidade.

Os frutos colhidos aos 112 dias após a floração apresentaram valores de diâmetro do fruto significativamente mais elevados em relação aos demais tratamentos, apresentando valores de 36,27 mm, seguido dos frutos colhidos 126 dias após a floração, com 32,02 mm, valor que não diferiu significativamente dos demais tratamentos analisados (Figura 2). Em campo, o diâmetro dos frutos é frequentemente utilizado para determinação do período de colheita, sobretudo quando no desconhecimento do número de dias da formação dos frutos desde a floração (BORGES; SOUZA, 2004).



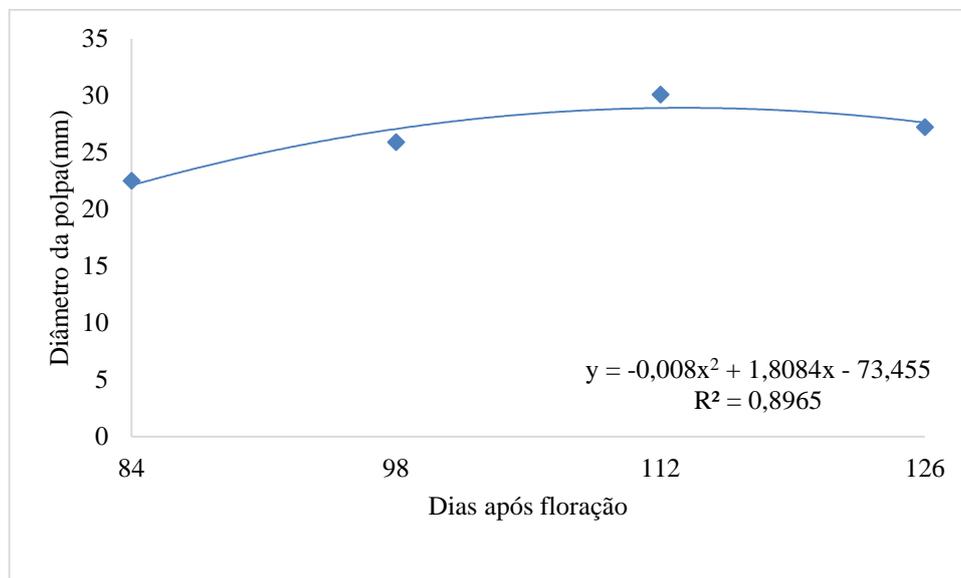
**Figura 2.** Diâmetro do fruto de ‘BRS Princesa’ colhidos aos 84, 98, 112 e 126 dias após a floração e avaliados logo após a colheita.

Os frutos colhidos aos 112 dias após a floração apresentaram o maior peso da polpa (62,2 g), seguido dos frutos colhidos aos 126 dias (47,3 g), ou seja 23,9% inferior ao tratamento com frutos de 112 dias após a floração (Figura 3). O tratamento que corresponde aos frutos colhidos aos 98 dias após a floração apresentou valores médios de peso da polpa com valores 16,6% superiores aos apresentados no tratamento dos frutos colhidos aos 84 dias após a floração.



**Figura 3.** Peso da polpa de bananas ‘BRS Princesa’ colhidas aos 84, 98, 112 e 126 dias após a floração e avaliados logo após a colheita (Estádio 1 de maturação).

Comportamento similar ao parâmetro peso da polpa pode-se observar no diâmetro da polpa. O tratamento dos frutos colhidos aos 112 dias após floração apresentou valores mais elevados em comparação dos demais tratamentos avaliados (Figura 4), sendo 25,2%, 13,9% e 9,5% superior aos pontos de colheita com 84 dias, 98 dias e 126 dias, respectivamente.



**Figura 4.** Diâmetro da polpa de bananas ‘BRS Princesa’ colhidas aos 84, 98, 112 e 126 dias após a floração e avaliados logo após a colheita.

Os tratamentos com frutos de mais tempo de colheita após a floração apresentaram maiores teores de sólidos solúveis em relação aos frutos de menos tempo de colheita após a floração (figura 5). Os frutos colhidos aos 126 dias após a floração apresentaram concentração de sólidos solúveis mais elevadas quando comparados aos demais tratamentos (4,1°Brix). O segundo tratamento de maior valor é representado pelos frutos colhidos aos 112 dias após a floração – 3,0 °Brix. Os tratamentos 98 e 84 dias após a floração apresentaram os menores valores – 2,7 e 1,7 °Brix, respectivamente.

