

18568

WALDENOR DA ROCHA GOMES

INFLUÊNCIA DA ÉPOCA DE COLHEITA E DO ESTÁDIO DO DESENVOLVIMENTO DO FRUTO NO "EMPEDRAMENTO" DA BANANA 'MAÇÃ'.

Tese apresentada à Escola Superior de Agricultura de Lavras como parte das exigências do Curso de Pós-Graduação em Fitotecnia, para obtenção do grau de Mestre.

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS
LAVRAS - MINAS GERAIS

Dezembro de 1979

[REDACTED]

[REDACTED]

SECRETARÍA DE AGRICULTURA DE CALIFORNIA
SANTA BARBARA - SANTA BARBARA
California

INFLUÊNCIA DA ÉPOCA DE COLHEITA E DO ESTÁDIO DO DESENVOLVIMENTO DO
FRUTO NO "EMPEDRAMENTO" DA BANANA 'MAÇÃ'

Aprovada :

M. de Souza
Prof. MAURÍCIO DE SOUZA
Orientador

Vânia Dêa de Carvalho
Pesq. VÂNIA DÊA DE CARVALHO

Fernando Costa Santa Cecília
Prof. FERNANDO COSTA SANTA CECÍLIA

L. Henrique de Aquino
Prof. LUIZ HENRIQUE DE AQUINO

Thadeu de Pádua
Prof. THADEU DE PÁDUA

A minha esposa Gildéia
e nossos filhos

Maria Emília

Ana Cristina

Maximilian

Guilherme

Renato

À memória de meu irmão Neuton
de meu sogro Agnêsio

Aos meus pais
minha sogra
meus irmãos
meus amigos

AGRADECIMENTOS

À Escola Superior de Agricultura de Lavras (ESAL), na pessoa de seu Diretor, Professor Jair Vieira, que possibilitou a realização do Curso de Mestrado ;

Ao Professor, Dr. Maurício de Souza, pela orientação dedicada, eficiente e amiga;

Aos Professores Clauzer de Souza Duarte, Gilnei de Souza Duarte, Dr. Magno Antônio Patto Ramalho e à Pesquisadora Dra. Vânia Dêa de Carvalho pelas valiosas sugestões;

Aos Professores Luiz Henrique de Aquino e Paulo César Lima pela colaboração na parte de análise e interpretação estatísticas;

Aos departamentos de Ciências dos Alimentos, Ciências Exatas e Ciências do Solo da ESAL, pelas avaliações e análises;

Ao Professor Nilton Curi pela caracterização do tipo de solo;

Aos colegas Nilton Nagib Jorge Chalfun e Thadeu de Pádua pelas sugestões, amizade e companheirismo;

Ao Professor Enivanis de Abreu Vilela e ao senhor Antônio Rezende Lucas, do 5º Distrito de Meteorologia, pelo fornecimento dos dados de características climáticas;

Ao Professor Manuel Losada Gavilanes pelo auxílio na parte fotográfica;

Aos Professores do Curso pelos valiosos conhecimentos;

Ao Biblioteconomista Dorval Botelho Santos pela ajuda na apresentação da literatura citada;

Ao funcionário da ESAL, senhor Guiomar Pinto Ribeiro pela valiosa ajuda nas operações de coleta e manejo do material experimental;

A acadêmica Zilda Idalina da Silva pelos trabalhos de laboratório;

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a conclusão do Curso de Mestrado.

SUMÁRIO

	Página
1. INTRODUÇÃO	01
2. REVISÃO DE LITERATURA	04
3. MATERIAL E MÉTODOS	09
3.1. Localização do experimento	09
3.2. Material	11
3.2.1. Banana 'Maçã'	11
3.3. Métodos	11
3.3.1. Avaliadores	12
3.3.2. Instalação e condução do experimento	12
3.3.3. Avaliações	13
3.3.4. Análises estatísticas	14
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
4.1. Características físicas do fruto	17
4.2. "Empedramento"	22
4.2.1. Percentagem de frutos "empedrados" por pen- ca, número de "pedras" por fruto e percenta- gem de "pedra" na polpa	22
4.2.2. Associação de dados de características cli- máticas com a percentagem de "pedra" na pol- pa	26

4.2.3. Regressão múltipla com dados de caracterís- ticas climáticas	32
5. CONCLUSÕES	33
6. RESUMO	35
7. SUMMARY	37
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39

LISTA DE QUADROS

QUADRO	Página
1 Dados médios de algumas características climáticas do município de Lavras, M G., no período de 1960 a 1977	8
2 Análise química da amostra de material da camada superficial do solo do bananal. Lavras, M G., 1978..	10
3 Resumo das análises de variância para características físicas da banana 'Maçã', obtidas a partir dos respectivos pesos médios. Lavras, MG., 1977/78....	18
4 Médias de peso do fruto, peso da casca e relação polpa casca da banana 'Maçã' em função da época de colheita, base em peso do material fresco. Lavras, MG, 1977/78	19
5 Médias de peso da polpa da banana 'Maçã' em função da época de colheita, nos três estádios considerados, base em peso do material fresco. Lavras, MG., 1977/1978	20
6 Médias de características físicas da banana 'Maçã' em função do estádio do desenvolvimento do fruto , base em peso do material fresco. Lavras, MG., 1977/78	21

[REDACTED]

QUADRO

Página

7	Médias de frutos "empedrados" por penca, número de "pedras" por fruto e percentagem de "pedra" na polpa da banana 'Maçã' em função da época de colheita e do estágio do desenvolvimento. Lavras, MG., 1977/78	23
8	Associação de dados de características climáticas com a percentagem média de "pedra" na polpa da banana 'Maçã', base em peso do material fresco. Lavras, MG., 1977/78	27
9	Precipitação no município de Lavras, MG., de janeiro de 1977 a abril de 1978 e média mensal de precipitação no período de 1960 a 1977.....	31

LISTA DE FIGURAS

FIGURA		Página
1	Cortes transversais da banana 'Maçã', nos estádios magro, médio e gordo, mostrando sua evolução em espessura e aspecto externo. Lavras, MG. 1977	12
2	Polpa da banana 'Maçã' "empedrada", mostrando a "pedra" extraída da mesma. Lavras, MG., 1979...	15

1. INTRODUÇÃO

A bananeira é uma das fruteiras mais exploradas no mundo, SANTOS (17), TORRES (22) e FAO (9), sendo a segunda no Brasil, IBGE (1), que é o maior produtor e também o maior consumidor mundial de bananas, MINTER (11). Minas Gerais é o quarto estado maior produtor brasileiro com 37,3 milhões de cachos, IBGE (1).

