

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

ALUNA: Kátia Cristina de Oliveira Gurjão

ORIENTADORA: Josivanda Palmeira Gomes

AREA DE CONCENTRAÇÃO: Processamento e Armazenamento de Produtos
Agrícolas

PERÍODO: Setembro de 1992 a abril de 1993

USO DE UM FORNO MICROONDAS PARA DETERMINAÇÃO
DO TEOR DE UMIDADE EM GRÃOS E SEMENTES

CAMPINA GRANDE - PARAÍBA

ABRIL DE 1993



Biblioteca Setorial do CDSA. Abril de 2021.

Sumé - PB

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS

APRESENTAÇÃO

1 - INTRODUÇÃO	01
2 - OBJETIVO	02
3 - REVISÃO DE LITERATURA	03
4 - MATERIAIS E MÉTODOS	06
5 - RESULTADOS E DISCUSSÃO	09
6 - CONCLUSÕES	25
7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26
ANEXO	27

AGRADECIMENTOS

A Deus, por estar presente em todos os momentos da minha vida.

Aos meus pais pelo carinho e incentivo.

A professora Josivanda Palmeira Gomes, pelo estímulo, opiniões e orientações que foram de fundamental importância.

Ao professor Mário Eduardo Rangel Moreira Cavalcanti Mata, pela orientação e dedicação e que sem o mesmo não seria possível a realização deste.

A professora Maria Elita Duarte Braga pela ajuda e opiniões no início deste trabalho.

Ao CNPq pelo auxílio financeiro na forma de bolsa de iniciação científica.

APRESENTAÇÃO

Este relatório corresponde as atividades desenvolvidas por KÁTIA CRISTINA DE OLIVEIRA GURJÃO, aluna do Curso de Engenharia Agrícola do Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba, visando atender as exigências da disciplina Estágio Supervisionado.

As atividades foram desenvolvidas no Laboratório de Processamento e Armazenagem de Grãos do Núcleo de Tecnologia em Armazenagem, no período de setembro de 1992 a abril de 1993, perfazendo 300 horas e tendo como orientadora a professora JOSIVANDA PALMEIRA GOMES.

1 - INTRODUÇÃO

Um dos fatores que rege a conservação de grãos e sementes armazenadas é o seu teor de umidade, portanto a sua identificação deve ser acompanhada desde a colheita até a última etapa da armazenagem, quando o produto é destinado ao consumo no caso de grãos e ao plantio quando se trata de sementes. Segundo PUZZI (1977), todos os problemas relativos a conservação dos grãos armazenados não podem deixar de fazer referência ao teor de umidade.

Basicamente os métodos de determinação de teor de umidade são os diretos e os indiretos. Os métodos indiretos são métodos rápidos mas com determinada margem de erro, que em certos casos pode comprometer a boa armazenagem dos produtos, no entanto, os métodos diretos são mais seguros, mas necessitam de um longo período de tempo para sua determinação, como é o caso da estufa a $105^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ durante 24 horas (Método Oficial para o Brasil).

Os outros métodos diretos existentes, como o que ocorre com o uso da radiação infra-vermelha, é um método mais rápido que o oficial levando de 30 a 50 minutos para determinar o teor de umidade dos grãos, no entanto, o custo deste aparelho é da ordem de 3.000 dólares, considerado caro até por grandes empresas. Outro método direto é o da destilação. Este método demora de 20 a 40 minutos para determinar a umidade e requer vidraria específica.

Em outros Países como Inglaterra, França, Rússia, USA e Canadá, utilizam-se diferentes temperaturas e tempo de exposição dos grãos, para determinar o teor de umidade tendo-se necessidade em alguns casos, de moer-se grãos, como é o método inglês para o feijão que adota (grãos moídos) na estufa a 130°C com circulação forçada de ar por 1 hora.

Como podemos observar todos os métodos utilizados no mínimo demoram de 30 minutos a 1 hora para termos o resultado preciso do teor de umidade do produto.

Segundo HANNA & SHARMA (1988) é possível utilizar o microwave (forno microonda) para determinar o teor de umidade de um produto com seu tempo de exposição para evaporação da umidade de 2 a 3 minutos, no entanto torna-se necessário ajustar fatores de correção para cada produto, já que o microonda (2.500-3000 Mhz) não consegue retirar toda a água no interior do produto deixando um resíduo de 0,4% de umidade a 0,8% de umidade dependendo do produto e da faixa do teor de umidade a ser determinada.

Portanto, torna-se necessário envidar esforços no sentido de se estudar o tempo de exposição e o fator de correção para cada produto para os diversos fornos microondas de modo a termos um método direto mais rápido e com a precisão de um método oficial demorado.

2 - OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é determinar o teor de umidade do feijão e soja para teores de umidade de 5% a 23% base úmida utilizando um forno microonda nas suas diversas potências, encontrado no mercado, comparando-o com o Método Oficial do Brasil.

3 - REVISÃO DE LITERATURA

Uma rápida determinação do teor de umidade dos grãos tem sido uma preocupação. Os medidores eletrônicos de umidade fornecem resultados em menos de um minuto, mas seu uso torna-se questionável quando destina-se a determinar o teor de umidade de amostras com elevados índices de umidade, por exemplo, nas fazendas com colheitas permanentes. HURBURGH *et al* (1980) concluíram que os medidores eletrônicos foram inexatos para amostras com elevados teores de umidade.

A secagem à infravermelho é um outro método de se obter rapidamente o teor de umidade de amostras de alimentos de acordo com CHRISTIE *et al* (1985) que secou peixe para determinação da umidade. SHARMA (1986) utilizou um determinador de umidade infravermelho (Kett Model F-1A) para estabelecer a umidade de grãos de milho inteiros, feijão, arroz com casca, feijão verde, soja e trigo, mas há dificuldade do ensaio em manter a exatidão dos resultados em comparação com os resultados obtidos pela técnica padrão de determinação do teor de umidade em grãos.

Muitos pesquisadores referem-se ao uso do forno microondas para uma rápida determinação do teor de umidade em produtos agrícolas (GORAKHPURWALLA et al., 1975; CHARLIE et al., 1982; NOOMHORM e VERMA, 1982; VERMA e NOOMHORM, 1983; FARMER e BRUSEWITZ, 1980).

GORAKHPURWALLA et al. (1975) secou milho e grãos de sorgo com alta umidade usando energia de microondas associado com ar quente forçado. Eles concluíram que a técnica pode ser usada para determinar rapidamente o teor de umidade de grãos com alta umidade. Esta pode ser uma técnica útil em laboratório mas não está ainda disponível no mercado.

FARMER e BRUSEWITZ (1980) usou um forno de microondas doméstico convencional para determinação do teor de umidade da alfafa úmida. Eles relataram que a umidade média foi 1,6 pontos percentuais menor que o valor obtido por uma estufa a ar padrão e que o tempo de secagem aumenta com um aumento no peso da amostra.

NOOMHORM e VERMA(1982) usou um forno estufa microondas para determinar o teor de umidade de amostras de arroz e solo áspero. Os resultados obtidos para o total de grãos foram menores do que aqueles obtidos pela técnica especificada pela AOAC (1970). De acordo com suas observações, as amostras foram carbonizadas quando o nível de energia ou tempo de exposição foram aumentados. Concluíram que o forno microondas não foi adequado para determinação do teor de umidade do arroz em casca.

CHARLIE *et al* (1982) usou secagem em microondas com temperatura controlada para determinar o teor de umidade de solos. Eles introduziram um termômetro na amostra de solo contida na estufa de microondas para controlar sua temperatura. Esta técnica fornece resultados comparáveis ao método padrão da estufa a ar.

VERMA & NOOMHORM (1983) afirmaram que o uso de forno microondas para determinar o teor de umidade de folhas de sorgo, trigo, soja e arroz em casca foi insatisfatório. Nos casos do trigo e soja a remoção completa da umidade não foi executada sem carbonizar a amostra levando-se em conta o fato que diferentes combinações de níveis de potência e tempos foram usados. Para baixos níveis de umidade, os resultados foram muito próximos daqueles obtidos pelo método padrão com a estufa com circulação de ar, mas para níveis elevados de umidade os resultados foram mais baixos do que os valores padrões em 0,92 e 1,0 pontos percentuais para trigo e soja, respectivamente.

SHARMA (1986) tentou controlar a temperatura da amostra de grãos usando um sistema de circulação de ar, mas o controle de temperatura desejável não pode ser realizado sem o superaquecimento da base da estufa. O mesmo autor posteriormente usou um forno microondas com sonda de temperatura segundo a técnica de CHARLIE (1982), e observou que a soja próxima a sonda foi mais carbonizada e que havia faíscas. O controle de temperatura da amostra dentro do forno microonda pode ser um método possível de

evitar a queima, mas até aqui um método satisfatório não foi relatado.

VERMA & NOOMHORM (1983) e FARMER & BRUSEWITZ (1980) sugeriram usar um material para absorver o excesso de radiação de microonda para evitar a carbonização da amostra, enquanto BRUSEWITZ (1983) foi contrário ao uso de materiais absorventes. Nenhuma das recomendações acima resolveram os problemas porque se o material absorvente não fosse colocado no forno com a amostra, haveria queima da amostra e o magneto correria o risco de dano de descarga e se o material absorvedor como água ou uma manta de amianto tivesse que ser recolocada dentro de 15 - 20 minutos o calor se tornaria excessivamente grande e conduziria calor para a base da estufa.