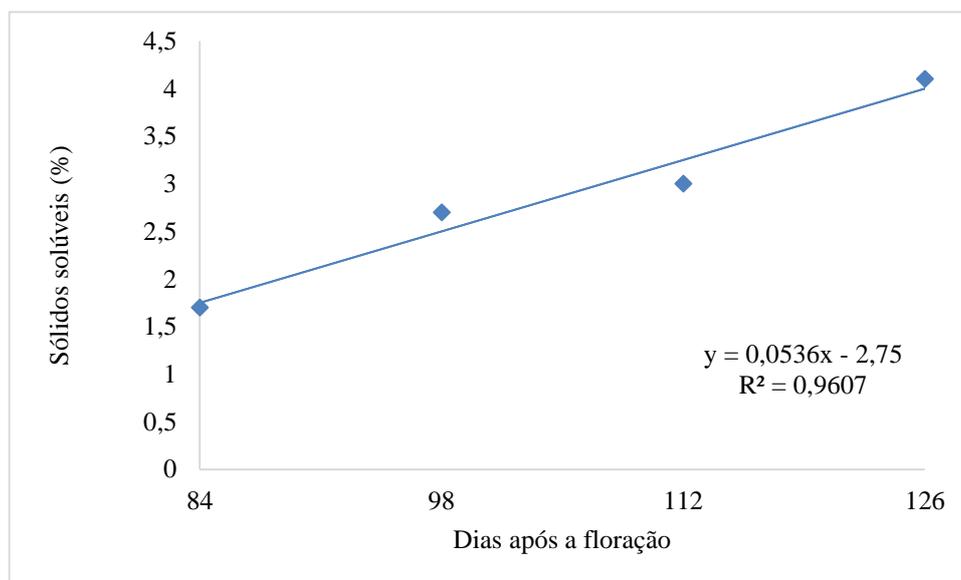
Conforme mencionado anteriormente, a avaliação dos sólidos solúveis constitui o parâmetro químico que indica a quantidade de sólidos dissolvidos nas polpas das frutas, podem variar de acordo com a temperatura, a cultivar, a espécie e o estágio de maturação. Este parâmetro é importante pois está associado à concentração de açúcar nos frutos e, desse modo, relaciona-se às suas qualidades organolépticas, e mais precisamente ao sabor adocicado (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Os dados sugerem que há uma relação direta entre o período de colheita e o teor de sólidos solúveis. O tratamento com o período de colheita equivalente a 98 dias após a floração apresenta resultado similar ao de Lima et al., (2012) que em seu trabalho com

frutos de ‘BRS Princesa’ no estágio 1 apresentou valor de sólidos solúveis equivalente a 2,7°Brix.

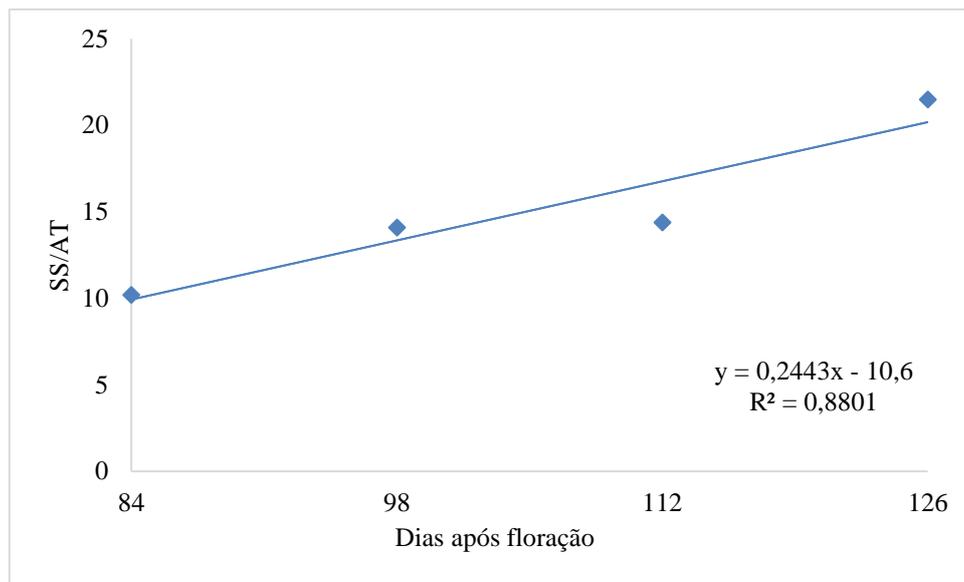
Sarmento (2012) relata que em alguns híbridos de banana os teores de sólidos solúveis tendem a aumentar, havendo um pico e posteriormente uma queda. Esse aumento de sólidos solúveis ocorre em paralelo ao amadurecimento, havendo uma queda quando o fruto se aproxima da sua senescência. Os frutos colhidos aos 126 dias apresentam valores de 58,5% e 34,1% superior aos fruto colhidos aos 84 e 116 dias.

Em seu trabalho com banana ‘BRS Princesa’, Sarmento (2012) afirma que o teor de sólidos solúveis apresentou um incremento em todos os tratamentos avaliados ao longo do tempo, não ocorreu redução de sólidos solúveis para a maioria dos tratamentos, porém para o tratamento com 90 brácteas abortadas apresentou decréscimos nos valores a partir do 9º dia de análise.



