

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE – UFCG
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS – CTRN
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA AGRÍCOLA – UAEA



RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

PRODUÇÃO DA BANANA - PASSA ATRAVÉS DO
DESIDRATADOR SOLAR DE ALIMENTOS

Estagiário: Jandson Meneses Barbosa
Orientador: Prof. Dr. Jógerson Pinto Gomes Pereira

Campina Grande, outubro de 2007.



Biblioteca Setorial do CDSA. Abril de 2021.

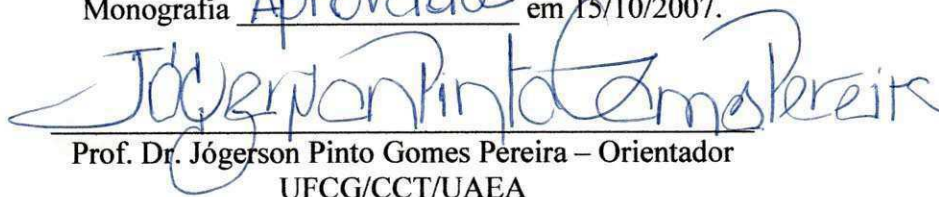
Sumé - PB

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE – UFCG
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS HÍDRICOS – CTRH
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA AGRÍCOLA – UAEA


RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

PRODUÇÃO DA BANANA - PASSA ATRAVÉS DO DESIDRATADOR SOLAR
DE ALIMENTOS

Monografia Aprovada em 15/10/2007.


Prof. Dr. Jógerson Pinto Gomes Pereira – Orientador
UFCG/CCT/UAEA


Edvaldo Eloy Dantas Jr. – Engenheiro Agrícola


Allan Nunes Alves – Engenheiro Agrícola

Campina Grande, outubro de 2007.

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Jandival Barbosa e Geci Batista de Menezes Barbosa;

A minha irmã, Janise Menezes Barbosa;

A minha noiva (Futura esposa), Joyce Leonardo da Silva;

A minha filha (A razão do meu viver), Júlia Karla da Silva Menezes Barbosa;

AGRADECIMENTOS

A DEUS, pela força necessária à caminhada.

A todos os familiares e amigos pelo incentivo e ajuda.

Ao Professor Dr. Jógerson Pinto Gomes Pereira, pela orientação, colaboração nas sugestões e atenção.

Ao Professor Dr. Juarez Paz Pedroza, pela grande ajuda e orientação.

Enfim, a todos que contribuíram, direta ou indiretamente, para a realização deste trabalho.

SUMÁRIO

<i>Introdução</i>	8
<i> Materiais e Métodos</i>	<u>11</u>
Construção de um Desidratador Solar Artesanal:	<u>13</u>
Resultados e discussões	18
Gráficos da média de comprimento das amostras	<u>19</u>
Gráficos da média do diâmetro das amostras	21
Gráfico da média da massa das amostras.....	22
<i>Resultado da pesquisa de degustação</i>	23
<i>Conclusão</i>	26
<i>Referências Bibliográficas</i>	268
Anexo.....	30

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Desidratador solar industrial.....	11
Figura 2. Desidratador solar artesanal.....	13
Figura 3. Dimensão do desidratador solar industrial.....	15
Figura 4. Esterilização das bananas em água clorada.....	16
Figura 5. Bananas dispostas no desidratador solar industrial.....	17
Figura 6. Variação de comprimento, largura e massa durante o processo.....	19

LISTA DE GRÁFICOS

Gráficos da média de comprimento das amostras.....	19
Gráficos da média do diâmetro das amostras.....	20
Gráfico da média da massa das amostras.....	21
Gráficos do Resultado da pesquisa de degustação.....	23

INTRODUÇÃO

A banana é uma fruta de clima tropical úmido, ou seja, que precisa de temperatura que não estejam abaixo de 10°C e nem acima de 40°C, o melhor mesmo é entre 20°C e 24 °C. A fruta é conhecida por ser rica em potássio, por isso, os esportistas a comem, para evitar câimbra.

Além disso, a casca da banana possui vitaminas A/C e complexo B. Entre os tipos de banana mais conhecidos estão a banana prata, banana maçã e a banana nanica, mas existem também a nanicão, grande naine, anã, terra, mysone e a ouro.

A produção brasileira de banana está estimada em 6,7 milhões de toneladas: esta é a segunda fruta mais produzida no país, após a laranja (Panorama Setorial, 1999). O acúmulo de perdas na cadeia produtiva da banana é de até 40% (Sousa, 1993). As principais causas dessas perdas são as técnicas inadequadas de colheita e pós-colheita e os sistemas de transporte e armazenamento, que comprometem a qualidade do produto, falhas na distribuição e a dificuldade na colocação do produto no mercado também podem ser apontadas como causas de perdas (Sousa, 1993).