Entre as cultivares exploradas a bananeira 'Maçã' salienta-se pelas características organolépticas de seu fruto que, por este motivo, é um dos mais conhecidos e procurados no mercado interno brasileiro. Não há menção de sua exploração comercial em outras partes do mundo. Em 1972 o seu consumo na cidade de São Paulo foi estimado em mais de cinco milhões de cachos anuais, MOREIRA (13). Conforme dados da CEASA-MG. (3), em 1977 o seu comércio em Belo Horizonte foi da ordem de meio milhão de cachos. Os municípios mineiros de Governador Valadares, Jaboticatubas, Itajubá, Pedralva, Santana do Riacho e Caeté contribuíram com cerca de 50% deste total. O fator limitante da maior expansão em seu cultivo tem sido sua alta suscetibilidade à fusariose, doença vulgarmente co -

nhecida por mal do Panamá. Conforme MOREIRA (13), a despeito disso, devido aos elevados preços que seu fruto alcança no mercado, os produtores continuam insistindo no seu cultivo, através da utilização de novas áreas de plantio. No município de Lavras ela é explorada em pequenos pomares domésticos e comerciais.

Existe uma anomalia que afeta a qualidade da banana 'Maçã', alterando o aspecto e as condições internas da polpa, desvalorizando-a comercialmente e, até mesmo, provocando seu descarte. Trata-se do "empedramento", tão conhecido dos produtores e consumidores brasileiros quanto a própria banana 'Maçã'.

A banana é "empedrada" quando na sua polpa é constatada a presença de grumos escuros, côr de ferrugem e endurecidos, CUNHA (8).

As informações sobre o "empedramento" são superficiais, carentes de verificação. O problema não tem sido encarado com a devida importância e, enquanto isto, diversas hipóteses orientam produtores e técnicos em busca de soluções para o mesmo.

Neste trabalho ^{JMF} duas destas hipóteses ^{SERRA} foram testadas: a ocorrência do "empedramento" depende da época do ano, e; a intensidade do "empedramento" depende do estágio do desenvolvimento da banana por ocasião da colheita do cacho.

O objetivo geral ^{de} foi a aquisição de conhecimentos capazes de auxiliarem no estabelecimento de técnicas para o controle do "empedramento" da banana 'Maçã'.

Os objetivos ^{específicos} foram: determinar a incidência do "empedramento" durante os meses do ano; determinar a incidência do "empedramento" em três estágios do desenvolvimento da

~~banana, e;~~ correlacionar sua intensidade, nos meses do ano, com dados de características climáticas do município.

2. REVISÃO DE LITERATURA

O "empedramento" da banana não tem sido objeto de pesquisas, daí serem poucas as informações sobre o mesmo. A ocorrência desta anormalidade ainda não foi observada em outra banana que não a 'Maçã'.

As causas que levam ao "empedramento" são discutíveis. Para CUNHA (8), PEIXOTO (16), TORRES (22), SIMÃO (19) e CASTRO(4), trata-se de uma doença de natureza fisiológica, ocorrendo quando a banana 'Maçã' é cultivada em solos secos. TORRES (22) e PEIXOTO (16) acham que, nesses solos, o fenômeno é motivado por insuficiência de minerais, para PEIXOTO (16), provavelmente, o cálcio.

Os métodos de controle do empedramento também são discutíveis. É comum entre produtores a informação de que o fato está relacionado com a época do ano em que se verifica a colheita do cacho. Segundo CUNHA (8) e SIMÃO (19), as "pedras" são ausentes ou a sua ocorrência é diminuída quando a colheita do cacho se processa com o fruto ainda não completamente desenvolvido, senão o suficiente para possibilitar o seu amadurecimento. Este fato não está

devidamente esclarecido. Por outro lado, não se concilia a prática com a perda do peso do cacho, consequência dessa colheita precoce.

A bananeira é uma planta de crescimento contínuo, ~~AUBERT~~ (2), que frutifica ao atingir determinado ponto do desenvolvimento, o que pode ocorrer em qualquer época do ano. As características de seu cacho, além das de sua natureza, são a consequência, de um lado, das condições de vegetação desde o plantio até a diferenciação e, de outro, das condições de clima e nutrição durante o desenvolvimento da inflorescência, ~~LASSOUDIÈRE~~ (10).

No desenvolvimento de uma bananeira são evidenciadas três fases : a vegetativa, a floral e a de frutificação. ~~SIMMONDS~~ (20). Após gerar todas as folhas a gema apical da planta é modificada para dar origem ao órgão de frutificação da mesma. formando o primórdio floral. Entre a iniciação floral e a colheita do cacho distinguem - se um crescimento no interior do pseudocaulo da bananeira e um outro externo ao mesmo, ~~LASSOUDIÈRE~~ (10). Segundo ~~SIMMONDS~~ (20) citando Sumerville, ^a a diferenciação floral à emergência da inflorescência transcorre um período de 3 meses, no verão, a 6 meses, no inverno. Para SIMÃO (19) e ~~CHAMPION~~ (5), da emergência da inflorescência até a colheita do cacho o período é de 3 a 6 meses dependendo, também, da estação do ano. ~~CORTEZ~~ (7), trabalhando com a banana 'Nanicão', no litoral de São Paulo, encontrou que o período compreendido entre o florescimento e a colheita variou de 3 a 5 meses, dependendo do mês em que ocorria o florescimento. Tem-se, assim, um período mínimo de 6 meses e um período máximo de 12 meses da diferenciação à colheita do ca-

cho, respectivamente, para condições menos e mais adversas ao desenvolvimento da planta.

Não encontrou-se trabalhos específicos que esclareçam sobre a resposta da bananeira 'Maçã' aos diferentes fatores de clima.

Para AUBERT (2), próximo aos trópicos de Câncer e Capricórnio o fator climático limitante para a bananeira é a temperatura. CHAMPION (5) e SIMMONDS (20) acham que a melhor temperatura para o desenvolvimento da bananeira está em torno de 26 °C. Conforme estes autores a atividade da planta resulta fortemente reduzida a temperaturas menores que 15 a 16 °C. De acordo com CHAMPION (5), temperaturas menores que 12 °C conduzem à coagulação do conteúdo celular das células lactíferas, particularmente no pericarpo do fruto. É o fenômeno do "chilling" que retarda a evolução da banana na planta e, posteriormente, prejudica sua maturação. Em Lavras é comum a ocorrência de temperaturas críticas, principalmente no período de maio a setembro, Quadro 1.

A deficiência hídrica é muito prejudicial à bananeira, em particular se verificada durante a diferenciação ou no início da frutificação, LASSOUDIÈRE (10). Quando ocorre seca a bananeira paralisa suas atividades: as folhas amarelecem, o ciclo aumenta, os cachos são menores e os frutos de qualidade inferior, SIMÃO (19). Para SIMÃO (19), CHAMPION (5) e SIMMONDS (20), precipitações de 100 a 150 mm por mês, normalmente, são consideradas satisfatórias ao bom desenvolvimento da bananeira e, para SIMMONDS (20), 50 mm representa um nível abaixo do qual ela estará seriamente deficiente em água. Em Lavras verifica-se que o período de maio a agosto,

normalmente, constitui-se num período seco muito pronunciado. A média mensal de precipitação nestes meses, de 1960 a 1977, foi de 16 a 34 mm, portanto, valores muito baixos, Quadro 1./

Também a umidade do ar afeta o desenvolvimento da bananeira, acelerando a emissão de folhas e prolongando a longevidade das mesmas, favorecendo o lançamento da inflorescência e uniformizando a coloração do fruto. É desejável que a UR seja superior a 80% para seu ótimo desenvolvimento, MOREIRA (12). No município de Lavras a UR média na maioria dos meses é inferior a este limite, como pode ser observado no Quadro 1./

SIMÃO (19), salienta que a intensidade luminosa tem ação importante no metabolismo da bananeira, afetando o ciclo, o tamanho do cacho, a qualidade do fruto e a sua conservação.