NOOMHORM & VERMA (1982) usaram uma placa de vidro para conter a amostra enquanto FARMER & BRUSEWITZ (1960) usaram placas de papel de picnic.

Em geral, as técnicas de uso de estufas de microondas tem se diversificado tanto que é difícil fazer qualquer comparação significativa. É, entretanto, importante que um método comum seja estabelecido para o uso de estufa de microondas para determinação do teor de umidade de grãos. Para tal fim, será necessário solucionar por que ocorre queima e por que os resultados de umidade em microondas são tipicamente baixos (talvez os resultados das estufas de microondas estejam corretos e os das estufas de secagem não). (HANNA & SHARMA, 1988).

4 - MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado no Laboratório de Processamento e Armazenagem de Produtos Agrícolas do Núcleo de Tecnologia em Armazenagem - Departamento de Engenharia Agrícola do Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba - Campus em Campina Grande - PB.

Para este trabalho foram utilizadas sementes de feijão e soja, existentes no próprio laboratório.

As sementes foram selecionadas, através de uma limpeza manual, descartando-se as impurezas e sementes danificadas. Em seguida, estas foram separadas em lotes de 2 kg de cada produto, com teor de umidade inicial de aproximadamente 13% base úmida (b.u).

Sete amostras de 300 g foram retiradas de cada produto, onde uma parte foi seca a uma temperatura de 60 °C e outra umedecida para se obter teores de umidade de aproximadamente 5, 8, 11, 14, 17, 20 e 23% b.u..

O umedecimento das amostras foram feitas, colocando-se os grãos em telas cilíndricas, as quais eram inseridas no interior de recipientes hermeticamente fechados, contendo água destilada no seu interior (10 ml). Os recipientes eram colocados numa câmara FANEN regulada a 10 °C + 1. Conhecido o teor de umidade inicial das amostras, por acompanhamento de peso chegava-se ao teor de umidade desejado utilizando a seguinte equação:

$$P_1(100 - U_1) = P_2(100 - U_2)$$

Onde:

P_1 => Peso inicial da amostra;

U_1 => Umidade inicial;

P_2 => Peso após a pesagem;

U_2 => Umidade desejada.

Os teores de umidade foram determinados pelo método da estufa à 105 °C + 1 °C durante 24 horas, em uma estufa FANEM modelo 330 sem circulação de ar.

A fórmula utilizada para esta determinação foi a seguinte:

$$\% U = \frac{P_i - P_f}{P_i} \times 100$$

Onde:

% U = percentual do teor de umidade em base úmida

P_i = Peso inicial da amostra

P_f = Peso final da amostra

Estabelecidos os teores de umidade, as amostras foram acondicionadas em sacos plásticos duplos, para evitar troca de umidade com o ambiente e foram armazenadas em um freezer a fim de manter as características do produto.

Para cada teor de umidade, foi determinado o tempo de secagem, utilizando um forno microondas SHARP, modelo MW 5157, a

diferentes níveis de potência: potência máxima (700 W); potência média máxima (490 W); potência média (350 W); potência média mínima (210 W) e potência mínima (70 W).

As amostras foram inicialmente pesadas, com aproximadamente 10 g e colocadas no forno. Em seguida foram submetidas a novas pesagens em intervalos de tempo de um minuto, até atingirem os teores de umidade desejados. Para as potências média mínima e mínima foram adotados intervalos de tempo de 2 minutos.

Para cada determinação foram feitas duas repetições. Com os dados obtidos determinou-se as curvas de perda de umidade em função do tempo, verificando-se a potência mais adequada para a determinação do teor de umidade em microondas.

Observa-se nas Figuras de 8 a 14 que os grãos e sementes de soja apresentam um comportamento semelhante aos grãos de feijão, constatando-se que nas potências média e média mínima existe uma tendência de estabilização das curvas, e que o tempo de determinação do teor de umidade do produto para essas duas potências está entre 6 a 18 minutos para a potência média e entre 20 a 42 minutos para a potência média mínima, chegando-se a conclusão anterior que é pelo uso recomendado da potência média para determinação do teor de umidade em sementes de soja.

4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste trabalho, estudou-se também a potência mínima, no entanto, após os testes iniciais descartou-se esta potência do trabalho, pelo fato de se observar que a mesma não conseguia retirar umidade dos grãos e sementes. As curvas de umidade em função do tempo para as determinações do teor de água das sementes de feijão e soja para o quatro níveis de potência do forno microondas são mostradas nas Figuras de 1 a 14 e Tabelas 1 e 14 em ANEXO.

As Figuras de 1 a 7 mostram as curvas do feijão para os teores de umidade de aproximadamente de 5, 8, 11, 14, 17, 20 e 23 % base úmida, respectivamente. Observa-se, nessas figuras, que as potências máxima e média máxima não se estabilizam e comparando-se com o método da estufa, se essas potências forem utilizadas, ocorrerão discrepâncias acentuadas pois haverá por parte do método microonda eliminação de matéria seca.

A partir das potências média e média mínima existe uma tendência de estabilização da curva, sendo observado que o tempo de determinação para essas duas potências está entre 6 a 15 minutos para a potência média e entre 17 a 42 minutos para a potência média mínima. Constata-se também que o tempo necessário para a determinação do teor de umidade do feijão na potência média mínima atinge valores iguais ao método de determinação através do infravermelho, indo de encontro com os propósitos deste trabalho.

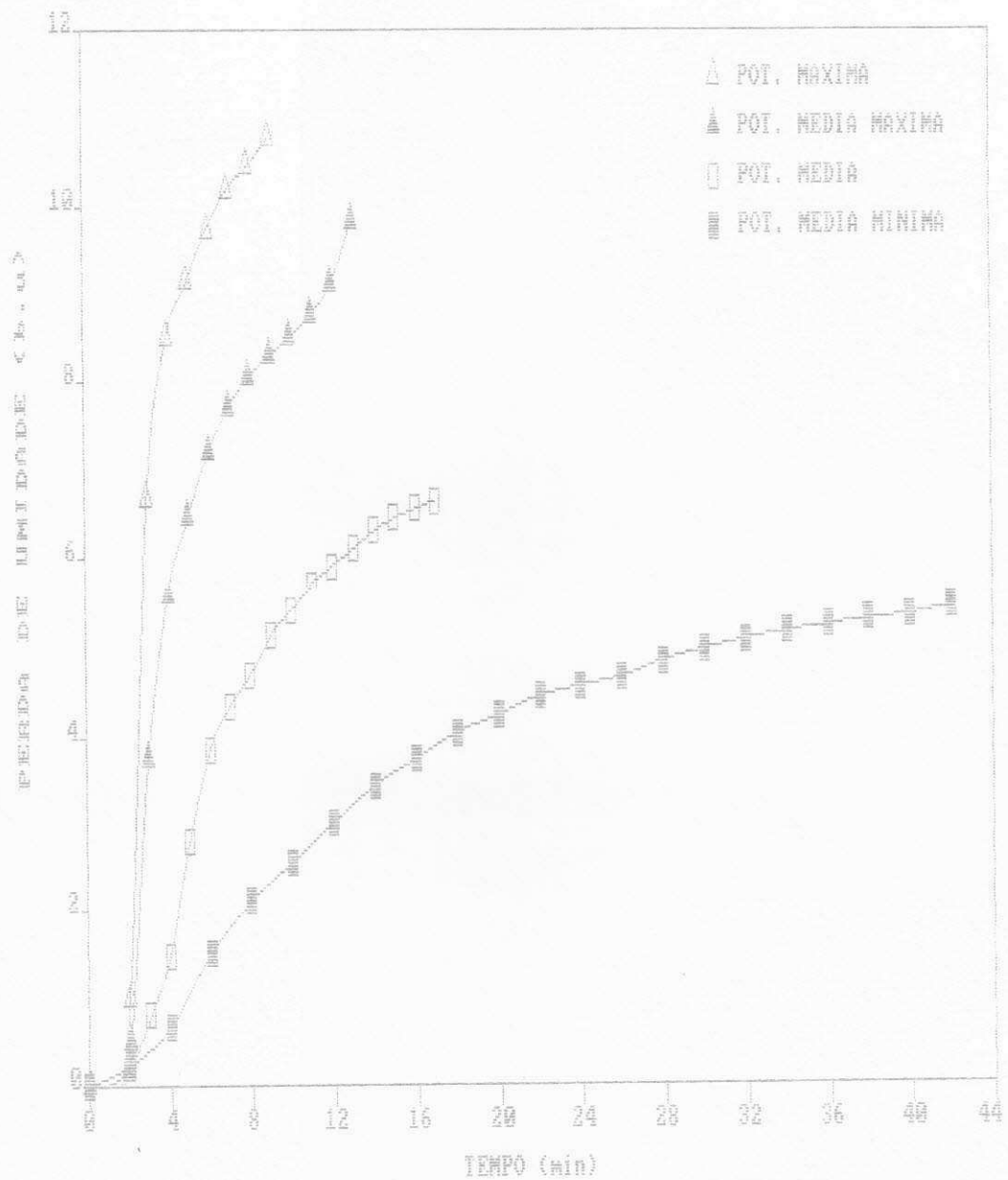


FIGURA 1 - Curvas de perda de umidade do feijão a 6.1% b.u., em função do tempo, para os quatro níveis de potência do forno microondas.