Com a abundância do sol no Nordeste durante todo o ano inclusive em nosso estado da PARAIBA e com o grande desperdício de frutas nas plantações e nas feiras livres, existe um processo de dessecação de frutas, obtido através da eficiência termodinâmica de um equipamento que promove a desidratação ou a secagem do produto.

Esse processo de desidratação ou secagem é a operação de remoção da água ou de qualquer outro líquido na forma de vapor para uma fase gasosa insaturada através de um mecanismo de vaporização térmica numa temperatura inferior à de ebulição. Esta desidratação é realizada através de calor produzido artificialmente em condições de temperatura, umidade e corrente de ar cuidadosamente controlada. O ar é o meio de secagem dos alimentos, o mesmo conduz calor ao alimento, por convecção provocando evaporação da água, sendo também, veículo de transporte do vapor úmido extraído do produto.

A industrialização da banana pode representar uma opção no aproveitamento de excedente de produção e de frutos fora dos padrões de qualidade para consumo *in natura*, sem o comprometimento da qualidade da polpa. A industrialização da banana também promove a agregação de valor ao produto e o aumento da vida-de-prateleira. Do ponto de vista social, é uma atividade geradora de emprego e renda. Entretanto, atualmente, menos de 2% da banana produzida no Brasil são utilizados no processo industrial (Souza & Torres Filho, 1997).

O processamento da banana possibilita a obtenção de diferentes produtos, tais como purê, néctar, doce, farinha, passa e outros (Carvalho & Cardoso, 1980). O processo por desidratação, na obtenção da banana-passa, é simples, envolve poucas operações, requer pouca mão-de-obra e baixo investimento em equipamentos, e pode ser viável em diferentes escalas de produção. A desidratação inibe o crescimento microbiano e minimiza os efeitos de reações químicas, facilitando a estocagem e a distribuição do produto (Karel, 1974).

O mercado interno para banana-passa é muito promissor por ser esta um produto com boa aceitação sensorial, alto valor nutritivo e ter apelo de produto próximo ao natural, que pode ser consumido como fruta desidratada, ao ser empregado como ingrediente em formulações de outros produtos como bolos, tortas, recheios, bombons e outros (Silva, 1995). Embora a banana-passa seja um produto bem aceito no mercado interno, a falta de uniformidade e, muitas vezes, as baixas qualidades comprometem sua aceitação pelo mercado externo (Martin et al; 1972).

A qualidade da matéria-prima e o método de processamento da banana-passa são fatores determinantes na qualidade do produto final (Carvalho & Cardoso, 1980). A qualidade da matéria-prima refere-se não apenas a aspectos fisiológicos e de sanidade, mas também às características físicas e de composição, que variam em função da variedade (ou genótipo) da fruta (Carvalho & Cardoso; 1980; Mota et al., 2000 e Ammawath et al., 2001).

A qualidade de um produto alimentício é determinada por um conjunto de atributos ou propriedades sensoriais e nutricionais desejáveis (Chitarra & Chitarra, 1990).

A banana-passa ofertada no mercado brasileiro tem sabor agradável, porém grande parte possui cor escura. Uma alternativa para melhorar a aparência do produto é o uso combinado de mecanismos que evitem o escurecimento e realcem a cor da banana-passa, como ácidos orgânicos e açúcares (Cabral & Alvim, 1981; Araújo, 1985).

O objetivo deste trabalho foi produzir a banana-passa através do desidratador solar industrial e do desidratador solar artesanal de baixo custo, garantindo um bom controle sanitário e sem comprometer a qualidade do produto. É também parte do objetivo saber se as pessoas têm o conhecimento dessa técnica de produção da fruta-passa através de raios solares.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em três etapas:

1º ETAPA:

Foi realizado no município de Campina Grande-PB, na Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, no Departamento de Engenharia Agrícola e Ambiental, tendo início no dia 05 de março de 2007, onde inicialmente teve a apresentação do projeto de desidratação de frutas por raios solares. No decorrer do mês foram apresentadas as técnicas usadas nesse projeto e a apresentação de dois desidratadores: um artesanal e outro industrial.

O desidratador solar artesanal é um equipamento que foi construído de madeira e vidro pelo Professor Doutor Jógerson. Já o desidratador industrial é um aparelho de PVC (Figura 1) do fabricante SOLETROL pioneiro nas Américas em equipamentos para uso da energia solar (www.soletrol.com.br).