Percebe-se que as condições climáticas do município de Lavras não são compatíveis com o bom desenvolvimento da bananeira, conseqüentemente, podendo resultar em distúrbios que podem atingir a planta e, também, seu fruto.

QUADRO 1 - Dados médios de algumas características climáticas do município de Lavras, M G., no período de 1960 a 1977*.

Mês	Temp.Média -°C-	Min.absoluta -°C-	Precipitação -mm-	UR média -%-	Insolação -h/d-
Jan.	21,3	13,2	291	80,6	12,0
Fev.	21,6	13,0	221	80,4	11,8
Mar.	21,1	10,0	148	79,0	11,3
Abr.	19,6	8,3	60	78,0	11,0
Mai.	17,0	4,6	34	76,6	10,7
Jun.	16,1	2,1	24	74,7	10,5
Jul.	15,8	2,4	16	70,0	10,8
Ago.	17,8	5,1	21	64,5	11,1
Set.	19,6	6,1	53	64,2	11,1
Out.	20,0	10,1	132	73,8	11,6
Nov.	20,6	8,9	207	77,4	12,1
Dez.	21,2	10,9	277	80,0	12,0

* Estação Agroclimatológica da Escola Superior de Agricultura de Lavras - MG.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Localização do experimento

Os frutos utilizados neste experimento procederam do bananal da fazenda Queixada, município de Lavras, Estado de Minas Gerais.

Lavras está situada a 21º 14' 06" de latitude sul, a 45º 00' de longitude W.Gr. e a uma altitude de 918 m. Pelos dados fornecidos pela Estação Agroclimatológica da Escola Superior de Agricultura de Lavras o seu clima, de acordo com a classificação de Köppen, é do tipo CWb, temperado com inverno seco, apresentando as seguintes características : precipitação média anual de 1484mm, temperatura média anual de 19,3 °C, média anual das máximas de 29,8 °C, média anual das mínimas de 14,5 °C, UR média de 74,9% e insolação média diária de 11,4 h.

O bananal localizava-se numa encosta, voltada para o leste, a 850 m de altitude, aproximadamente. Seu solo foi caracterizado como Podzólíio Vermelho Amarelo Distrófico Latossólíico textu

ra argilosa relevo ondulado (^a). A análise química da amostra de material de sua camada superficial revelou baixo teor de alumínio, médio teor de cálcio + magnésio, baixo teor de potássio e de fósforo e acidez média, conforme mostra o Quadro 2.

QUADRO 2 - Análise química da amostra de material da camada superficial do solo do bananal. Lavras, M G., 1978 (*).

Amostra	Al ⁺⁺⁺ mE/100 cm ³	Ca ⁺⁺ + Mg ⁺⁺ mE / 100 cm ³	K ⁺ ppm	P ppm	pH
1	0,1	4,9	33	3	5,8

* Análises realizadas no Instituto de Química "John H. Wheelock" do Departamento de Ciências do Solo da ESAL.

A idade aproximada do bananal era de nove anos por ocasião do início do experimento. Havia sido instalado no espaçamento de 3,5 x 3,0 m e conduzido no sistema de touceiras, sem desbastes. Apenas na implantação foram feitas calagem, com cinzas de caieira, e adubações química e orgânica.

(^a) Caracterização realizada por deferência do professor Nilton Curi, do Departamento de Ciências do Solo da ESAL.

3.2. Material

3.2.1. Banana 'Maçã'

O material experimental constituiu-se de frutos da cultivar Maçã, híbrido triplóide de Musa acuminata Colla e Musa balbiana Colla, pertencente ao grupo AAB, CHAMPION (5), e SIMMONDS (20).

3.3. Métodos

O modelo experimental básico foi o de análise de variância a dois critérios, com três repetições, conforme STEEL & TORRIE (21). Em um critério considerou-se a época de colheita do cacho e, no outro, o estágio do desenvolvimento do fruto. Foram considerados os 12 meses do ano e 3 estádios totalizando, nas três repetições, 108 amostras.

A amostra experimental foi constituída por uma penca de bananas cujos frutos enquadravam-se em um dos três estádios considerados : magro, médio ou gordo.

Tais estádios foram determinados, previamente, mediante observações de campo. No estágio magro os frutos apresentavam-se com 5 faces externas e 5 quinas bem distintas, desenvolvidos apenas o suficiente para, quando colhidos, amadurecerem naturalmente. No estágio médio os frutos apresentavam-se mais desenvolvidos, com quinas e faces ligeiramente disfarçadas, porém, ainda distintas. No último estágio, gordo, os frutos já haviam atingido um de-

envolvimento tal, próximo ao máximo, apresentando apenas 3 faces e 3 quinas muito disfarçadas e dando um aspecto roliço aos mesmos. Estes três estádios foram esquematizados considerando-se um corte transversal do fruto e estão apresentados na Fig. 1.

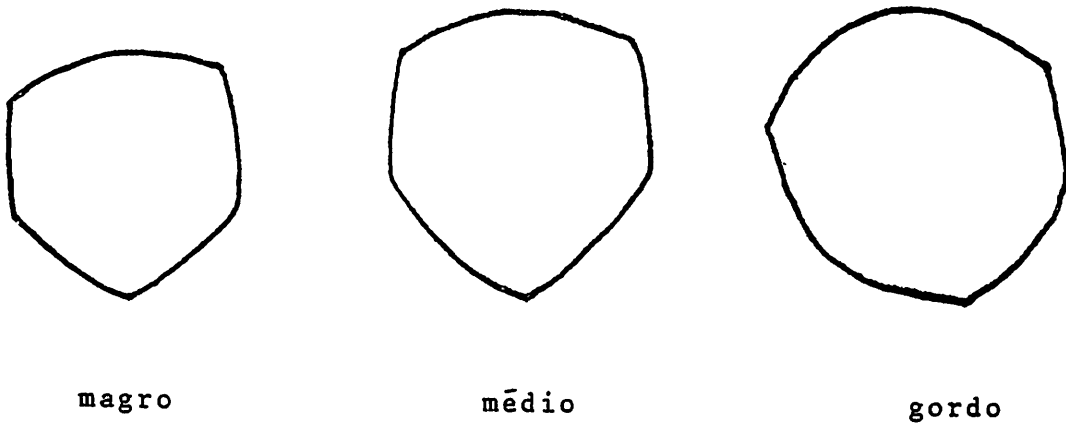


FIG. 1 - Cortes transversais da banana 'Maçã', nos estádios magro, médio e gordo, mostrando sua evolução em espessura e aspecto externo. Lavras, MG., 1977.