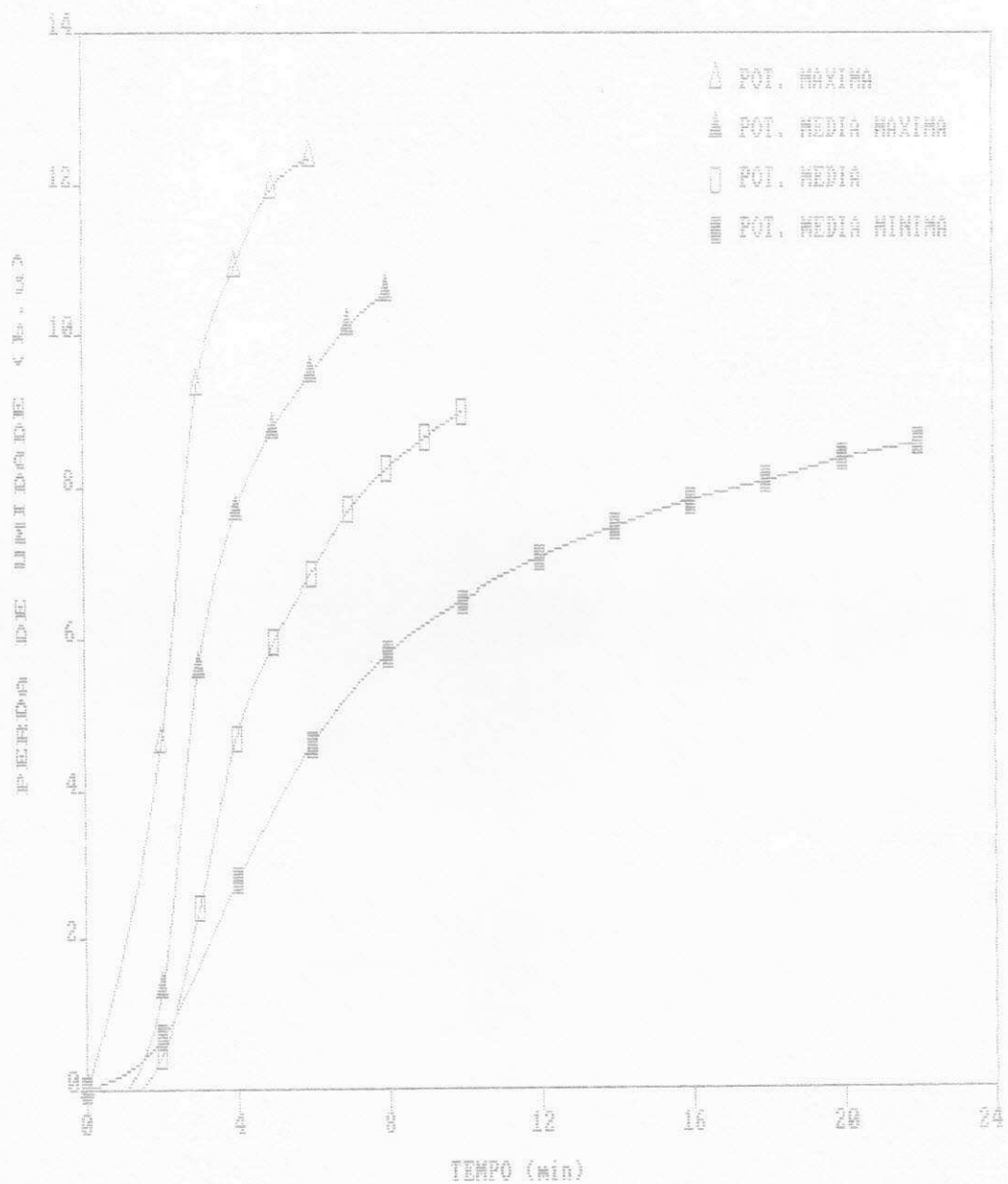


FIGURA 2 - Curvas de perda de umidade do feijão a 8.1% b.u., em função do tempo, para os quatro níveis de potência do forno microondas.

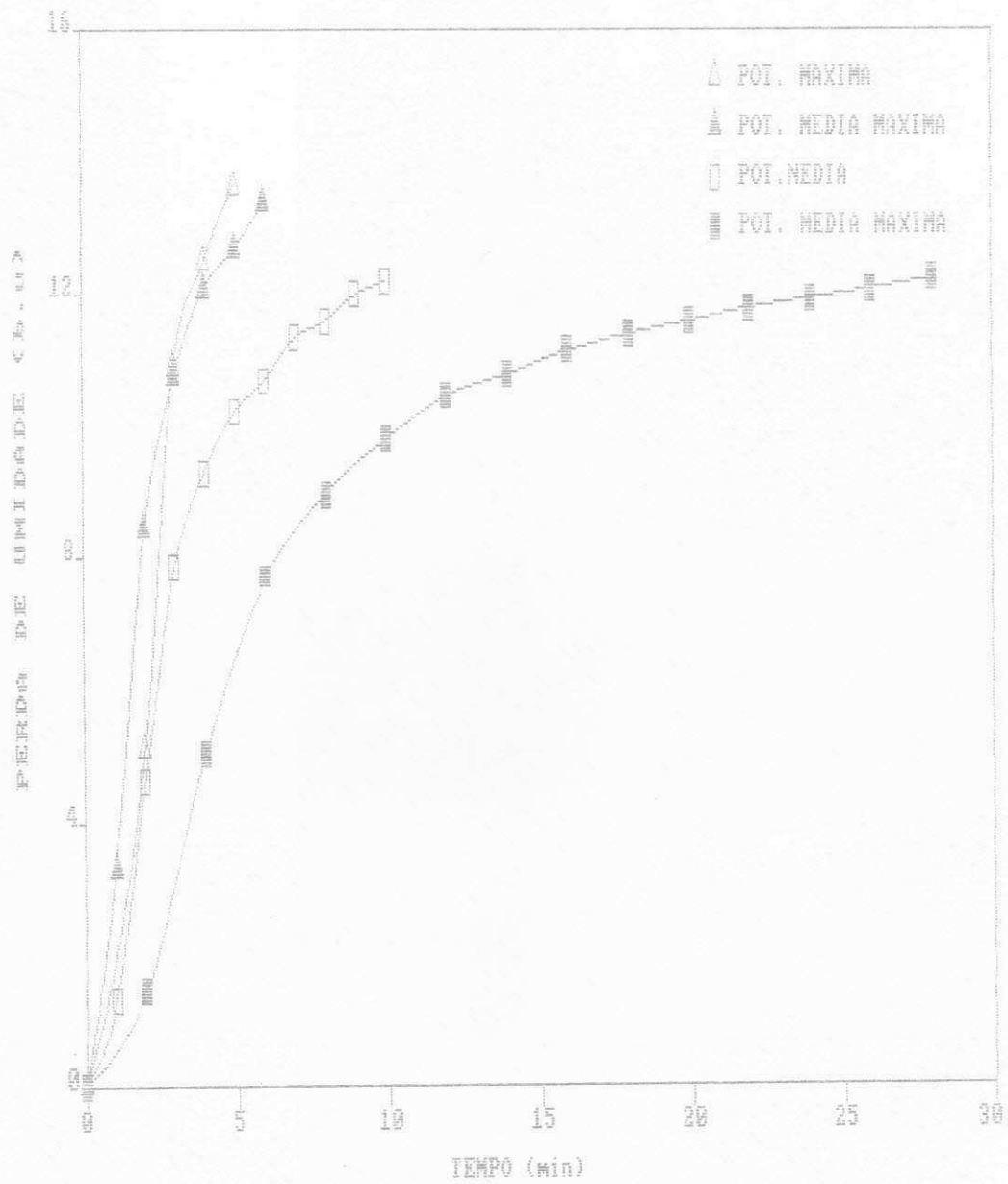


FIGURA 3 - Curvas de perda de umidade do feijão a 11,9% b.u., em função do tempo, para os quatro níveis de potência do forno microondas.