Figura 1. Desidratador solar industrial.

No decorrer dessa primeira parte do estágio, foi feita a primeira experiência com o desidratador industrial. Realizada no Laboratório de Processamento e Armazenamento de

Produtos Agrícolas, onde teve início no dia 13 de março de 2007 e término no dia 16 de março do mesmo ano, em que foram utilizadas duas dúzias (24 frutas) de bananas tipo “Prata”, em ótimo estado de maturação. As bananas foram adquiridas na feira da universidade, em que os produtos ali comercializados não possuem agrotóxicos.

Durante o período do experimento as bananas ficaram no interior do desidratador industrial, localizado na laje superior (Bloco CZ) do Laboratório de Processamento e Armazenamento de Produtos Agrícolas durante quatro dias, com o equipamento situado na posição Leste-Oeste. A término do experimento produto aceitável aceitável de bananas desidratadas.

2º ETAPA:

Por motivos de problemas climáticos, foi realizado no município de Tabira, estado de Pernambuco, situado a 402 Km da capital Recife, localizada a uma altitude média de 580m acima do nível médio do mar, no alto sertão do estado, possui clima quente, latitude de 7° 31' Sul e longitude de 37° 37' Oeste e possuindo uma temperatura média de 27°C (Moura José Edson, 1985).

Teve início à segunda parte do estágio no dia 04 de abril de 2007, onde foi construído um desidratador solar artesanal, para ser comparada a sua eficiência com o desidratador industrial.

O desidratador solar artesanal foi construído por um custo relativamente baixo, pois foi usado materiais de fácil obtenção e de baixo custo, Figura 2.

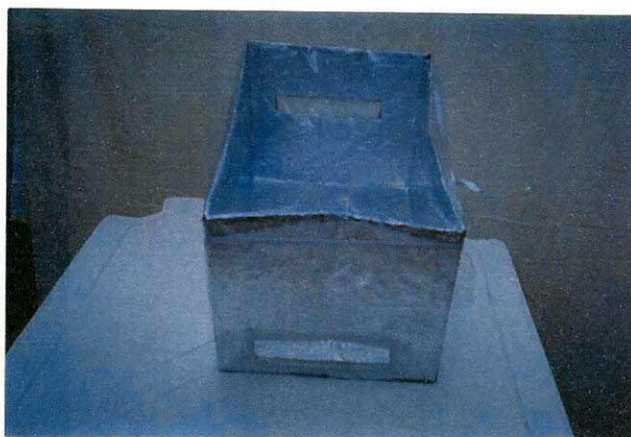


Figura2. Desidratador solar artesanal

CONSTRUÇÃO DE UM DESIDRATADOR SOLAR ARTESANAL:

A construção do desidratador solar artesanal foi realizada na cidade de Tabira, no dia 04 de abril, onde teve uma duração de 5 horas e foram usados os seguintes materiais:

- 1 caixa de papelão;
- 1 m de Elástico;
- 1 rolo de papel laminado;
- 50 cm de plástico transparente;
- 1 tubo de cola;
- 1 tecido do tipo “filó”;

AS MEDIDAS DO DESIDRATADOR SOLAR ARTESANAL FORAM AS SEGUINTE:

- Comprimento = 41,8 cm;
- Largura = 28 cm;
- Altura da caixa = 26 cm;
- Altura da fresta superior = 14 cm;
- Altura da fresta inferior = 2,9 cm;

CUSTO PARA CONSTRUIR O DESIDRATADOR SOLAR ARTESANAL:

- 1 Rolo de papel laminado: R\$ 2,35
- 1 Metro de elástico: R\$ 0,45
- ½ Metro de plástico: R\$ 1,70

Total: R\$ 4,50

Convém ressaltar que a lista apresentada serve apenas como um indicador básico e que os materiais empregados poderão ser substituídos por outros encontrados no local onde pretende-se construir modelo similar.

Tendo terminado a construção do desidratador solar artesanal, foi realizado um experimento para testar o desempenho do mesmo. A experiência foi realizada no dia seguinte a sua construção, 05 de abril de 2007, na qual foi utilizado duas dúzias de banana também do tipo “Prata” e teve término no dia 07 de abril de 2007.

Com isso foi constatado grande sucesso na produção da banana - passa através desse desidratador solar artesanal, recém – construído.

3º ETAPA:

A terceira etapa do estágio, também realizada no município de Tabira-PE, teve início no dia 16 de maio de 2007, onde foram usadas bananas também do tipo “Prata”, em que, no primeiro dia foi feito a esterilização do desidratador solar industrial, que possui as seguintes medidas: A- largura = 52 mm; B- profundidade = 42 mm; C – altura = 34 mm e massa = 10 Kg (Figura 3).