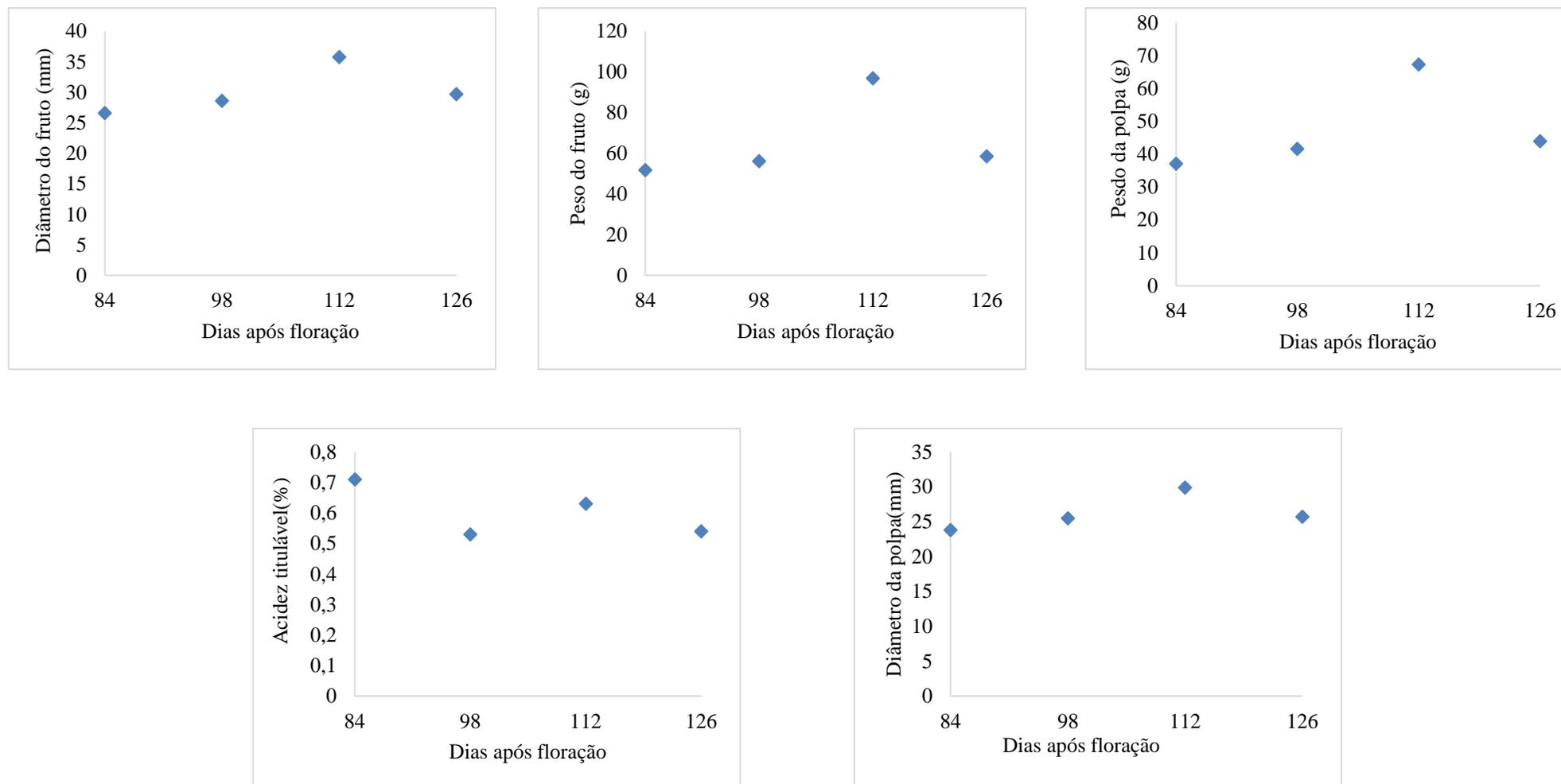
**Figura 5.** Teor de sólidos solúveis de bananas ‘BRS Princesa’ colhidas aos 84, 98, 112 e 126 dias após a floração e avaliados logo após a colheita.

O tratamento que corresponde a 126 dias após a floração apresentou maior relação SS/AT (21,5) em relação aos demais pontos de colheita (figura 6). Seguida dos frutos colhidos aos 112 dias (14,4). O tratamento com frutos colhidos aos 126 dias apresentou 52,5% e 34,4% respectivamente superior aos tratamentos colhidos aos 84 e 98 dias após a floração. Em frutos a proporção encontrada por Lima et al., (2012) foi de 19,1 para os frutos de ‘BRS Princesa’, 15,8 para os frutos de Platina e 16,1 para os frutos Caipira.



**Figura 6.** Relação sólidos solúveis / acidez de bananas ‘BRS Princesa’ colhidas aos 84, 98, 112 e 126 dias após a floração e avaliados logo após a colheita.

No estágio 6 de maturação os frutos apresentaram diferença significativa para os parâmetros físicos: peso do fruto, diâmetro do fruto, peso da polpa, diâmetro da polpa e nos parâmetros químicos: acidez titulável, porém não apresentaram ajuste para equação até o segundo grau (Figura 7). Por este motivo, não se pode afirmar se realmente há um ponto de colheita mais adequado para estes parâmetros. Os demais parâmetros analisados não apresentaram valores que diferissem significativamente, dentre os pontos de colheita quando os frutos atingiram o estágio 6. Isto indica que possivelmente os diferentes pontos de colheita estudados, não promovem diferença significativa nas características químicas da polpa dos frutos quando estes chegam no ponto de consumo (E6).