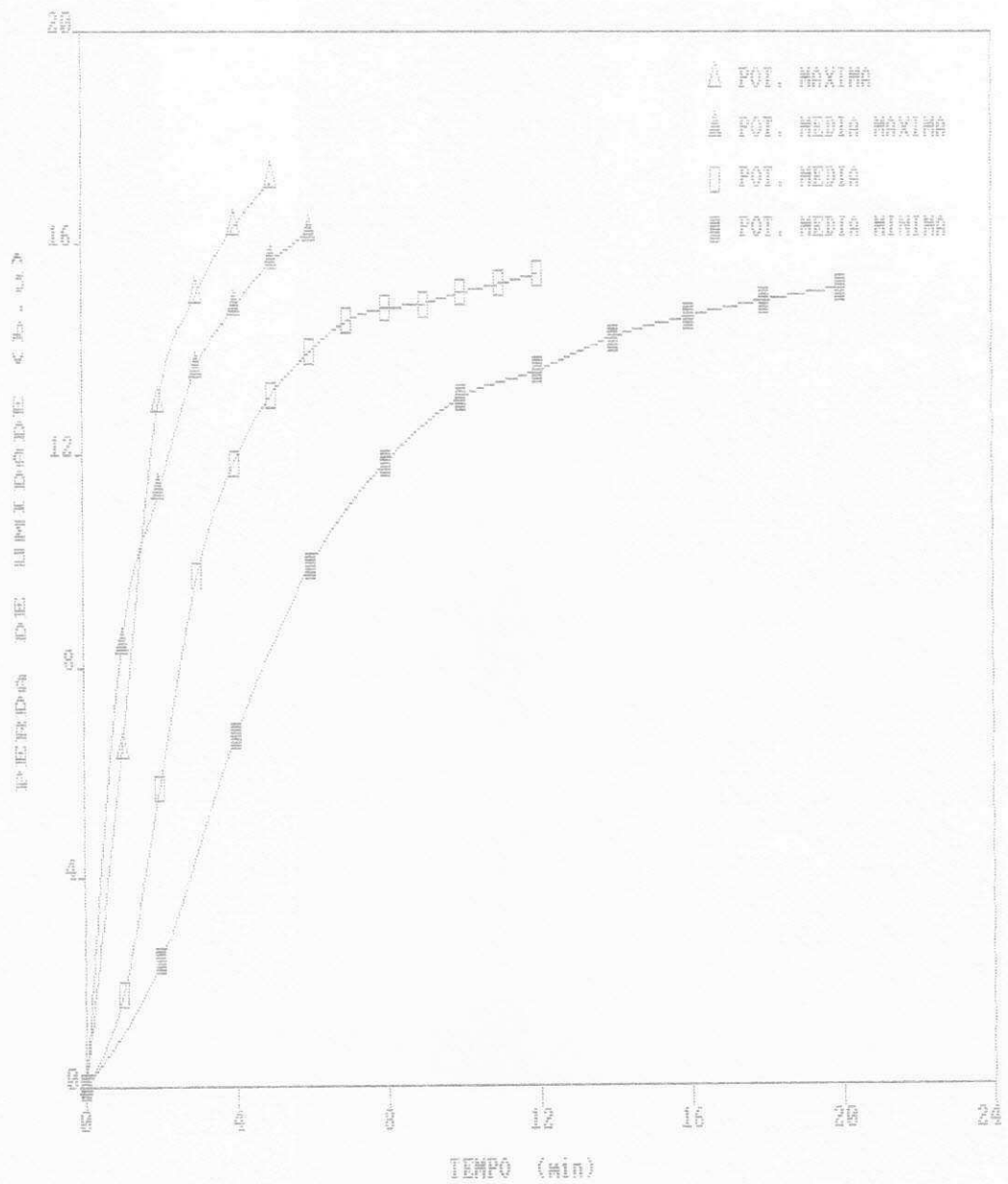


FIGURA 4 - Curvas de perda de umidade do feijão a 14.82% b.u., em função do tempo, para os quatro níveis de potência do forno microondas.

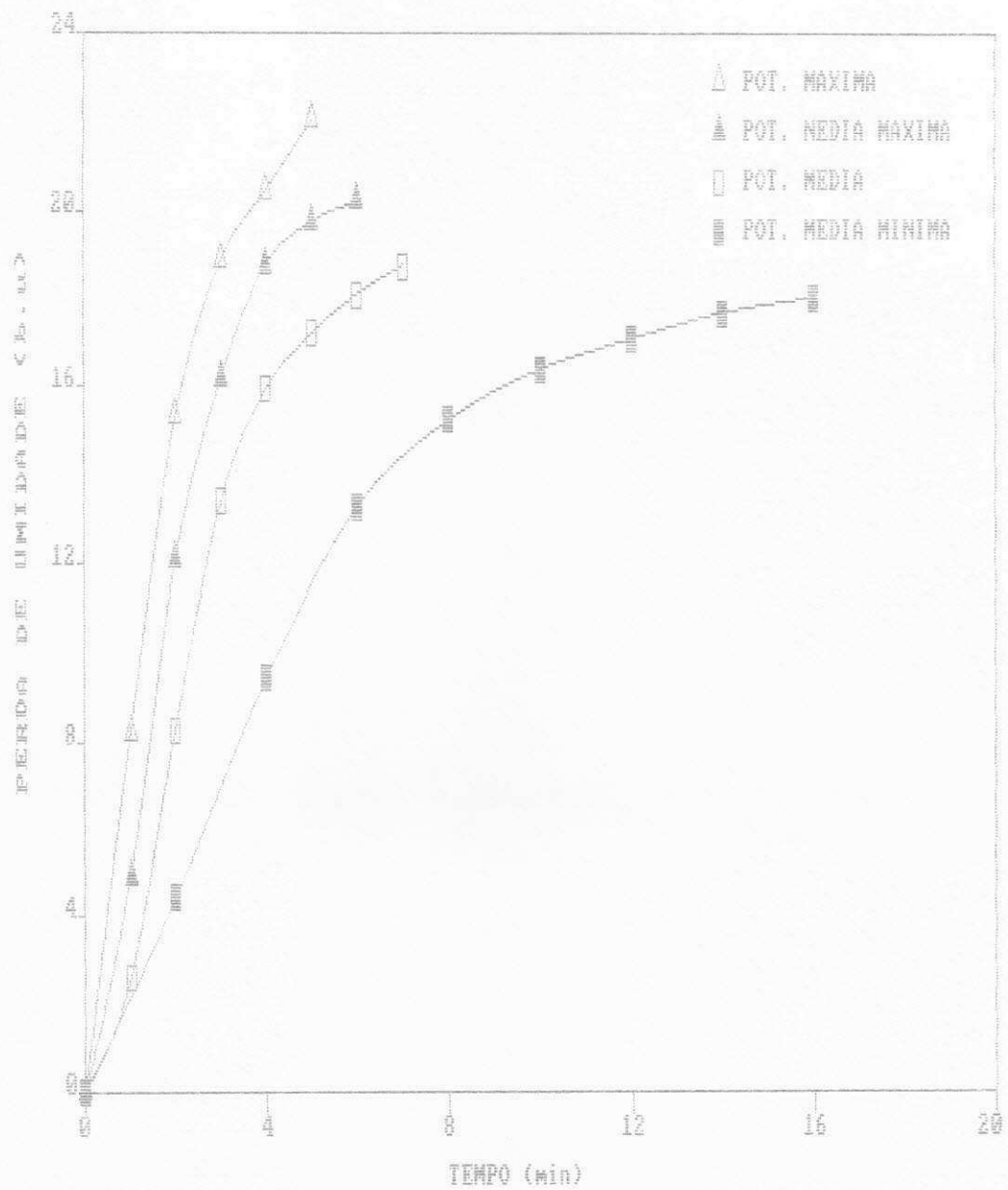


FIGURA 5 - Curvas de perda de umidade do feijão a 17.61% b.u., em função do tempo, para os quatro níveis de potência do forno microondas.