3.3.1. Avaliadores

Para maior uniformização do material experimental, dentro dos estádios e entre os mesmos, foram escolhidos dois avaliadores que se responsabilizaram por todas as amostragens.

3.3.2. Instalação e condução do experimento

Delimitou-se, no bananal, uma área de 2 ha, aproximadamente, onde, no final de cada mês, de setembro de 1977 a agosto de

1978, era feita uma amostragem dos cachos.

Os dois avaliadores percorriam a área delimitada e selecionavam bananeiras com cachos, cujos frutos enquadravam-se em um dos estádios do desenvolvimento considerado: magro, médio e gordo.

Nesta fase não havia número pré-estabelecido de cachos. Buscava-se antes de tudo a obtenção daqueles que representassem o estágio desejado. Após a colheita procedia-se nova seleção. Dentro de cada estágio, eram sorteados três cachos. Estes eram despencados, suas pencas acondicionadas em caixas individuais e transportadas para o galpão do Setor de Fruticultura da ESAL. Dentre as pencas provenientes de cada cacho, procedia-se uma triagem e sorteava-se uma para constituir a unidade experimental.

As pencas eram dependuradas, ao acaso, numa caixa de madeira para o amadurecimento dos frutos. Não se fez uso de indutores de amadurecimento e nem controle especial dos fatores ambientais.

Quando os frutos atingiam o ponto de consumo, ou seja o ponto seis de maturação, conforme OCHSE et alii (15), as amostras eram avaliadas no Laboratório de Ciências dos Alimentos da ESAL.

3.3.3. Avaliações

A amostra experimental foi objeto de avaliação das seguintes características : peso médio do fruto, peso médio da polpa, peso médio da casca, relação média polpa casca, percentagem

média de frutos "empedrados" por penca, número médio de "pedras" por fruto e percentagem média de "pedra" na polpa.

Para determinação do peso médio, os frutos eram tomados com o pedicelo e pesados em balança semi analítica. O pedicelo era separado da almofada por corte, logo acima desta.

A percentagem média de "pedras" na polpa do fruto foi determinada com base no peso do material fresco.

Para a contagem e pesagem das pedras as mesmas eram cuidadosamente extraídas do fruto, Fig. 2, com a utilização de um bisturi, sendo a pesagem efetuada em balança de precisão.

3.3.4. Análises estatísticas

As análises estatísticas foram realizadas no Centro de Processamento de Dados da ESAL.

Procedeu-se a análise de variância para peso médio do fruto, peso médio da polpa, peso médio da casca e relação média polpa casca. Não foram feitas análises de variância para as características : percentagem média de frutos "empedrados", número médio de "pedras" por fruto e percentagem média de "pedra" na polpa.

Procurou-se, ainda, correlacionar dados de características climáticas do município com a percentagem média de "pedra" na polpa do fruto no estádio gordo. Adotou-se este estádio por constituir-se no ponto de colheita normalmente adotado, ser mais definido quando se trata do ciclo de desenvolvimento do cacho e possibilitar a máxima manifestação do "empedramento". A



FIG. 2 - Polpa da banana 'Maçã' "empedrada", mostrando a "pedra" extraída da mesma. Lavras, MG., 1979.

correlação foi buscada considerando-se os valores das características climáticas observados no mês do corte e nos oito meses que o antecederam.

Cada característica climática foi, assim, objeto de nove tentativas de correlação: primeiramente, considerando-se seus valores observados no mês do corte, dito mês 1, em seguida os valores observados no mês anterior ao do corte, mês 2, e; assim, até considerar-se os valores no oitavo mês antes do mês do corte, o mês nove.

As características climáticas consideradas foram : temperatura mínima absoluta mensal, número de dias no mês com ocorrência de temperaturas menores ou iguais a 15 °C, número de dias no mês com ocorrência de temperaturas menores ou iguais a 12 °C, UR



1 - Folha de dados "Mapa" "resposta", mostrando a
 análise de dados. Lavras, MG., 1979.

Além de serem consideradas as variações das características
 climáticas observadas no mês de corte e nos cinco meses seguintes.

Cada característica climática foi analisada, de modo a se
 estabelecer as correlações: principalmente, considerando-se
 as observações de mês de corte, cinco meses seguintes ou
 observações de mês anterior ao de corte, e os estudos
 realizados os valores no próprio mês antes de corte.

As características climáticas consideradas foram: a) a
 temperatura absoluta mensal, b) o número de dias com
 temperatura superior ou igual a 15°C, c) o número de dias
 com ocorrência de temperatura superior ou igual a 15°C.

média, insolação e precipitação mensais.

Com os dados de características climáticas correlacionados com a percentagem de "empedramento", procedeu-se, também, um estudo de regressão múltipla, pelo processo "Stepwise", conforme NETER & WASSERMAN (15), visando selecionar fatores climáticos que, em conjunto, explicassem mais da anomalia.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Características físicas do fruto

A análise de variância para peso médio do fruto, peso médio da polpa, peso médio da casca e relação média polpa casca revelou efeito altamente significativo das épocas de colheita e do estágio do desenvolvimento sobre estas características, como mostra o Quadro 3, denotando ainda uma interação dos dois fatores sobre o peso médio da polpa.

No Quadro 4 são apresentados os valores médios para peso do fruto, peso da casca e relação polpa casca em função da época de colheita do cacho. Os meses de janeiro a abril foram os mais favoráveis ao maior peso médio do fruto, em fevereiro observou-se, o maior peso médio da casca e em março e abril os maiores valores na relação polpa casca. Por outro lado, para essas mesmas características os menores valores foram encontrados em agosto.

QUADRO 3 - Resumo das análises de variância para características físicas da banana 'Magã' obtidas a partir dos respectivos pesos médios. Lavras, MG., 1977/78.

Causas de variação	G.L.	Quadrados médios		
		peso do fruto	peso da polpa	peso da casca polpa/casca
Epoca (A)	11	511,4967**	278,6335**	39,2839**
Estádio (B)	2	6.605,8805**	4322,9930**	246,5840**
Interação (A x B)	22	80,2140	47,3809*	6,5774
Resíduo	72	49,8032	26,2149	6,5429
CV%	-	14,28	15,81	15,04
				12,51

* e ** efeito significativo aos níveis de 5% e 1% de probabilidade, respectivamente.

QUADRO 4 - Médias de peso do fruto, peso da casca e relação polpa casca da banana 'Maçã' em função da época de colheita, base em peso do material fresco. Lavras, MG, 1977/78.