**Figura 7.** Peso do dedo e polpa, diâmetro do dedo e polpa, e acidez titulável, em frutos de banana da variedade ‘BRS Princesa’ colhida aos 84,98,112 e 126 dias após a floração e avaliadas no estágio 6 de maturação.

Os dias para atingir o E6 diferiram estatisticamente entre os pontos de colheita. Quanto mais tardio a colheita, menor foi o tempo para atingir o E6 (Tabela 1). Embora não haja diferenças físicas e químicas entre os frutos colhidos em diferentes pontos de colheita, o tempo para o seu completo amadurecimento varia de acordo com ponto de colheita. Frutos colhidos aos 84 dias após a floração permitem maior período entre o colheita e a comercialização, possibilitando o transporte e comercialização à longas distâncias. Por outro lado, os frutos colhidos aos 112 dias devem ser imediatamente comercializados ou comercializados próximos ao local da colheita.

A colheita dos frutos em estádios adequados de maturação é determinante na manutenção da qualidade pós-colheita. Frutos colhidos precocemente não apresentam habilidade de desenvolver o completo amadurecimento, prejudicando sua qualidade final (Chitarra; Chitarra, 2005). Entretanto, a colheita de frutos em estágio sobremaduro resulta em rápida perda de qualidade, diminuindo o período de comercialização (AZZOLINI et al., 2004).

**Tabela 2.** Número de dias necessários para bananas ‘BRS Princesa’, colhidas em diferentes pontos de colheita, atingirem o estágio 6 de maturação. Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, 2018.

<b>Ponto de colheita</b>	<b>Dias para atingir o estágio 6</b>
84 dias após a floração	16,67 a
98 dias após a floração	10,33 b
112 dias após a floração	4,00 c
126 dias após a floração	-
CV (%)	19,08
Média	10,33

\*Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

### **3.5 CONCLUSÕES**

Não houveram diferenças físicas e químicas entre os frutos de ‘BRS Princesa’ colhidos nos diferentes pontos de colheita, porém existe uma variação no tempo até o completo amadurecimento dos frutos. Os frutos colhidos aos 84 dias após a floração possuem maior período de vida útil pós-colheita, possibilitando a comercialização à longa distância. Os frutos colhidos aos 112 dias após a floração possuem curta vida útil pós-colheita, sendo necessária a comercialização imediata, próximo ao local de colheita dos frutos.

## **4 INTERFERÊNCIA DO MEDICAMENTO HOMEOPÁTICO *CALCAREA CARBONICA* NA QUALIDADE PÓS COLHEITA DOS FRUTOS DE ‘BRS PRINCESA’ SOB SISTEMA ORGÂNICO DE PRODUÇÃO**

### **4.1 INTRODUÇÃO**

Em todos os estados do Brasil a bananicultura é uma das atividades agrícolas de maior expressão econômica e social no meio rural, é uma das culturas mais produzida pela agricultura familiar principalmente por demandar de baixo custo de produção. Andrade (2017) afirma que a banana é a fruta mais produzida no Brasil e foi a fruta mais produzida no mundo, com 144,8 milhões de toneladas.

Segundo Cenci (2006) os critérios decisivos de compra do consumidor concerne ao valor nutricional e a segurança do alimento isso, correlacionando a qualidade microbiológica e a presença de contaminantes químicos nos produtos, estes critérios cada vez mais ganham importância por estarem relacionados à saúde do consumidor. O uso indiscriminado de agrotóxicos na pós-colheita dos frutos climatéricos ocorre principalmente para uniformizar a maturação e obter maior vida útil sendo um dos problemas de manuseio que refletem na comercialização dos produtos.

A homeopatia é uma ciência desenvolvida, há mais de 200 anos, pelo médico homeopático Samuel Hahnemann, sendo baseada em quatro princípios: similitude, experimentação no ser sadio, dose mínima e dinamizada e medicamento único e pode ser aplicada em todos os seres vivos (BAROLLO, 1996). Segundo

A similitude ocorre quando o organismo vivo manifesta sintomas semelhantes a doença natural, apresentando uma doença artificial através do uso do medicamento. A patogenesia é o reflexo da ação da substância no ser sadio, são os sintomas apresentados em função do uso de um determinado medicamento.

A homeopatia é uma tecnologia social efetiva possui uma referência científica-metodológica com grande potencial para atender a essas exigências, isso devido ao uso de substâncias em altas diluições e de baixo custo, além de possibilitar inclusão social de agricultores descapitalizados no processo produtivo (MODOLON, 2010).

Ao orientar-se pela redução de impactos promovidos pela utilização de agrotóxicos, esta tecnologia possibilita a produção de alimentos de destacada qualidade, e redução da dependência de insumos externos, o que possibilita produção da atividade econômica de forma mais autônoma e com baixo custo produtivo.