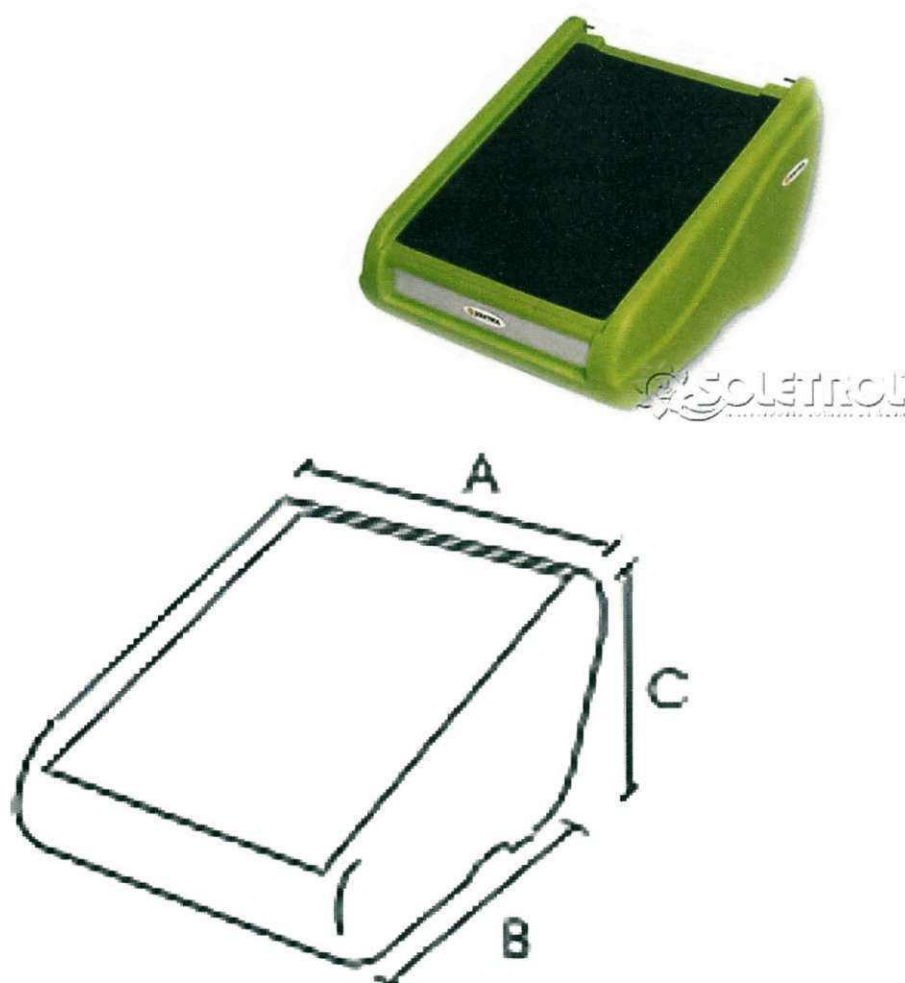


Figura 3 Dimensões do desidratador solar industrial.

Para a esterilização das bananas foram usados os seguintes materiais: uma porção de álcool e um rolo de papel higiênico. Com o desidratador solar esterilizado, foi iniciada a

limpeza das bananas, na qual obedeceu a seguinte seqüência: pré-lavagem com água potável e corrente até à remoção de sujeiras e outros materiais estranhos às frutas. A seguir, para diminuir a possível carga microbiana das cascas, as frutas foram imersas em um recipiente com água clorada, na proporção de uma colher de sopa de água sanitária para cada litro de água. As frutas deveriam ser totalmente imersas nessa solução, por um tempo de 5 minutos (Figura 4).



Figura 4. Esterilização das bananas em água clorada.

Após esse tempo, as frutas foram retiradas do recipiente, sendo enxaguadas novamente com água corrente, em seguida descascadas manualmente, ficando prontas para o início do experimento.

Com as frutas prontas, foram colocadas inteiras no desidratador solar industrial, na posição de duas fileiras (Figura 5).