Época	Peso do fruto -g-	Peso da casca -g-	Polpa/casca
Set.	53,08	18,53	1,85
Out.	48,67	16,83	1,84
Nov.	44,88	15,20	1,93
Dez.	46,93	15,71	1,98
Jan.	57,98	19,68	1,94
Fev.	58,43	20,22	1,86
Mar.	56,32	18,00	2,09
Abr.	58,46	18,75	2,06
Mai.	45,72	16,91	1,69
Jun.	44,75	15,63	1,86
Jul.	43,32	15,53	1,77
Ago.	34,33	13,13	1,61
Média	49,41	17,01	1,87
Tukey - 5%	11,27	4,08	0,37

Os valores médios para peso da polpa em função da época de colheita, dentro de cada estágio, são apresentados no Quadro 5. Percebe-se que no estágio magro estes valores não foram estatisticamente diferentes pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade. No estágio médio os maiores valores foram verificados em janeiro e abril e no estágio gordo em abril. Também, nestes dois últimos estágios, os menores pesos de polpa ocorreram no mês de agosto.

QUADRO 5 - Médias de peso da polpa da banana 'Maçã' em função da época de colheita, nos três estádios considerados, base em peso do material fresco. Lavras, MG., 1977/1978.

Época	Estádios			Média
	magro -g-	médio -g-	gordo -g-	
Set.	24,65	27,35	41,64	24,55
Out.	21,73	27,73	47,07	31,85
Nov.	22,28	28,42	38,34	29,68
Dez.	22,84	28,77	42,04	31,22
Jan.	25,15	37,90	51,85	38,30
Fev.	26,96	34,27	53,38	38,20
Mar.	27,52	31,38	56,07	38,33
Abr.	24,72	36,41	57,91	39,68
Mai.	19,85	29,00	37,57	28,81
Jun.	17,80	28,23	41,34	29,12
Jul.	18,62	28,85	35,90	27,79
Ago.	14,91	22,57	26,12	21,20
Tukey 5%	14,16	14,16	14,16	-

to. Da observação do Quadro 5, nota-se ainda que o efeito das épocas dentro dos estádios tornou-se mais pronunciado à medida que o fruto era colhido mais tardiamente, ou seja, mais gordo.

De maneira geral, os frutos colhidos nos meses de maio a agosto apresentaram os menores valores médios de peso do fruto, peso da polpa, peso da casca e relação polpa casca. A precipitação e a temperatura baixas, características deste período na região, foram, sem dúvida os principais responsáveis por este fato.

As médias para peso médio do fruto, peso médio da polpa, peso médio da casca e relação média polpa casca em função do estágio do desenvolvimento do fruto por ocasião da colheita são apresentadas no Quadro 6.

QUADRO 6 - Médias de características físicas da banana 'Maçã' em função do estágio do desenvolvimento do fruto, base em peso do material fresco. Lavras, MG., 1977/78.

Estádio	Peso do fruto -g-	Peso da polpa -g-	Peso da casca -g-	Polpa/casca
magro	36,58	22,25	14,32	1,57
médio	48,07	30,91	17,15	1,80
gordo	63,57	44,02	19,55	2,25
Média	49,41	32,39	17,01	1,87

Para todas as características os estádios foram bem distintos entre si. Peso médio do fruto, peso médio da polpa, peso médio da casca e relação média polpa casca aumentaram com o crescimento do fruto. A relação média polpa casca para o estágio gordo, que é o mais convencional para colheita, foi de 2,25, resultado bastante semelhante ao encontrado por SGARBIERI & LEONARD (18) na banana 'Maçã' madura, que foi de 2,20.

O crescimento no peso médio do fruto quando este passou do estágio magro para o estágio médio foi da ordem 31% e, de 32%, quando deste estágio para o gordo. Do estágio magro para o

gordo o acréscimo foi de 74%. Admitindo-se uma produção de 25 toneladas de banana 'Maçã', no estádio gordo, por hectare, por ano, esta produção seria de 18,9 toneladas, se a colheita fosse feita no estádio médio, e de 14,4 toneladas, se a mesma se realizasse no estádio magro. Resulta que a colheita precoce, recomendada por CUNHA (8) e SIMÃO (19), para diminuir ou até mesmo prevenir o "empedramento", conduz a grandes perdas de peso na produção o que, talvez, nem sempre se justifique.

4.2. "Empedramento"

4.2.1. Percentagem de frutos "empedrados" por penca, número de "pedras" por fruto e percentagem de "pedra" na polpa.

Os valores médios de percentagem de frutos "empedrados" por penca, de número de "pedras" por fruto e de percentagem de "pedra" na polpa variaram com a época de colheita e com o estádio do desenvolvimento do fruto, conforme mostra o Quadro 7.

Relativo à época de colheita, de um modo geral, esses valores foram maiores no mês de janeiro e assumiram importância no período de dezembro a abril. Recorrendo-se aos valores observados nas amostras, verificou-se que, de maio a novembro, das 63 amostras analisadas, apenas duas apresentaram "empedramento", em ambos os casos, de um único fruto: uma em maio e outra em julho. Assim, a hipótese levantada pelos produtores, de que o "empedramento" da banana 'Maçã' está relacionado com a época do ano, foi verificada neste trabalho. Provavelmente, a anomalia seja dependente de algum

QUADRO 7 - Médias de frutos "empedrados" por penca, número de "pedras" por fruto e percentagem de "pedra" na polpa* da banana 'Maçã' em função da época de colheita e do estágio do desenvolvimento. Lavras, MG., 1977/78.

Mês	Frutos "empedrados"/penca, em %				Número de "pedras"/fruto				"Pedra" na polpa, em %			
	Estádio				Estádio				Estádio			
	magro	médio	gordo	Média	magro	médio	gordo	Média	magro	médio	gordo	Média
Set.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Out.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nov.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Dez.	16,7	39,1	33,3	29,7	0,37	2,16	1,40	1,31	0,57	0,55	0,15	0,423
Jan.	13,9	91,7	100,0	68,5	0,59	6,37	13,49	6,82	0,41	5,70	5,98	4,030
Fev.	5,6	14,4	67,3	29,1	0,14	0,23	7,64	2,67	0,05	0,07	2,54	0,887
Mar.	0,0	0,0	78,7	26,2	0,0	0,0	2,52	0,84	0,0	0,0	0,66	0,220
Abr.	0,0	9,4	80,0	29,8	0,0	0,09	8,71	2,93	0,0	0,03	3,28	1,103
Mai.	0,0	0,0	3,0	1,0	0,0	0,0	0,03	0,01	0,0	0,0	0,01	0,003
Jun.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Jul.	0,0	3,3	0,0	1,1	0,0	0,03	0,0	0,01	0,0	0,02	0,0	0,007
Ago.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Média	3,0	13,2	30,2	15,5	0,09	0,74	2,82	1,22	0,086	0,531	1,052	0,556

* base em peso do material fresco

fator, que também tenha comportamento estacional. Não poderia este fator estar ligado às características climáticas da região?

Se o "empedramento" está relacionado com a época do ano, pode-se aceitar a viabilidade da determinação de períodos de utilização do fruto sem "pedra" que, no caso de Lavras, com base neste experimento, seria de maio a novembro, não se levando em conta o estágio do desenvolvimento para a colheita.