Em frutos climatéricos as fases de amadurecimento e senescência correspondem a um período curto, isso devido às modificações metabólicas influenciadas principalmente pela alta taxa de respiração dos frutos que conseqüentemente tende a alta produção de etileno. Os frutos de ‘BRS Princesa’ apresentam um metabolismo acelerado. Segundo Lima et al., (2013), apresenta um rápido amadurecimento desta forma, a escolha do medicamento *Calcarea carbonica* foi feita com o intuito de retardar o metabolismo dos frutos.

Fazem-se necessários estudos com testes utilizando os medicamentos homeopáticos no processo de pós-colheita de bananas, com o intuito de controlar e/ou reduzir a velocidade do amadurecimento dos frutos climatéricos, por meio da redução de sua taxa respiratória. Entretanto esse prolongamento no tempo de prateleira deve ocorrer sem perdas das qualidades organolépticas dos frutos, apresentando para os consumidores um produto livre de resíduos químicos e principalmente com aparência, sabor, aroma e firmeza que satisfaçam suas exigências. Nesse contexto, o objetivo no trabalho foi avaliar, no primeiro e segundo ciclo da cultivar, a interferência do medicamento homeopático *Calcarea carbonica* nos estágios de maturação, vida útil de prateleira e parâmetros físicos e químicos dos frutos.

## 4.2 MATERIAL E MÉTODOS

As bananas da cultivar 'BRS Princesa' foram obtidos da área experimental da Embrapa Mandioca e Fruticultura, localizada em Cruz das Almas, cidade situada no Recôncavo da Bahia. As análises foram realizadas no Laboratório de Pós-colheita da Embrapa Mandioca e Fruticultura.

Para a avaliação da influência do uso da homeopatia os frutos foram colhidos de acordo com calendário de colheita contendo data das emissões das inflorescências do primeiro e do segundo ciclo de produção. Posteriormente definiu-se a data de colheita dos frutos correspondentes a 98 dias após a emissão e posteriormente as plantas foram marcadas com fitas.

Após a colheita os frutos foram transportados para o Laboratório de Pós-colheita, onde foram despencados, divididos em buquês de três frutos, lavados em solução com 2% de detergente e enxaguados. Em seguida os frutos foram tratados com o medicamento *Calcarea Carbonica* nas dinamizações 12, 30 e 200 CH (escala de diluição centesimal Hahnemaniana). Os buquês foram imersos por trinta minutos em um litro e meio de água contendo 10mL do medicamento homeopático. Em seguida, os buquês foram armazenados em temperatura ambiente, sendo realizadas avaliações físicas e químicas logo após a colheita dos frutos e ao atingir o estágio 6.

As análises dos parâmetros avaliados ocorreram nos dois ciclos da cultura, sendo as colheitas realizadas no mês de janeiro, agosto e novembro (período chuvoso) correspondentes ao no primeiro ciclo e os meses de dezembro e fevereiro (período seco) as colheitas realizadas do segundo ciclo de produção.

Para a avaliação da qualidade física e química foram avaliados os seguintes parâmetros: peso do buquê, firmeza, perda de massa, peso do dedo, diâmetro do dedo, peso da polpa, relação casca/polpa, rendimento da polpa, diâmetro da polpa, espessura da casca, acidez titulável, sólidos solúveis, relação SS/AT e pH. Para avaliação da vida útil pós colheita os buquês foram analisados diariamente atribuindo-se nota de acordo com a escala de maturação de Von Loesecke (CEAGESP, 2006) (Figura 1).

O delineamento experimental utilizado, foi o inteiramente casualizado, sendo, para cada ciclo de produção, 4 tratamentos (T1 *Calcarea carbonica* 12CH, T2 *Calcarea Carbonica* 30CH, T3 *Calcarea carbonica* 200CH e T4 Controle) e 3 repetições com 5 amostras para cada tratamento Os dados obtidos foram avaliados por meio da análise de

variância (ANAVA) pelo teste de Tukey ( $p < 0,05\%$ ) com o uso do programa estatístico SISVAR.

#### **4.2.1 Obtenção do medicamento homeopático**

O medicamento homeopático *Calcarea carbonica* foi obtido no laboratório de Homeopatia da UFRB e no estabelecimento comercial idôneo no município de Cruz das Almas, BA nas dinamizações 12 CH, 30 CH e 200 CH.

O medicamento homeopático foi obtido de acordo com a metodologia descrita na Farmacopeia Homeopática Brasileira (2010) as dinamizações 12 CH (décima segunda ordem de diluição centesimal hahnemaniana), 30 CH (trigésima ordem de diluição centesimal hahnemaniana) e 200 CH (ducentésima ordem de diluição decimal hahnemaniana).

A escala de diluição na proporção de 1:100 ocorre através da diluição de uma parte da substância inicial com 99 partes da solução diluente, esta escala foi proposta por Hahnemann onde cada diluição subsequente repete o processo (FONTES, 2001).