Figura 5. Bananas expostas no desidratador solar industrial

A seguir, as bananas foram expostas ao sol, no dia 16 de maio de 2007 às 8 hs da manhã, tendo início as leituras do experimento (comprimento, largura e massa), de três em três horas. Assim, durante o experimento foram realizados quatro leituras por dia, durante os seguintes horários:

1ª leitura: 8 hs;

2º leitura: 11 hs;

3º leitura: 14 hs;

4º leitura: 17 hs;

Com a produção das bananas-passa concluída, foi realizada uma pesquisa de opinião com degustadores não treinados. O questionário continha 12 perguntas objetivas, abordando o nível de conhecimento dos entrevistados por esse produto (Anexo).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante os três dias de experimento (16, 17 e 18 de maio de 2007), a temperatura ambiente que variou entre 17 a 32 °C e temperaturas internas no desidratado industrial, oscilou entre 21 a 42 °C. Foi observada mudanças de comprimento, largura, massa e coloração das amostras de bananas nesse processo, Figura 6.



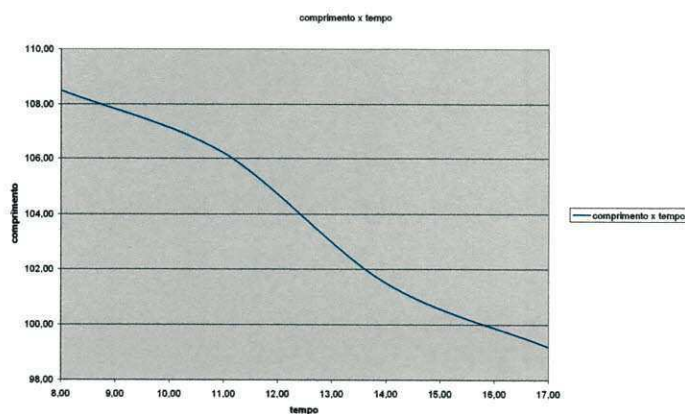


Figura 6. Variação de comprimento, largura e massa durante o processo.

Os gráficos abaixo apresentam uma significativa redução nos comprimentos, diâmetros e massas das amostras, durante os três dias de experiência.

Gráficos da média de comprimento das amostras

1º dia	Horário
Comprimento (mm)	
108,50	8:00
106,20	11:00
101,50	14:00
99,20	17:00



2º dia

Comprimento (mm)