Dentro do período crítico de "empedramento", dezembro a abril, a percentagem de frutos "empedrados" por penca, o número médio de "pedras" por fruto e a percentagem de "pedra" na polpa tiveram seus valores aumentados com o crescimento do fruto. Em dezembro, início do período, teve-se uma exceção, onde os valores do estágio gordo foram inferiores aos do estágio médio para percentagem de frutos "empedrados" por penca e número de "pedras" por fruto e aos dos estádios magro e médio para a percentagem de "pedra" na polpa. Tal fato pode ser explicado pela menor frequência, neste mês, de amostras do estágio gordo com ocorrência da anomalia. Duas amostras deste estágio, talvez, por se encontrarem em um estágio mais avançado do desenvolvimento, podem haver escapado à ação indutora do fator que conduz ao "empedramento".

Para os estádios médio e gordo a máxima intensidade de "empedramento" foi verificada em janeiro. Para o estágio magro a máxima intensidade verificou-se: em dezembro, considerando-se as percentagens de frutos "empedrados" e de "pedra" na polpa e, em janeiro, considerando-se o número de "pedras" por fruto.

Note-se que a amplitude do período crítico de "empedramento" variou com o estágio considerado. Tomando-se por base a per

centagem de "pedra" na polpa, que diz muito da sua textura, percebe-se que, dada a insignificância desta percentagem nos demais meses, apenas dezembro e janeiro constituem período crítico para os estádios magro e médio enquanto que, para o estádio gordo, este período vai de dezembro a abril. Assim, justifica-se, para determinadas épocas, a informação de CUNHA (8) e SIMÃO (19) de que as "pedras" são ausentes ou a sua ocorrência é diminuída quando se faz a colheita precoce do fruto.

Do exposto resulta que o período de utilização do fruto sem "pedras" nos estádios magro e médio vai de fevereiro a novembro e é superior ao período de utilização no estádio gordo que vai de maio a dezembro. Tem-se que convir, entretanto, que devido à grande perda de peso do cacho, somente condições especiais podem justificar a colheita no estádio magro da banana 'Maçã'.

Percebe-se que a determinação dos períodos de utilização do fruto sem "pedras" e o conhecimento do ciclo da planta, em função da época de plantio e das práticas de manejo, para uma dada região, podem permitir o estabelecimento de um calendário de produção de banana 'Maçã' que assegure, durante quase todo o ano, a obtenção de frutos de boa qualidade.

Valores superiores a 50% de frutos "empedrados" por penca não foram observados no estádio magro do desenvolvimento; valores máximos, 100%, apenas foram observados em duas das doze pencas com "empedramento", no estádio médio, e ; metade das pencas com a anomalia tiveram o máximo de frutos "empedrados", no estádio gordo . Assim, o "empedramento" pode não ocorrer simultaneamente em todos os frutos de uma penca, o que dificulta o processo da amostragem para detectá-lo na penca ou no cacho.

O número e peso médios de "pedras" por fruto, nas amostras com "empedramento", foram, respectivamente : 0,8 "pedras" e 0,18 g, para o estádio magro; 1,9 "pedras" e 0,65 g, para o estádio médio, e; 7,2 "pedras" e 1,51 g para o estádio gordo. O fato dá a entender que as "pedras" se formam e aumentam de peso durante uma longa fase do desenvolvimento do fruto, ou durante todo ele.

Nas amostras, isoladamente, o número médio de "pedras" por fruto variou de 0,1 a 19,3 "pedras" e o peso médio de "pedras" por fruto variou de 0,003 a 5,265 g.

4.2.2. Associação de dados de características climáticas com a percentagem de "pedra" na polpa

Observou-se uma associação negativa altamente significativa entre as mínimas absolutas de temperatura ocorridas no nono mês antes da colheita e a percentagem média de "pedra" na polpa, no estádio gordo da banana 'Maçã', conforme mostra o Quadro 8. O coeficiente de determinação foi de 70,6%. As maiores percentagens médias de "pedra" na polpa ocorreram para as amostras cujas plantas, que as originaram, experimentaram a ação de temperatura menores que 9 °C nove meses antes da colheita. Provavelmente, essas baixas temperaturas tenham ocorrido por ocasião da diferenciação ou no início do desenvolvimento da inflorescência, ainda no interior do pseudo-caule, resultando disto a indução ao "empedramento".

Temperaturas menores que 12,5 °C que, para SIMMONDS (20), são críticas para a bananeira, ocorreram de abril a outubro de 1977, portanto, durante sete meses no ano. O período crítico de

QUADRO 8 - Associação de dados de características climáticas com a percentagem média de "pedra" na polpa da banana 'Maçã', base em peso do material fresco. Lavras, MG., 1977 / 78.

Mín. absoluta jan. a dez.77 -ºC-	Temp. \leq 15 ºC jan. a dez.77 -nº dias-	Temp. \leq 12 ºC mar.77 a fev.78 -nº dias-	UR média mar.77 a jun.78 -%-	Insolação jul.77 a jun.78 -h-	"Pedra na polpa" set.77 a ago.78 -g/100g-
14,7	3	0	82	296,6	0
15,5	0	0	80	254,3	0
15,3	0	15	76	195,7	0
12,3	8	15	75	226,6	0,15
5,7	30	26	64	111,9	5,98
8,6	30	8	65	161,3	2,54
8,7	31	3	72	200,0	0,66
8,9	27	0	70	179,1	3,28
11,7	23	0	82	231,8	0,01
12,1	9	0	81	211,8	0
14,2	2	0	79	200,4	0
13,0	7	0	74	223,7	0
t_c -4,8968**	3,0409*	2,3841*	- 4,7294**	- 4,4481**	-
r -0,8400	0,6931	0,6020	- 0,8312	- 0,8150	-
r^2 0,7056	0,4804	0,3624	0,6909	0,6642	-

*e** efeito significativo aos níveis de 5% e 1% de probabilidade, respectivamente.

"empedramento" foi de dezembro de 1977 a abril de 1978, apenas durante cinco meses, quando se esperaria sete. A defasagem pode ser explicada pelo número de ocorrências e/ou pela duração das baixas temperaturas. No caso do "chilling", a duração das baixas temperaturas exerce influência sobre sua intensidade, MOREIRA (12).

As baixas temperaturas reduzem a atividade da planta, CHAMPION (5) e SIMMONDS (20), o que, sem dúvida, reduz sua capacidade de absorção e transporte de nutrientes. Por outro lado, a disponibilidade de nutrientes no solo também é diminuída pela ação das baixas temperaturas. Segundo PEIXOTO (16) e TORRES (22), o "empedramento" pode estar associado a deficiências minerais da planta. Estas deficiências poderiam surgir como consequência da pequena ou baixa disponibilidade de nutrientes, resultante da ocorrência de baixas temperaturas ?