### **4.3 RESULTADO E DISCUSSÃO**

Os parâmetros físicos e químicos não apresentaram diferenças significativas quando comparadas entre os tratamentos, desta forma podemos observar que o medicamento homeopático utilizado, sob tais condições, não alteram as características de qualidade dos frutos fazendo com que os mesmos permaneçam com as qualidades pós-colheita desejada pelos consumidores. Modolon (2010) ao utilizar *Calcarea carbonica* em tratamento pós-colheita nos frutos de tomate notou que o medicamento não interfere na acidez, SS ( $^{\circ}$ Brix), firmeza e perda de massa dos frutos.

Uma vez que os frutos foram colhidos em diferentes períodos edafoclimáticos da região e que as características fisiológicas podem sofrer mudanças nos primeiros ciclos estes podem ser fatores responsáveis pelas diferenças entre os ciclos. Quando comparados entre ciclos os tratamentos, o controle apresentou diferença para os seguintes parâmetros físicos, peso do fruto, peso da polpa, diâmetro da polpa, perda de massa, relação casca/polpa, diâmetro da polpa. A *Calcarea carbonica* apresentou diferença significativa, entre os ciclos, apenas para a variável perda de massa.

Para variável peso do buquê os frutos colhidos no segundo ciclo apresentaram valor médio de 260,8 g, enquanto no primeiro ciclo o obtido valor foi de 253,6 g havendo um incremento de 97% de acordo com os ciclos de produção. Segundo Silva(2002) o primeiro ciclo não é o momento oportuno para analisar o peso pois esse parâmetro pode variar no decorrer dos ciclos da cultura.

O peso do fruto apresentou um decréscimo de 81% entre os ciclo de colheita, no primeiro ciclo os frutos apresentaram maior valor médio de 87,19g, no segundo ciclo este valor foi equivalente a 70,53g. De acordo com Donatto et al., (2006) o peso do fruto é uma característica física que associado ao comprimento e o diâmetro do fruto refletem na qualidade dos frutos.

Os frutos colhidos no segundo ciclo apresentaram maior valor médio de peso da polpa 62,53 g quando comparados aos frutos do primeiro ciclo 53,46 g havendo um incremento de 85%.

Para o diâmetro da polpa foi observado maior média nos frutos colhidos no segundo ciclo (25,6 mm), os frutos colhidos no primeiro ciclo apresentaram 23,5 mm sendo menor do que a obtida por Lima et al., (2012) que obteve 32,3 mm para esta cultivar. Para a variável casca/polpa observou-se maior relação nos frutos do segundo ciclo-3,2% havendo um incremento de 78% aos frutos colhidos no primeiro ciclo-2,5%.

Em frutos a perda de massa ocorre em paralelo a perda de água e esse fator ocorre devido a transpiração (SARMENTO, 2012). O maior valor de perda de massa foi quantificada nos frutos do segundo ciclo, sendo elas perda de massa observado nos frutos do segundo ciclo (17,0%), enquanto no primeiro ciclo este valor foi equivalente a 12,2 % desta forma, os frutos do segundo ciclo apresentam aceleração no seu metabolismo ocasionando maior perda de água.

A *Calcareo carbonica* na 12 CH apresentou diferença significativa na variável perda de massa, no primeiro ciclo esse valor foi 13,5% inferior ao segundo ciclo (17,6%). Damatto et al (2005) ao armazenar frutos das cultivares Prata-Zulu e 'Prata-Anã' em temperatura ambiente em estudos com obteve valores de massa média equivalente a 20,40%.

**Tabela 3.** Valores médios de peso do buquê, perda de massa, peso do dedo, relação casca/ polpa, diâmetro da polpa, de frutos de ‘BRS Princesa’ em função do primeiro ciclo e segundo nos tratamentos homeopáticos, no estágio de maturação 6. Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, 2018.

Tratamento	Controle		C.c 12 CH		C.c 30 CH		C.c 200 CH		CV (%)
	1°	2°	1°	2°	1°	2°	1°	2°	
Peso do buque (g)	260,8 b	306,0 a	263,6 a	264,0 a	254,0 a	260,0 a	253,6 a	246,0 a	11,34
Perda de Massa (%)	12,2 b	17,0 a	13,5 b	17,6 a	16,0 a	16,5 a	17,2 a	17,3 a	16,47
Peso do dedo(g)	87,19 a	70,53 b	73,8 a	71,6 a	68,5 a	70,8 a	68,4 a	68,4 a	12,15
Peso da polpa(g)	53,46 b	62,53 a	54,0 a	54,5 a	52,9 a	54,1 a	50,5 a	52,2 a	12,27
Polpa/Casca	2,5 b	3,2 a	2,7 a	3,2 a	3,5 a	3,2 a	3,3 a	2,9 a	14,35
Diâmetro da Polpa	23,5 b	25,6 a	25,3 a	25,2 a	24,8 a	24,1 a	23,7 a	24,3 a	4,87

\*Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A vida útil pós-colheita condiz ao período de tempo em que os produtos conservem um nível de qualidade sob condições específicas de armazenamento. Os frutos tratados com a *Calcarea Carbonica* e armazenados em temperatura ambiente apresentaram diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) (tabela 3).