96,10

92,00

89,70

88,00

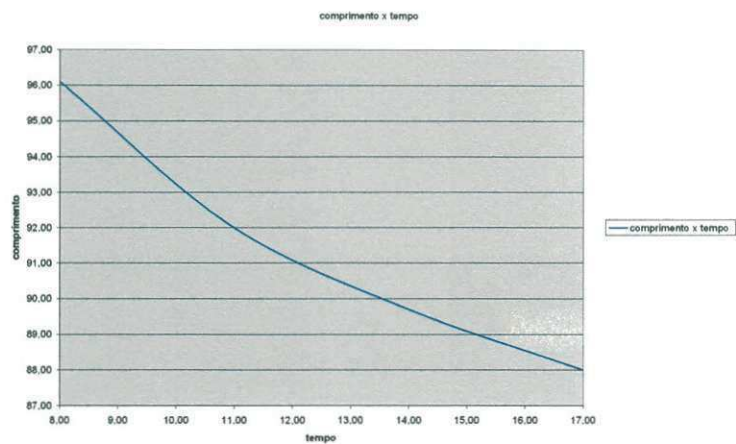
Horário

8:00

11:00

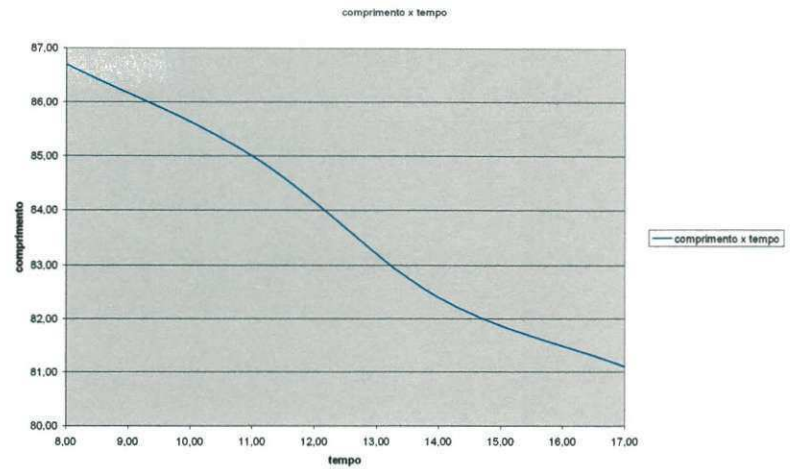
14:00

17:00



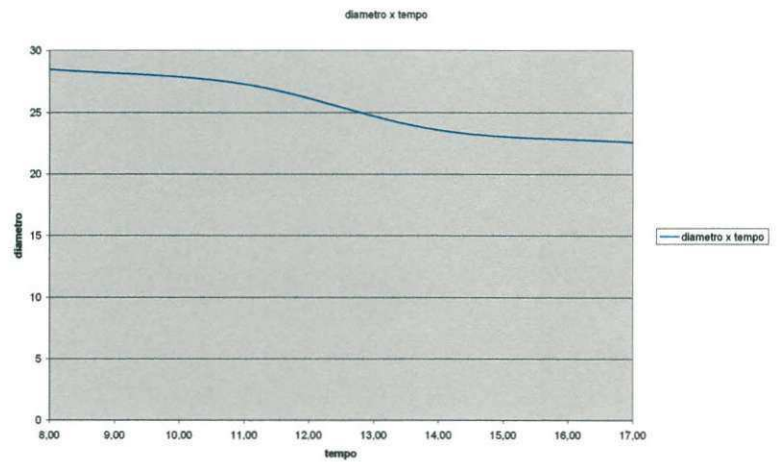
3º dia

Comprimento (mm)	Horário
86,70	8:00
85,00	11:00
82,40	14:00
81,10	17:00

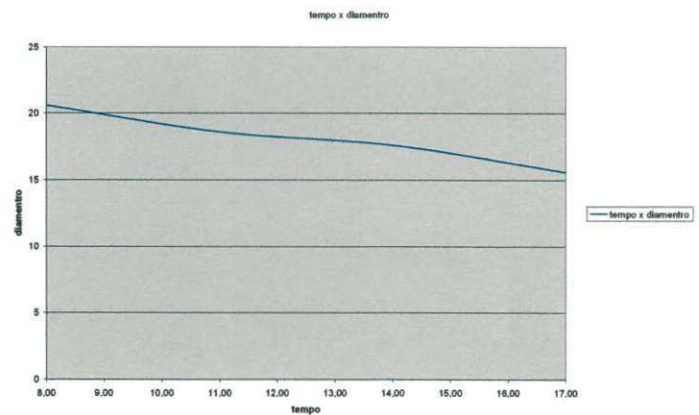


Gráficos da média do diâmetro das amostras

1º dia	
Diâmetro (mm)	Horário
28,5	8:00
27,3	11:00
23,6	14:00
22,6	17:00



2º dia	
Diâmetro (mm)	Horário
20,6	8:00
18,6	11:00
17,6	14:00
15,6	17:00



3º dia	
Diâmetro (mm)	Horário
14,5	8:00
13,2	11:00
12,2	14:00
11,1	17:00

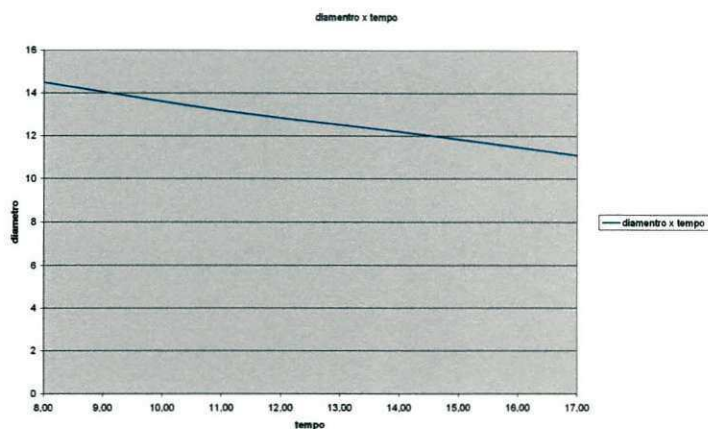
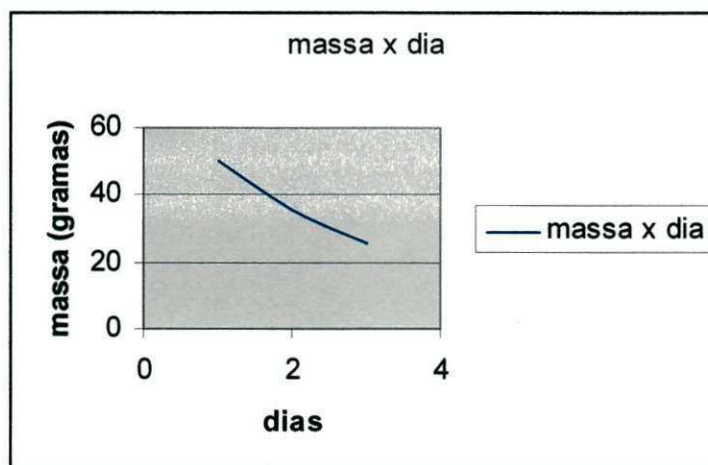


Gráfico da média da massa das amostras

Massa (g)	Dia
49,96	1º
35,31	2º
25,74	3º



Pelos gráficos expostos,conclui-se que as dimensões e massas eram diminuídas à medida em que eram expostas aos raios do sol nos respectivos três dias de experimento, reduzindo-se os comprimentos, diâmetros e as massas das bananas por causa da evaporação das moléculas d' água.