A probabilidade da deficiência mineral de cálcio, levantada por PEIXOTO (16), ser a responsável pelo "empedramento" talvez, assim, possa ser explicada neste experimento. Conforme o Quadro 2, teve-se um nível de 4,9 mE de $Ca^{++} + Mg^{++}$ /100 cc de solo, um nível classificado como médio, bastante próximo ao nível alto, que seria a partir de 5 mE (6). Não se esperaria, neste solo, deficiência de cálcio. A manifestação do "empedramento" restrita a determinada época do ano, entretanto, poderia estar refletindo deficiência deste elemento devido ao efeito das baixas temperaturas que afetaram sua disponibilidade e que, também, têm caráter estacional.

Observou-se uma associação significativa entre o número de dias com ocorrência de temperaturas menores ou iguais a 15°C e a percentagem média de "pedra" na polpa, quando o número de dias referia-se ao nono mês antes da colheita, Quadro 8. Esta época co-

incide com a época que foi crítica para as mínimas absolutas de temperatura. A associação foi positiva e o coeficiente de determinação de 48%. As maiores percentagens médias de pedra na polpa ocorreram quando o número de dias, por mês, com ocorrência dessas temperaturas se aproximava do máximo.

Também houve associação positiva significativa entre o número de dias com temperaturas menores ou iguais a 12 °C e a percentagem média de "pedra" na polpa, quando este número de dias referia-se ao sétimo mês antes da colheita, conforme o Quadro 8. A associação foi positiva e o coeficiente de determinação de apenas 36,2%. Provavelmente, nesta época, a inflorescência estaria formada e em ascendência no interior do pseudocaule.

Ao que parece, as baixas temperaturas predispoem a banana 'Maçã' ao "empedramento" não apenas pelo valor que assumem mas, também, pela frequência com que ocorrem.

A média mensal da umidade relativa, considerada no sétimo mês antes da colheita, correlacionou-se negativamente com a percentagem média de "pedra" na polpa. A associação foi altamente significativa e o coeficiente de determinação da ordem de 69,1%, Quadro 8.

As maiores percentagens médias de "pedra" na polpa verificaram-se para umidades relativas médias inferiores a 70%, ocorridas, provavelmente, no período compreendido entre a diferenciação e o lançamento da inflorescência. Essa característica também revelou efeito significativo sobre o "empedramento" no terceiro mês antes da colheita, com um coeficiente de determinação de 68,1%.

O número de horas mensais de insolação apresentou uma

correlação negativa com a incidência do "empedramento", Quadro 8 , quando considerado no terceiro mês antes da colheita. A associação foi altamente significativa e o coeficiente de determinação de 66,4%. As maiores porcentagens médias de "pedra" na polpa ocorreram quando se verificou insolação mensal inferior a 180 horas, três meses antes da colheita do cacho.

No terceiro mês antes da colheita o fruto estaria em início de seu desenvolvimento partenocárpico, conforme LASSOUDIÈRE (10), num período crítico da vida da bananeira. Também, no sétimo mês antes da colheita, a insolação teve efeito altamente significativo sobre o "empedramento", porém, com coeficiente de determinação menor, 53,3%.

Não foi observada associação significativa da precipitação, no mês do corte ou nos oito meses que o antecederam, com a incidência de "empedramento" na banana 'Maçã'. Este resultado não confirma a informação de GUNHA (8), PEIXOTO (16), SIMÃO (19) e TORRES (22) segundo a qual a banana 'Maçã' é "empedrada" quando produzida em solos secos. A alta incidência do "empedramento" na banana gorda ocorreu de dezembro de 1977 a abril de 1978, período chuvoso, e não se observou influência das baixas precipitações, ocorridas no período de florescimento e/ou frutificação da bananeira, com a anomalia. A observação do Quadro 9 leva a verificar que o período seco de 1977, anterior à ocorrência do "empedramento" , foi semelhante ao normalmente observado na região e, até mesmo , mais definido. Se a seca não interferiu no "empedramento" é de supor-se que a absorção de nutrientes, que é muito dependente da umidade do solo, também não interfira, contrariando, assim, a hipóte-

se levantada para o cálcio, quando se tratou do efeito das baixas temperaturas.

QUADRO 9 - Precipitação no município de Lavras, MG., de janeiro de 1977 a abril de 1978 e média mensal de precipitação no período de 1960 a 1977.

Mês	Jan. 1977 a abr. 1978	1960 a 1977 ^{2/}
	-mm-	-mm-
Jan.	250,0	291
Fev.	23,8	221
Mar.	279,4	148
Abr.	88,4	60
Mai.	5,1	34
Jún.	7,4	24
Jul.	0,0	16
Ago.	42,0	21
Set.	127,9	53
Out.	51,2	132
Nov.	273,2	207
Dez.	207,7	277
Jan.	410,0	-
Fev.	129,2	-
Mar.	90,1	-
Abr.	30,6	-

1/ - 59 Distrito de Meteorologia, Estação Climatológica Principal de Lavras - MG.

2/ - Estação Agroclimatológica da Escola Superior de Agricultura de Lavras - MG.

4.2.3. Regressão múltipla com dados de características climáticas.

Dentre as características climáticas-mínimas absolutas mensais de temperatura, número de dias com ocorrência de temperaturas menores ou iguais a 15 °C e a 12 °C, UR média mensal e insolação mensal, verificadas, respectivamente, nove, nove, sete, sete e três meses antes da colheita - consideradas no estudo de regressão múltipla, apenas as mínimas absolutas de temperatura apresentaram coeficiente de regressão significativo com relação à percentagem média de "pedra" na polpa. Deste estudo resultou a equação linear : $\hat{Y}_i = 7,077 - 0,514X_i$.

Nesta equação, \hat{Y}_i representa a estimativa da percentagem média de "pedra" na polpa e X_i os valores das mínimas absolutas mensais de temperatura verificados nove meses antes da colheita .

Depreende-se que a percentagem média de "pedra" na polpa diminui de 0,5%, aproximadamente, quando as mínimas absolutas crescem de 1 °C, no intervalo estudado de 5,7 a 15,5 °C.

O coeficiente de correlação foi da ordem de 70,6%. As demais características climáticas consideradas, embora tenham apresentado correlação significativa com a percentagem média de "pedra" na polpa, no estudo de regressão múltipla pouco contribuíram para explicar as variações na intensidade do "empedramento".

5. CONCLUSÕES

O estudo do "empedramento" da banana 'Maçã' em função da época de colheita e do estágio do desenvolvimento do fruto, nas condições em que foi realizado, permitiu as seguintes conclusões:

1 - Dezembro a maio e julho foram os meses em que constatou-se o "empedramento" da banana 'Maçã'. Dezembro a abril, entretanto, foi o período crítico com as seguintes percentagens médias de "pedra" na polpa: 0,423%, 4,030%, 0,887%, 0,220% e 1,103%, respectivamente.

2 - A percentagem média de "pedra" na polpa da banana 'Maçã' aumentou com o crescimento do fruto, assumindo os valores médios de 0,086%, 0,531% e 1,052% para os estádios magro, médio e gordo, respectivamente, ou seja, 6 vezes maior no estágio médio que no magro e 12 vezes maior no estágio gordo que no magro.

3 - A ocorrência do "empedramento" em um fruto de determinada penca não implica na ocorrência do fenômeno nos demais frutos da mesma.