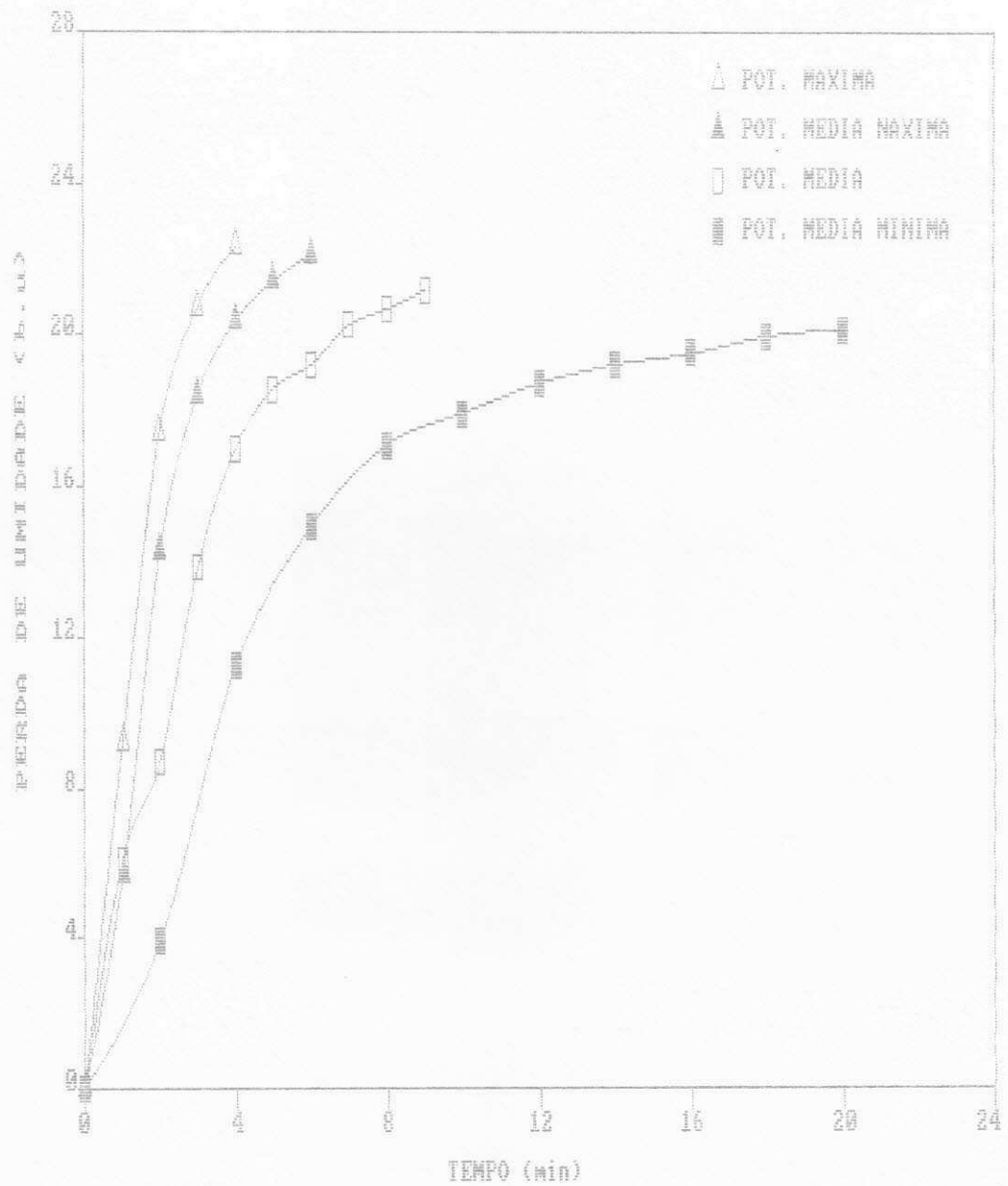


FIGURA 6 - Curvas de perda de umidade do feijão a 20.33% b.u., em função do tempo, para os quatro níveis de potência do forno microondas.

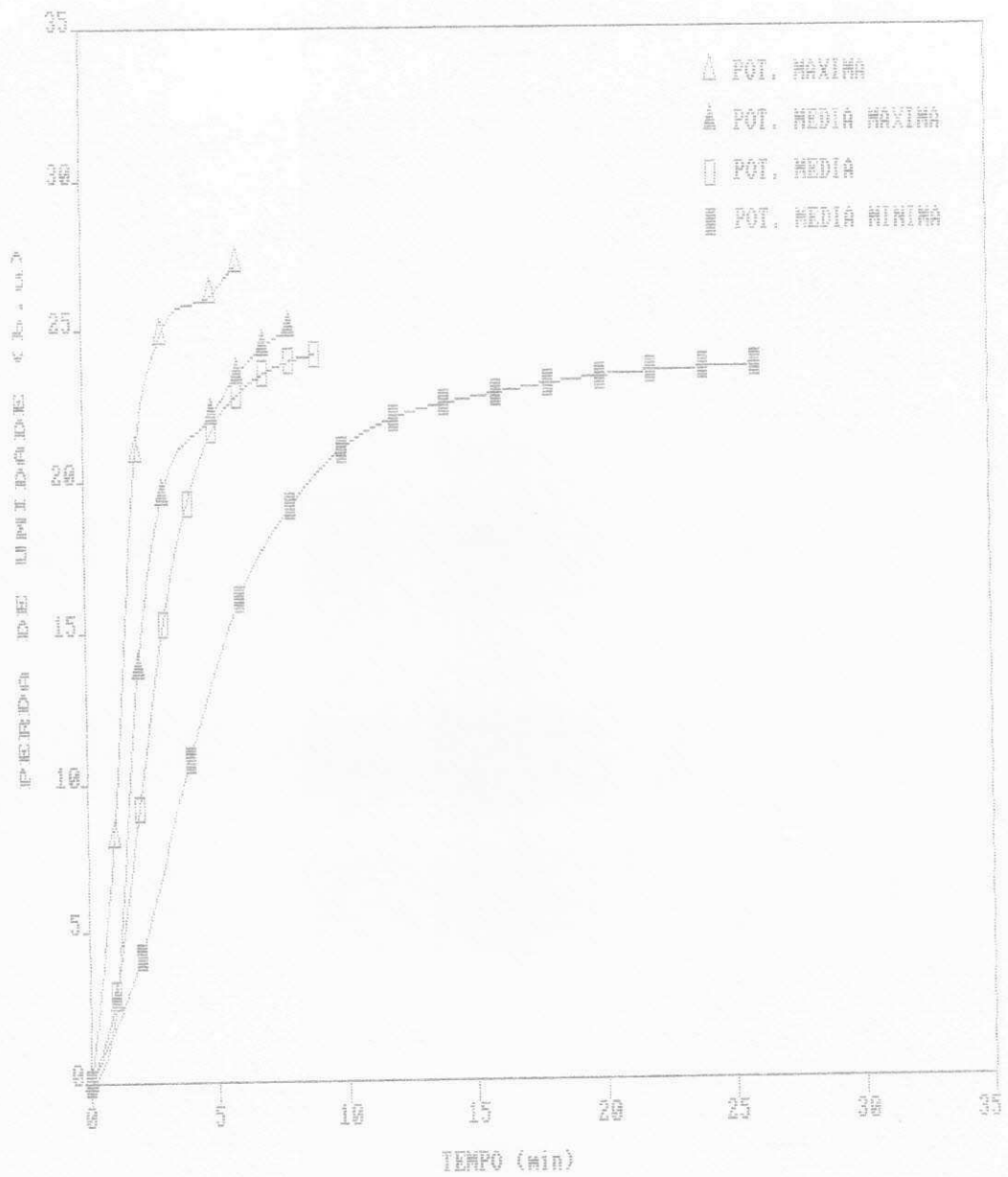


FIGURA 7 - Curvas de perda de umidade do feijão a 23.6.3% b.u., em função do tempo, para os quatro níveis de potência do forno microondas.

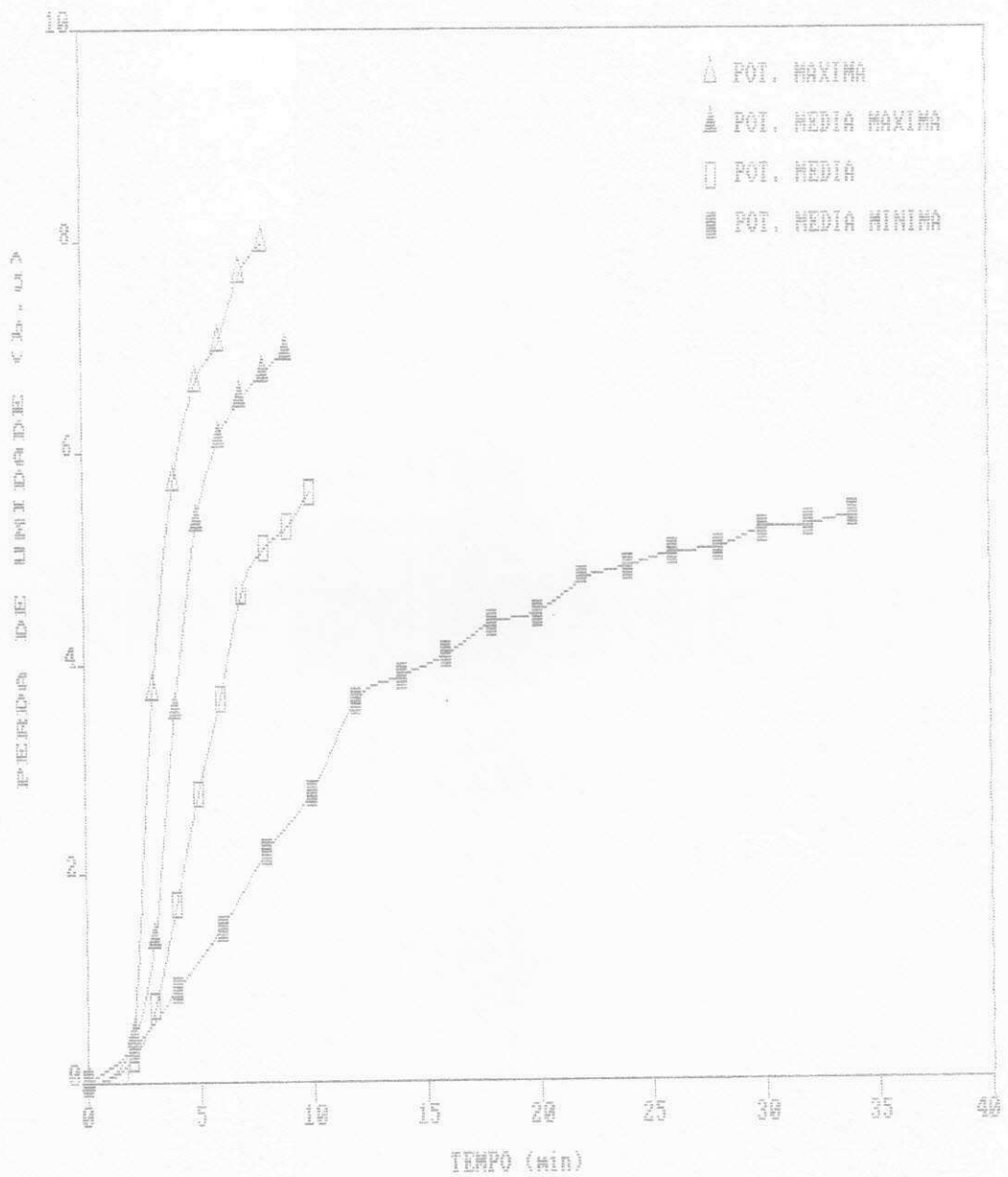


FIGURA 8 - Curvas de perda de umidade da soja a 5.29% b.u., em função do tempo, para os quatro níveis de potência do forno microondas.