Concluída a experiência para a produção da banana - passa, optou-se em fazer uma pesquisa de degustação, através de entrevista a populares do município de Tabira, para

saber se os mesmos conheciam esse produto e se estariam dispostas a aprender a fazê-lo, além de opinarem através de escore sobre a qualidade do produto.

As entrevistas foram realizadas entre os dias 20 e 21 de maio de 2007, através de um questionário piloto, nas quais foram respondidas por dez pessoas.

RESULTADO DA PESQUISA DE DEGUSTAÇÃO

Das pessoas entrevistadas, apenas 30% sabiam o que era banana-passa.



E dentre estas apenas 20% já haviam provado da banana-passa.



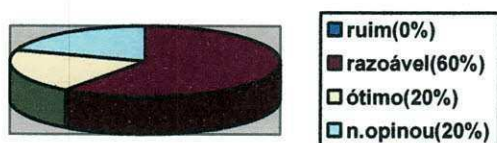
Nenhum dos entrevistados souberam informar se há produção da banana-passa na região de Tabira.



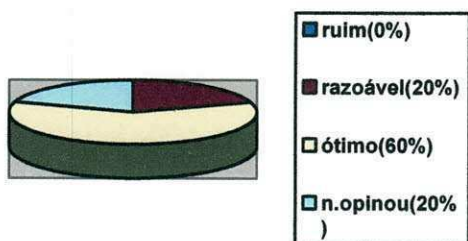
A maioria dos entrevistados, aceitaram provar a banana-passa.



Com relação à aparência, as opiniões foram bastante divididas.



O sabor da banana-passa foi bem aceito, pois 60% dos entrevistados acharam ótimo e 20% razoável.



Em relação ao aprendizado da produção da banana-passa, o resultado foi bastante interessante, pois 50% dos entrevistados disseram que pretendiam aprender a fazer a banana-passa e 50% não demonstrou qualquer interesse.



A pesquisa foi bastante surpreendente, superando as expectativas, pois esperava-se uma reação negativa em relação à banana-passa por ter sido realizada em uma cidade de pequeno porte e produto desconhecido das pessoas. Mas, a pesquisa revelou que, mesmo em uma cidade pequena, as pessoas estão dispostas a conhecerem e aprenderem novos temas, novas técnicas e novo produto, a exemplo da banana – passa.

CONCLUSÃO

A PARTIR DA CONSTRUÇÃO DO DESIDRATADOR SOLAR ARTESANAL, PÔDE-SE CONCLUIR QUE:

- O desidratador solar artesanal pode ser construído com materiais simples facilmente encontrados na região;
- O custo de fabricação do desidratador é baixo;
- O desidratador solar artesanal pode ser utilizado para a desidratação de outras frutas que possam ser expostas diretamente à radiação solar;
- O processo de desidratação através deste modelo proporciona uma economia de energia elétrica, pois utiliza a energia solar como fonte de energia;
- A temperatura obtida no interior da câmara de secagem variou de 20 a 40,5 °C;

DA EXPERIÊNCIA COM O DESIDRATADOR SOLAR INDUSTRIAL, PÔDE-SE CONCLUIR QUE:

- O aparelho tem uma boa eficiência;
- O desidratador solar industrial é de fácil manuseio;
- A temperatura obtida no interior da câmara de desidratação variou entre 21 a 42 °C;

SOBRE O MÉTODO DE DESIDRATAÇÃO DE FRUTAS ATRAVÉS DE RAIOS SOLARES, PÔDE-SE CONCLUIR QUE:

- É um método ainda pouco conhecido, mas é bem aceito quando apresentado às pessoas;

- O método de desidratação de frutas através de raios solares é um método barato e prático, na qual se fosse aplicado em comunidades carentes poderia gerar empregos e renda, tirando as pessoas dessas comunidades do ócio;
- Esse estágio foi importante em minha formação acadêmica, pois obtive um bom aprendizado sobre a técnica da produção da banana – passa e através das técnicas da engenharia, construí um desidratador, com materiais de baixo custo, sem que houvesse uma perda da qualidade do produto em relação ao desidratador solar industrial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMMAWATH, W.; CHE-MAN, Y.B.; YUSOF, S.; RAHMAN, R.A. Effects of variety and stage of fruit ripeness on the physicochemical and sensory characteristics of deep-fat-fried banana chips. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v.81, p.1166-1171, 2001.