4 - O número e o peso médio de "pedra" variaram, respectivamente, de 0,1 a 19,3 "pedras" e 0,003 a 5,265 g de "pedras" por fruto.

5 - O "empedramento" correlacionou-se com fatores climáticos, destacando-se as mínimas absolutas de temperatura, ocorridas nove meses antes da colheita, com um coeficiente de determinação de 70,6%. A associação foi negativa e expressa pela equação de regressão linear : $Y_i = 7,077 - 0,514 X_i$.

6. RESUMO

Realizou-se em Lavras, sul do Estado de Minas Gerais, de setembro de 1977 a agosto de 1978, um experimento para a obtenção de subsídios técnicos para o controle do "empedramento" da banana 'Maçã'.

O modelo experimental básico foi o de análise de variância a dois critérios, com três repetições. Em um critério, considerou-se a época de colheita do cacho e, no outro, o estágio do desenvolvimento do fruto. Foram considerados os 12 meses do ano e 3 estágios, totalizando, nas três repetições, 108 amostras.

Cada amostra experimental foi constituída por uma penca, cujas bananas enquadravam-se em um dos três estágios considerados: magro, médio ou gordo.

Dezembro a abril foi o período crítico de "empedramento" sendo que as percentagens de "pedra" na polpa foram: 0,423%, 4,030%, 0,88%, 0,220% e 1,103%, respectivamente. A percentagem média de "pedra" na polpa variou também com os estágios considerados: foi 6 vezes maior no estágio médio que no magro e 12

vezes maior no estágio gordo que no magro. A percentagem média de "pedra" na polpa da banana 'Maçã', no estágio gordo, correlacionou-se com fatores climáticos, destacando-se as mínimas absolutas de temperatura, com um coeficiente de determinação de 70,6%. A associação foi negativa e expressa pela equação de regressão linear : $Y_i = 7,077 - 0,514 X_i$. A ocorrência do "empedramento" em um fruto de determinada penca não implica na ocorrência do fenômeno nos demais frutos da mesma.

7. SUMMARY

THE TIME OF HARVESTING AND THE STAGE OF FRUIT DEVELOPMENT INFLUENCING THE "LOCALIZED HARDENING" OF THE BANANA MAÇÃ CULTIVAR.

This study was carried out at Lavras-south of Minas Gerais State, from September/1977 to August/1978 to get information on controlling the "localized hardening" of banana Maçã cultivar .

The basic statistical model utilized was a two-way analyse of variance, with three replications. Time of harvesting was the first factor considered; the other was stage of fruit development. It was considered 12 months three stages totalling 108 samples.

The experimental sample was one banana hand, which bananas were considered in one the following stages : lean, medium and fat.

The critical "localized hardening" period was from December to April with the following averages percentages "localized hardening" in the pulp : 0,423%, 4,030%, 0,887%, 0,220% and 1.103%.

The average per cent of "localized hardening" in the pulp varied with the considered stage : 6 times more in the medium than in the lean and 12 times more in the fat than in the lean stage.

The "localized hardening" phenomenon at the fat stage of banana 'Maçã' was correlated to climatic factors especially that of absolute minimum temperature. The coefficient of correlation was determined to be 0.706. The linear regression for the occurrence of "localized hardening" Y was found to be $Y_i = 7.077 - 0.514 X_i$. The appearance of "localized hardening" in one fruit does not mean occurrence of such phenomenon with others of the same banana hand.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL - 1976. Rio de Janeiro, IBGE, 1977. v. 38. 847p.
2. AUBERT, B. Action de climat sur le comportement du bananier en zones tropicales et subtropicales. Fruits, Paris, 26(3): 175-188, mar. 1971.
3. BOLETIM MENSAL. Belo Horizonte, CEASA, jan./dez. 1977.
4. CASTRO, Z.B. Plantas tropicais; doenças da bananeira. Suplemento Agrícola do Estado de São Paulo, SP., (1126):6, 1976.
5. CHAMPION, J. El plátano. Barcelona, Blume, 1973, 539p.
6. COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais; 3a. aproximação. Belo Horizonte, EPAMIG, 1978. 80p.
7. CORTEZ, J.V. Estudo do intervalo de tempo entre o florescimento e a colheita, na variedade de banana Nanicão, no litoral de São Paulo. In: ANAIS DO CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 1ª Campinas, 1971. v. 1 e 2, p. 173-186.

8. CUNHA, J.F. A bananeira; algumas variedades comerciais. O Agroônomo, Campinas, 1(7-12):202-215, 1941.
9. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. Production Yearbook. Roma, 1977. v. 31, 291p.
- 10 LASSOUDIÈRE, A. Evolution des caractéristiques des inflorescences avant le sortie du fauxtronc du bananier. Fruits, Paris, 27(1):5-16, jan. 1972.
- 11 MINISTÉRIO DO INTERIOR, GEIDA. Contribuição ao desenvolvimento da agroindústria, banana. Campinas, MI/GEIDA/FCTPTA, s.d., v.9, 200p.
- 12 MOREIRA, R.S. Curso de bananicultura. São Gonçalo, PB, BNB, 1975, 95p.
- 13 _____. Influência da calagem no retardamento da morte da bananeira, cultivar maçã, pelo Mal-do-Panamá, In: ANAIS CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 19 Campinas, 1971. v. 1 e 2, p. 125-131.
- 14 NETER, J. & WASSERMAN, W. Applied linear statistical models Illinois, Richard D. Ir-Wing, 1974. 842p.
- 15 OCHSE, J.J. et alii. Los plátanos y los cítricos. In: _____. Cultivo y mejoramiento de plantas tropicales y subtropicales. México, Limusa, 1974. v.1, cap.7, p.433-585.
- 16 PEIXOTO, A. Especies e variedades. In: _____. Banana. Rio de Janeiro, Serviço de Informação Agrícola, 1961. cap. 2, p.11.
- 17 SANTOS, E. Bananeira. In: _____. Manual do lavrador brasileiro. Rio de Janeiro, F. Briguiet, 1944. cap.5, p. 132-271.

18. SGARBIERI, V.C. & LEONARD, S.J. Estudo bioquímico de algumas variedades de banana cultivadas no Brasil. Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos, Campinas, ITAL, 1:527-58, 1965/66.
19. SIMÃO, S. Bananeira, In: _____. Manual de fruticultura. São Paulo, Cerès, 1971. cap. 3, p. 199-232.
20. SIMMONDS, N.W. Los plátanos. Barcelona, Blume, 1973. 539p.
21. STEEL, R.G.D. & TORRIE, J.H. Principles and procedures of estatistics. New York, Mc Graw-Hill Book, 1960, 481p.
22. TORRES, J.P. Cultura da bananeira. 4a. ed. São Paulo, Melhoramento, 1966.32p.
- 23- GOMES, W., R. *Atividade da época de colheita e do ciclo de desenvolvimento do fruto da banana - Trabalho de Conclusão de Curso - 1979/80.*