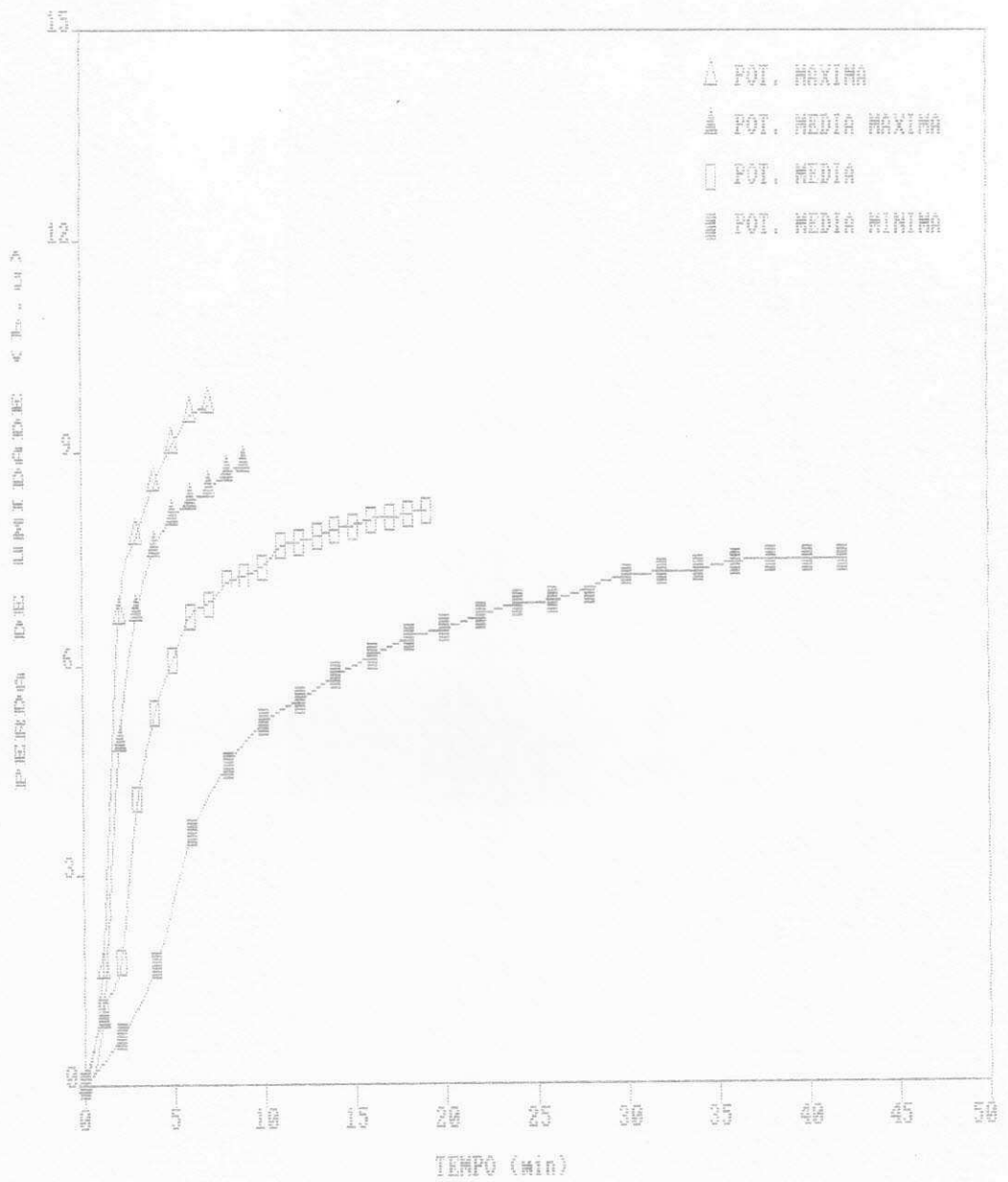


FIGURA 9 - Curvas de perda de umidade da soja a 8.07% b.u., em função do tempo, para os quatro níveis de potência do forno microondas.

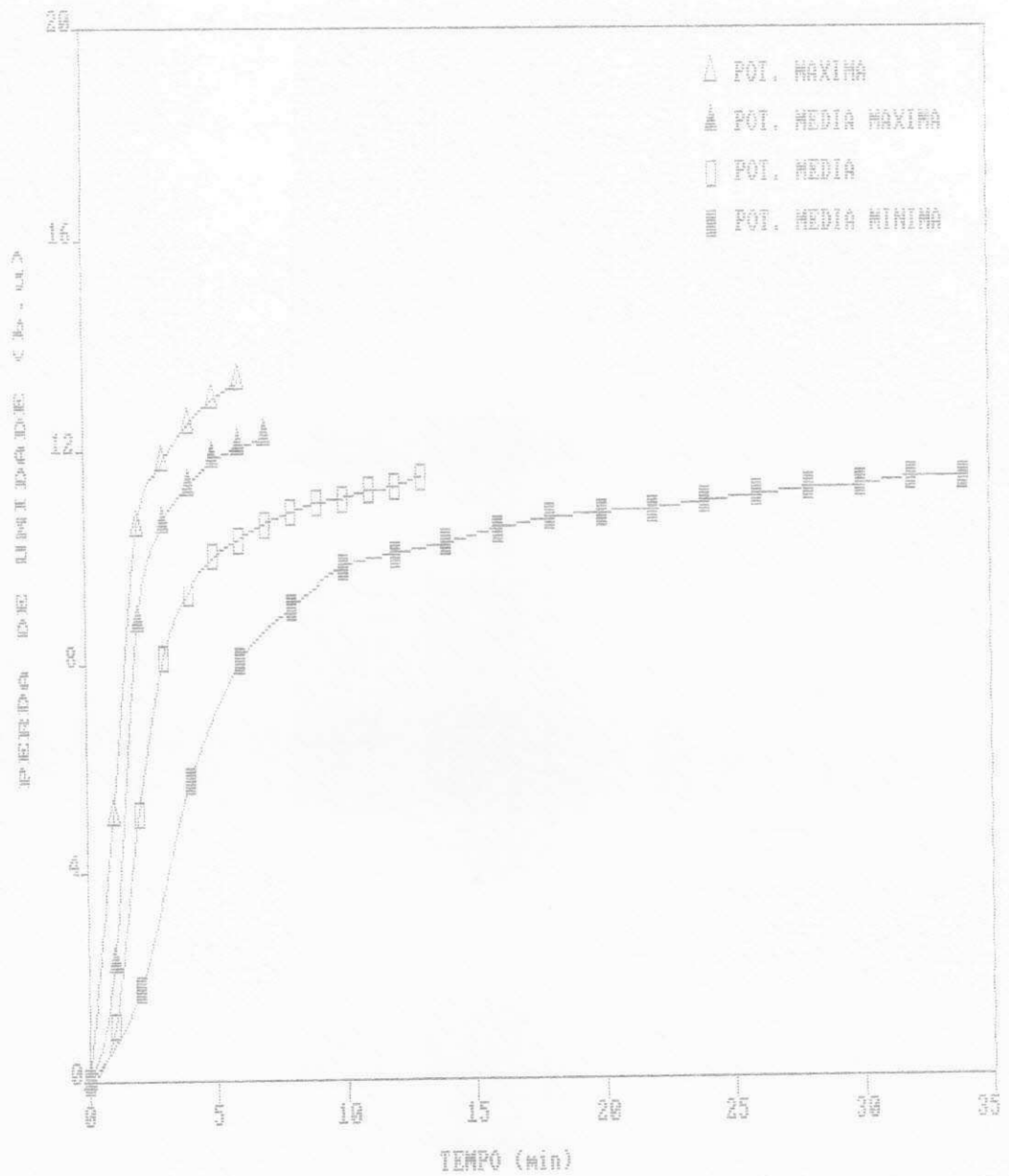


FIGURA 10 - Curvas de perda de umidade da soja a 11.01% b.u., em função do tempo, para os quatro níveis de potência do forno microondas.