No primeiro ciclo da cultura a *Calcarea carbonica* apresentou dois dias a mais que o controle para atingir o E6 (Tabela 3). O uso deste medicamento homeopático possibilitou, aos frutos, colhidos aos 98 dias após floração, maior período entre o colheita e a comercialização. Isto indica que possivelmente o medicamento homeopático utilizado foi capaz de retardar o metabolismo dos frutos. Esse efeito causado nos frutos pela *Calcarea carbonica* ao princípios da patogenesia, onde os frutos em seu estado sadio, ao experimentar determinado medicamento apresentam sinais e sintomas de acordo com os mesmos descritos na matéria medica do medicamento e ao princípio da similitude por ser aplicado uma vez.

**Tabela 4.** Valores médios da avaliação do número de dias necessários para bananas ‘BRS Princesa’ tratadas com as diferentes dinamizações de *Calcarea carbonica*, atingiram o estágio 6 de maturação, Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, 2018.

<b>Tratamentos</b>	<b>Dias para atingir o estágio 6</b>
Controle	15,7c
Calcarea carbonica 12CH	17,10 ab
Calcarea carbonica 30CH	17,40 ab
Calcarea carbonica 200CH	17,70 a
CV (%)	9.38
Média	17,0

\*Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## 5 CONCLUSÃO

O uso do medicamento homeopático *Calcarea carbonica* não interfere nos parâmetros de qualidade dos frutos, fazendo com que as características desejadas pelo consumidor permaneçam. Porém, proporciona maior período de vida útil pós-colheita, através dos princípios da homeopatia.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARO; FAGUNDES. O agronegócio da banana. **Brasília, DF: Embrapa, p. 729-752. 2016.**

ANDRADE.S.F.P. Análise da Conjuntura Agropecuária. Safra 2016/2017. Estado do Paraná secretaria da agricultura e do abastecimento departamento de economia rural.2017

BONATO, C.M.; SILVA, E.P. Effect of the homeopathic solution Sulphur on the growth and productivity of radish. **Acta Scientiarum Agronomy**, v.25, n.2, p. 259-263. 2003.

AZZOLINI, Marisa; JACOMINO, Angelo Pedro; SPOTO, Marta Helena Fillete. Estádios de maturação e qualidade pós-colheita de goiabas' Pedro Sato'. **Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal**, v. 26, n. 1, p. 29-31, 2004.

BALLESTERO, M.S. Bananos: técnicas de producción, poscosecha y comercialización. 3.ed. San José: Litografía e Imprenta Lil, 2008.

Banana-cultivo.2.Banana-Colehita.3Banana-Pós-colheita.I.Matsuura, Fernando César Akira Urbano.II.Folgatti, Marília Ieda da Silva. III. Embrapa Mandioca e Fruticultura (Cruz das Almas, BA). IV.Série, p32.

BARROS, Marcelo Andrade Bezerra; LOPES, Geraldo Majella Bezerra; DE BARROS WANDERLEY, Múcio. Tipologia do consumo de frutas: um estudo sobre o comportamento do consumidor de banana. *Revista Produção Online*, v. 7, n. 4, 2008.

ALVES, R. E. Características das frutas para exportação. **GORGATTI NETTO, A.; ARDITO, EFG; GARCIA, EEC; BLEINROTH, EW**, p. 9-21, 1996

P.(COORD.). BOFF. Agropecuária saudável: da prevenção de doenças, pragas e parasitas à terapêutica não residual. Epagri; Udesc, 2008.

BONATO, Carlos Moacir; SILVA, E. P. Effect of the homeopathic solution Sulphur on the growth and productivity of radish. *Acta Scientiarum. Agronomy*, v. 25, n. 2, p. 259-263, 2003.

BORGES, Ana Lúcia; MATOS, AP de. Banana: instruções práticas de cultivo. **Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical**, v. 1, 2006.

BRASIL. Instrução Normativa N° 46 de 06 de outubro de 2011. Aprova o Regulamento Técnico para os Sistemas Orgânicos de Produção Animal e Vegetal. **Diário da República Federativa do Brasil, Brasília, DF** Seção I, p34.

CARVALHO, Ana Vânia et al. Qualidade pós-colheita de cultivares de bananeira do grupo 'maçã', na região de Belém-PA. **Embrapa Amazônia Oriental-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2011.

CASALI, VWD. Homeopatia: da saúde dos seres vivos à segurança alimentar. **SEMINÁRIO SOBRE CIÊNCIAS BÁSICAS EM HOMEOPATIA**, v. 4, p. 26-37, 2004.

CENCI, S. A. Boas práticas de pós-colheita de frutas e hortaliças na agricultura familiar. **Recomendações Básicas para a Aplicação das Boas Práticas Agropecuárias e de Fabricação na Agricultura Familiar**. 1a ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, p. 67-80, 2006.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA AB. Pós-colheita de frutos e hortaliças: Fisiologia e manuseio. **Lavras: ESALQ/FAEPE**. V. 2005.