ARAÚJO, J.M.A . Escurecimento enzimático em alimentos: aspectos químicos e controle. Livroceres: Piracicaba, 1985, 14p.

CABRAL, A.C.D; ALVIM, D.D. Alimentos desidratados: conceitos básicos para embalagem e conservação. Boletim do Instituto de Tecnologia de Alimentos, v.18, p.1-65, 1981.

CANEPPELE, C.; PRIANTI FILHO, N.; CANEPPELE, M.A.B.; PEREIRA, L.C.; SANTOS, P. dos. Avaliação da influência de secagem em secadores de frutas por convecção natural. **Revista Brasileira de Armazenamento**, v.26, p.46-52, 2001.

CARVALHO, V.D.; CARDOSO, D.A.M. Industrialização da banana. **Informe Agropecuário**, v.63, p.54-60, 1980.

CHITARRA, M.I.F; CHITARRA, A. B. Pós – Colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio. Lavras: ESAL / FAEPE, 1990. 320 p.

Iniciando um pequeno negócio agroindustrial: frutas desidratadas/Embrapa Agroindústria de Alimentos, Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003, 115p.il.-(Série agronegócios).

KAREL, M. Fundamentals of dehydration processes. In: SPICER, A. (Ed.). **Advances in pre-concentration and dehydration of foods**. London: Applied Science Publishers, 1974. p.44-94.

MARTIN, Z.; BLEINROTH, E.W.; MARSAIOLI JÚNIOR, A. Industrialização da banana. **Boletim do Instituto de Tecnologia de Alimentos**, v.32, p.39-69, 1972.

MOTA, R.V.; LAJOLO, F.M.; CIACCO, C.; CORDENUNSI, B.R. Composition and functional properties of banana flour from different varieties. **Starch**, v.52, p.63-68, 2000.

Moura José Edson. Notas para a História de Tabira. Prefácio do professor Rubem França. Recife, FIAM/Centro de Estudos de História Municipal, 1985; 196p. (Biblioteca Pernambucana de História Municipal, 22).

PANORAMA SETORIAL – GAZETA MERCANTIL. **Análise Setorial: fruticultura**, v.1, 1999. 206p.

WWW.SOLETROL.COM.BR (site visitado em 17/05/2007)

SILVA (1995).

SOUZA, J.S.; TORRES FILHO, P. Aspectos socioeconômicos. In: ALVES, E.J. (Ed.). **A cultura da banana: aspectos técnicos, socioeconômicos e agroindustriais**. Cruz das Almas: Embrapa-CNPMPF; Brasília, DF: Embrapa-SPI, 1997. p.507-524.

SOUZA, J.S. Mercado e comercialização de frutas. In: ENCONTRO ESTADUAL DE FRUTICULTURA, 1., 1993, Cruz das Almas, BA. **Anais**. Cruz das Almas: Embrapa-CNPMPF, 1993. p.59-76. (Embrapa-CNPMPF. Documentos, 39).

ANEXO

Questionário

Meu nome é _____. Estamos participando de um projeto da universidade e gostaríamos de contar com a participação do (a) Senhor (a) respondendo algumas perguntas sobre bananas - passa.

1) O (a) Senhor (a) sabe o que é banana-passa?

Não

Sim. Onde e quando o (a) Senhor (a) ouviu pela primeira vez esse termo?

Já provou? S () N()

2) O (a) senhor (a) tem conhecimento da produção de banana-passa na nossa região?

Não

Sim. Onde o(a) Sr (a)

acha? _____

3) O (a) Senhor (a) fuma?

Sim

Não

4) Quanto tempo faz de sua última refeição?

Mais de duas horas

Menos de duas horas

5) O (a) Senhor (a) gostaria de provar a banana-passa feita com energia solar e dar sua opinião?

Caracterização	Ruim	Razoável	Ótimo
6) Aparência			
7) Cor			
8) Cheiro			
9) Gosto			
10) Dureza			

11) O (a) Senhor (a) gostaria de falar mais sobre estas questões ou sobre outra qualquer?

12) O (a) Senhor (a) gostaria de aprender a fazer banana-passa?

() Sim

() Não