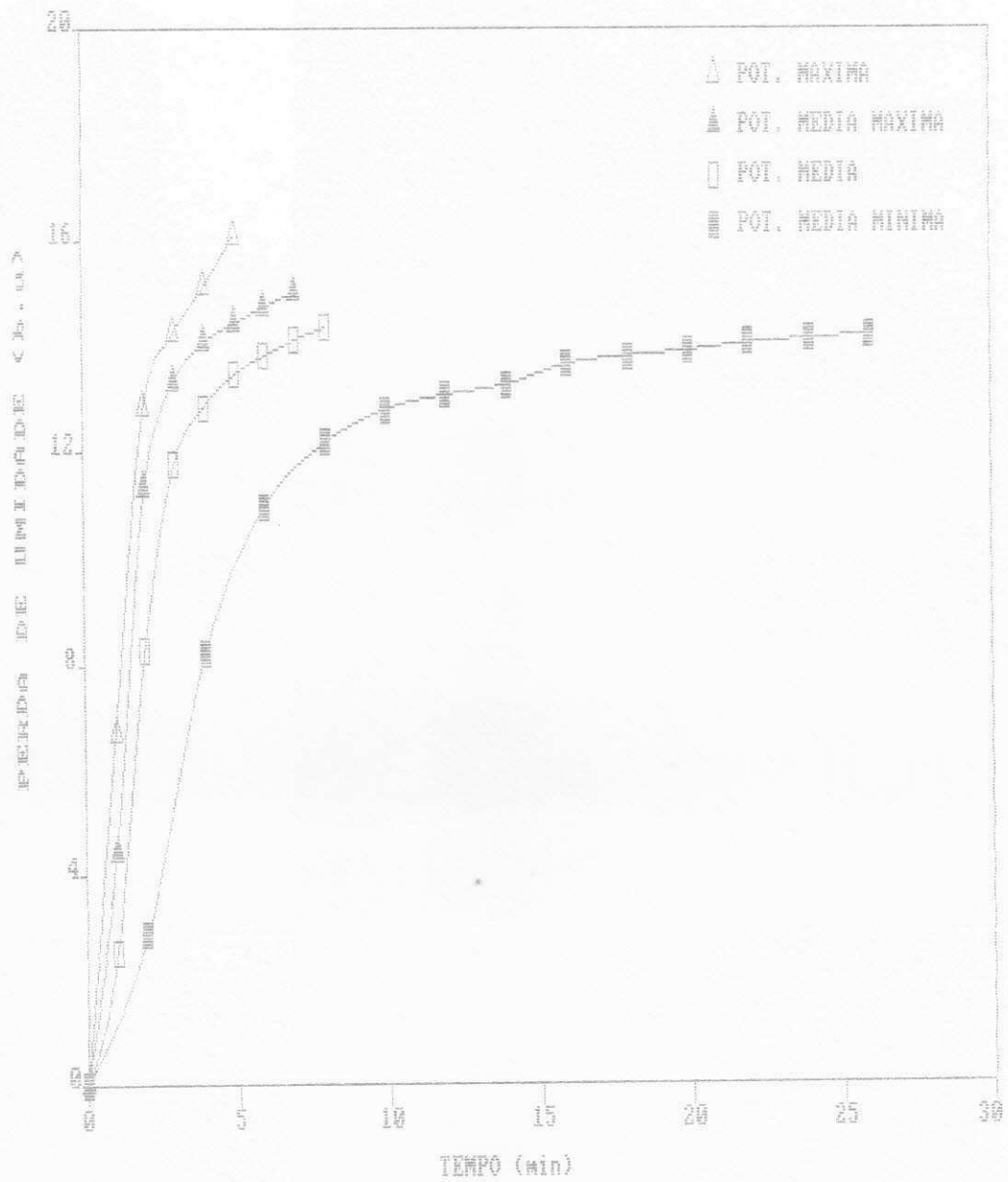


FIGURA 11 - Curvas de perda de umidade da soja 13.84% b.u., em função do tempo, para os quatro níveis de potência do forno microondas.

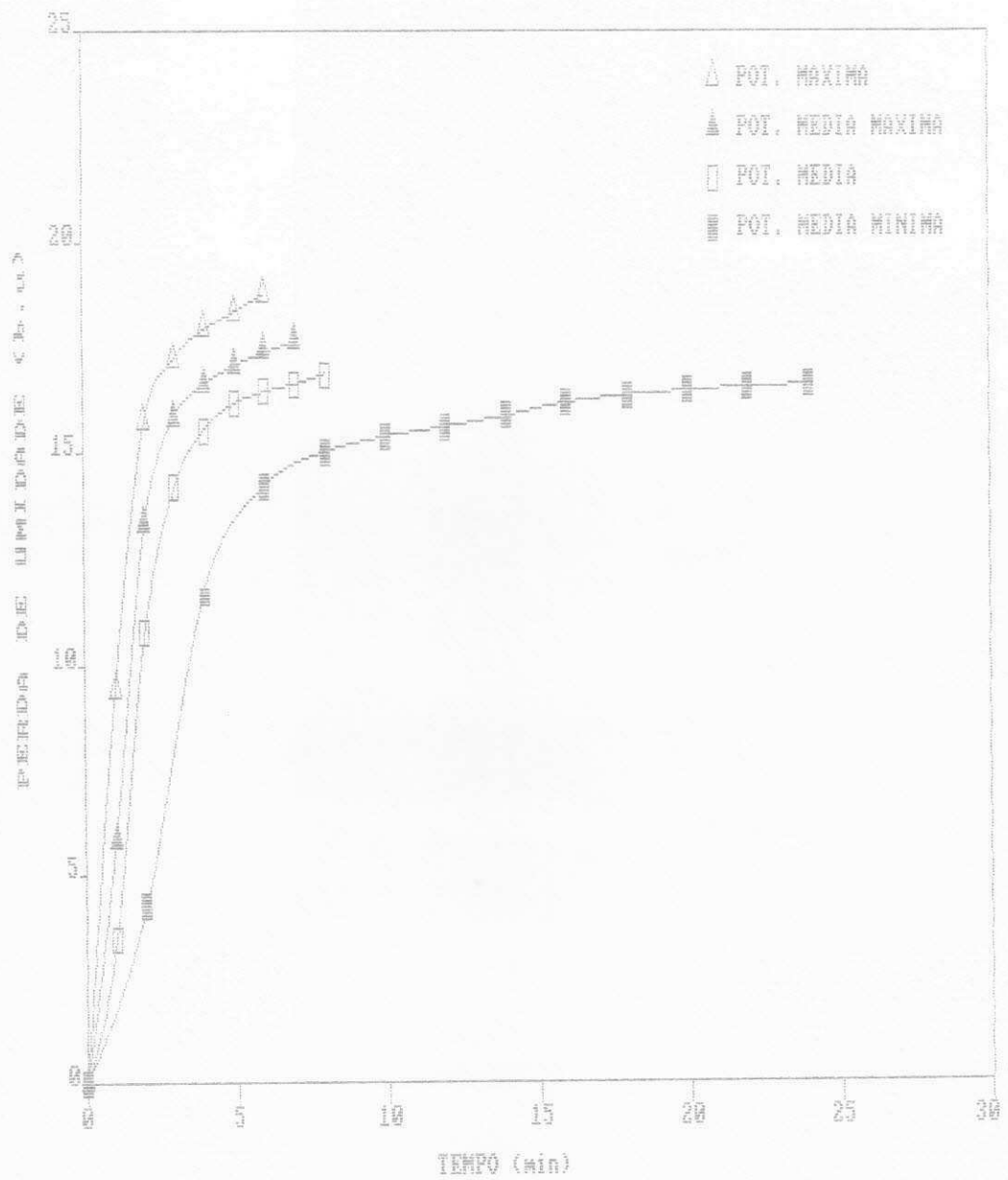


FIGURA 12 - Curvas de perda de umidade da soja 16.59% b.u., em função do tempo, para os quatro níveis de potência do forno microondas.