COELHO, Eugenio F. et al. Secamento parcial do sistema radicular da bananeira sob gotejamento no Norte de Minas Gerais. In: **Embrapa Mandioca e Fruticultura-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: REUNIÃO INTERNACIONAL ACORBAT, 20., 2013, Fortaleza. Acorbat: 40 anos compartilhando ciência e tecnologia. Fortaleza: Instituto Frutal: Acorbat Internacional, 2013. DAMATTO JÚNIOR, Everal Rafael et al. Produção e caracterização de frutos de bananeira 'Prata-Anã' e 'Prata-Zulu'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, p. 440-443, 2005.

FERREIRA et al., Instrumentação pós-colheita em frutas e hortaliças Embrapa Mandioca e Fruticultura (Cruz das Almas, BA).2017

FONTES, Olney Leite—Farmácia Homeopatia Teoria. Prática, 2ª edição São Paulo. 2001.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Banco de Dados Agregado. Disponível em <http://www.sidra.ibge.gov.br/>

KADER, A. A.. Fruit maturity, ripening, and quality relationships. Leuven, Belgium: Acta Horticulturae. International Society for Horticultural Science (ISHS), 1999. p. 203–208.

KLAUS, B. Cálcio nos solos e nas plantas. Reserarch Centre Hanninghof, Yara International, Alemanha. Informações agronômicas, n. 117, 2007.

LÉDO, A. da S. et al. Princesa: nova cultivar de banana maçã para o baixo São Francisco. **Embrapa Tabuleiros Costeiros. Comunicado Técnico**, 2007.

LICHTEMBERG, L. A.; VILAS BOAS, E. V. B.; DIAS, M. S. C. Colheita e pós-colheita da banana. **Informe Agropecuário, Belo Horizonte**, v. 20, n. 196, p. 73-90, 1999.

LIMA, Orjana Santos et al. Características físico-químicas de frutos de bananeira BRS princesa durante amadurecimento. In: **Embrapa Mandioca e Fruticultura-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PÓS-COLHEITA DE FRUTAS, HORTALIÇAS E FLORES, 4.;; ENCONTRO NACIONAL SOBRE PROCESSAMENTO MÍNIMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS, 7., 2013, Ribeirão Preto. Internacionalizar para não perecer: anais. Ribeirão Preto: USP-Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto, 2013. 1.

LIMA, ORJANA SANTOS et al. Longevidade de frutos de bananeira caipira, BRS Platina e BRS princesa armazenados em temperatura ambiente ou refrigeração. In: **Embrapa Mandioca e Fruticultura-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 22., 2012, Bento Gonçalves. Anais... Bento Gonçalves: SBF, 2012.

MATSUURA, Fernando César Akira Urbano; DA COSTA, Jane Iara Pereira; FOLEGATTI, MI da S. Marketing de banana: preferências do consumidor quanto aos atributos de qualidade dos frutos. **Embrapa Mandioca e Fruticultura-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2004.

MEDINA, V.M., PEREIRA, M.E.C. Pós-colheita. In: Borges, A.L., Souza, L.S. (Eds.). O cultivo da bananeira. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. p.209-231.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento-**Instrução Normativa nº 46**. 2011.

MODOLON, Tatiani A. et al. Qualidade pós-colheita de frutos de tomateiro submetidos a preparados em altas diluições. **Horticultura Brasileira**, v. 30, n. 1, p. 58-63, 2012.

NATALE, William; DE MELLO PRADO, Renato; MÔRO, Fabíola Vitti. Alterações anatômicas induzidas pelo cálcio na parede celular de frutos de goiabeira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 40, n. 12, p. 1239-1242, 2005.

P.(COORD.). BOFF. Agropecuária saudável: da prevenção de doenças, pragas e parasitas à terapêutica não residual. Epagri; Udesc, 2008.

PINHEIRO, Ana Carla Marques et al. Amadurecimento de bananas 'Maçã'submetidas ao 1-Metilciclopropeno (1-MCP). **Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal**, v. 29, n. 1, p. 001-004, 2007.

PERONI-OKITA, F.H.G.; SIMÃO, R.A.; CARDOSO, M.B.; SOARES, C.A.; LAJOLO, F.M.; CORDENUNSI, B.R. In vivo degradation of banana starch: Structural characterization of the degradation process. *Carbohydrate Polymers*, 81,p. 291-299, 2010.

PRABHA, T. N. & BHAGYALAKSHMI, N. Carbohydrate metabolism in ripening banana fruit. *Phytochemistry*, 48: 915-919, 1998.

SARMENTO, Claudia Andrade Ribeiro et al. Determinação do ponto de colheita e avaliação da pós-colheita de banana Princesa utilizando biofilme. 2012.

SILVA, ADERSON ROGÉRIO SOARES et al. Resposta das bananeiras Grand Naine e Princesa a irrigação no segundo ciclo nas condições do Norte de Minas. In: **Embrapa Mandioca e Fruticultura-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 22., 2012, Bento Gonçalves. Anais... Bento Gonçalves: SBF, 2012.

STOPPELLI, Ilona Maria de Brito Sá; MAGALHAES, Cláudio Picanço. Saúde e segurança alimentar: a questão dos agrotóxicos. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 10, p. 91-100, 2005.

YAMAMOTO, Euriann Lopes et al. Função do cálcio na degradação da parede celular vegetal. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 6, n. 2, p. 49-55, 2011.