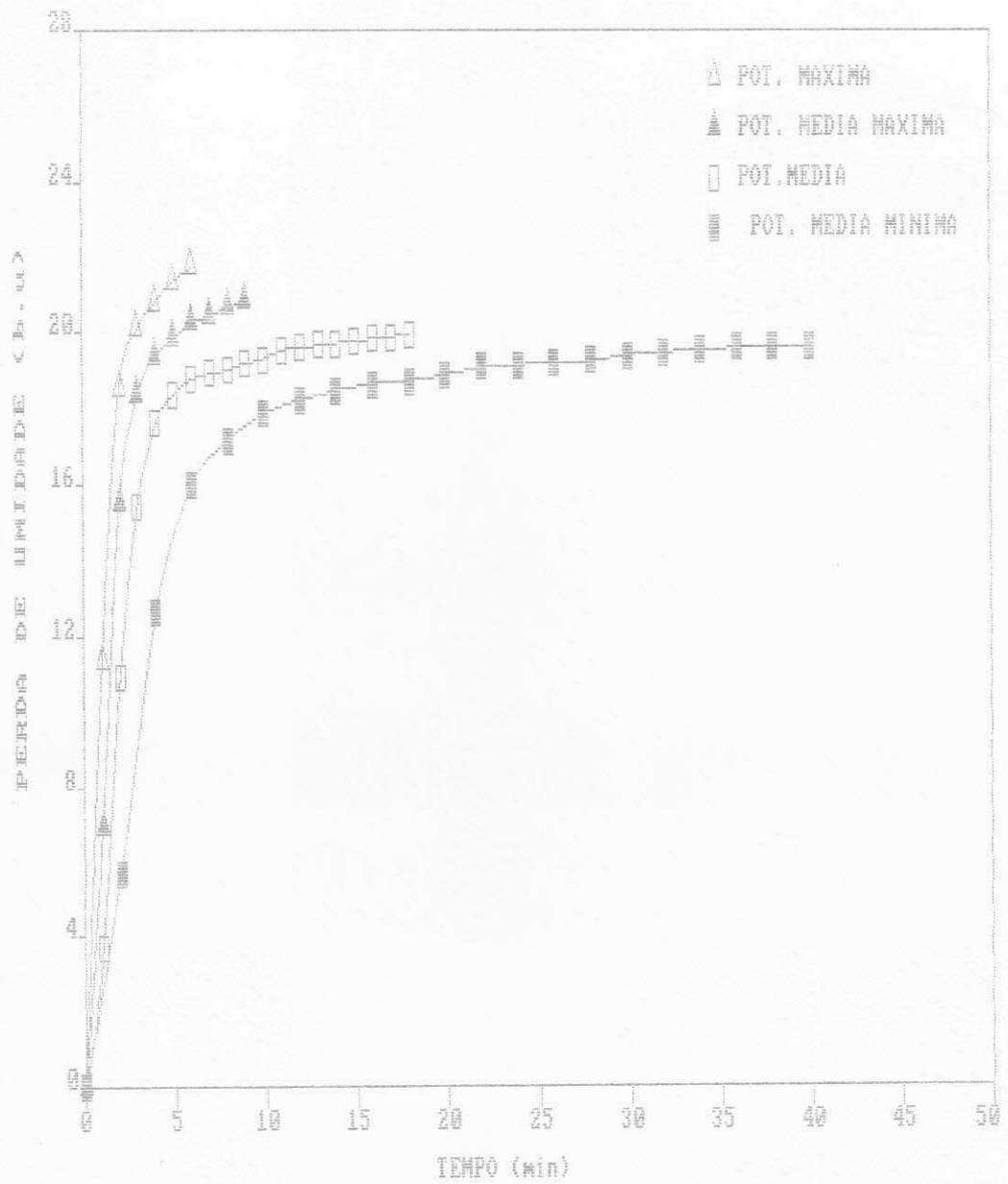


FIGURA 13 - Curvas de perda de umidade da soja a 19.92% b.u., em função do tempo, para os quatro níveis de potência do forno microondas.

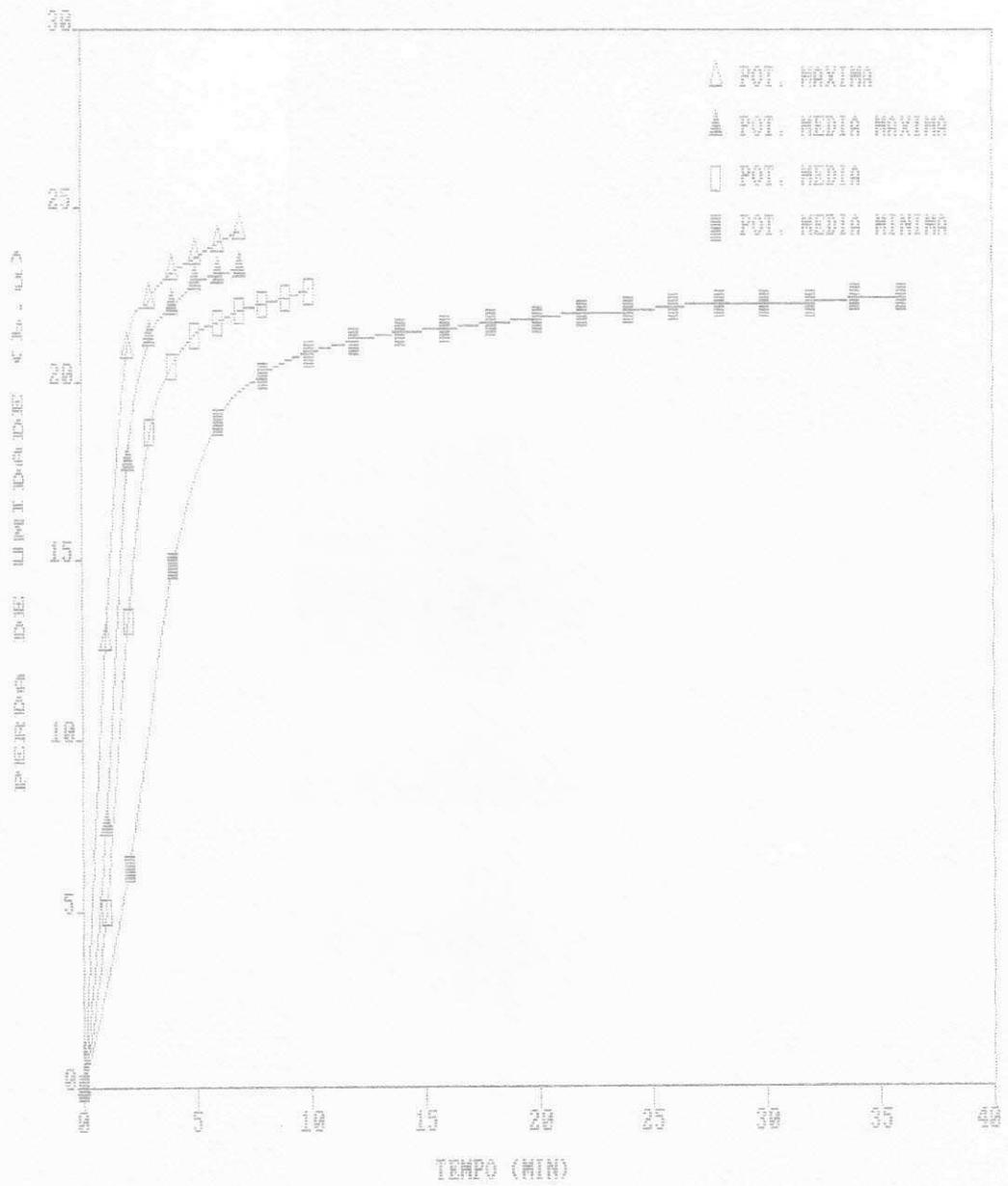


FIGURA 14 - Curvas de perda de umidade da soja a 22.30 % b.u., em função do tempo, para os quatro níveis de potência do forno microondas.

6 - CONCLUSÕES

Diante dos dados obtidos experimentalmente neste trabalho podemos concluir que:

- O uso do forno microonda para determinação do teor de umidade dos grãos e sementes de feijão e soja é limitado.
- A potência média é a mais indicada para determinação do teor de umidade dos grãos e sementes.

Para futuros trabalhos

Recomenda-se que:

O método de determinação do teor de umidade de grãos e sementes seja feito adaptando-se uma balança ao forno microonda.

Estudar uma forma de uniformizar a distribuição da energia no interior do forno microonda.

7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AOAC. Official method of analysis (11 ed.) A.O.A.C. Washington, D.C. 1970.
- ASEA. ASEA Standard S352.1. Moisture measurement - grain and seeds. ASEA Standards (33 ed.). ASEA, St. Joseph, MI. 1986.
- CHARLIE, W. A., M. W. VON GUNTER and D. O. DOEHRING. Temperature controlled microwave drying of soils. *Geotechnical Testing Journal*. 5(3/4):68-75. 1982.
- CHRISTIE, R., M. KENT and A. LEES. Microwave and infrared drying methods for moisture determination in fish flesh. *J. of Food Tech.* 20:117-127. 1985.
- FARMER. G. S. and G. H. BRUSSEWITZ. Use of home microwave oven for rapid determination of moisture in wet alfalfa. *Trans. of the ASAE*. 23(1):170-172. 1980.
- GORAKHPURWALLA, H. D., R. J. MCGINTY and C. A. WATSON. Determining moisture content of grain using microwave energy for drying. *J. of Agric. Engr. Res.* 20:319-325. 1975.
- HANNA, M. A. & SHARMA, N. Microwave moisture determination: problems and prospects. ASAE Paper No. 88-6041. ASAE. St. Joseph, MI. 1988
- HURBURG, C. R., Jr., C. J. BERN and C. D. SITZMANN. Performance of electronic moisture meters in corn. ASAE Paper No. 80-3057. ASAE. St. JOSEPH, MI. 1980.
- NOOMHORM, A. and L. R. VERMA. A comparison of microwave, air oven and moisture meters with the standard method for rough rice moisture determination. *Trans. of the ASAE*. 25(5):1464-1470. 1982.
- PUZZI, D. Manual de Armazenamento de Grãos - Armazéns e Silos. Editora Agronômica "Ceres", São Paulo-SP. 1977. 405 p.
- SHARMA, N. Comparison of microwave, infrared and oven, methods for moisture determination in selected grains. Unpublished M. Engg Thesis No. AE86-18. Asian Institute of Technology, Bangkok, Thailand. 1986.
- VERMA, L. R. and A. NOOMHORM. Moisture determination by microwave drying. *Trans. of the ASAE*. 26(3):935-939. 1983.

ANEXO

TABELA 1 - Dados de perda de umidade do feijão a 6,10% b.u., para os quatro níveis de potência para o forno microondas.

TEMPO	POT. MÁXIMA			POT. MÉDIA MÁXIMA			POT. MÉDIA			POT. MÉDIA MÍNIMA		
	1 DET.	2 DET.	MÉDIA	1 DET.	2 DET.	MÉDIA	1 DET.	2 DET.	MÉDIA	1 DET.	2 DET.	MÉDIA
01	1.29	0.69	0.99	0.50	0.50	0.50	0.23	0.20	0.22	-----	-----	-----
02	4.53	8.81	6.67	3.80	3.70	3.75	0.60	1.00	0.80	0.10	0.35	0.23
03	7.15	9.85	8.50	5.00	6.20	5.60	1.00	2.00	1.50	-----	-----	-----
04	7.67	10.59	9.13	5.80	7.10	6.45	2.40	3.20	2.80	0.30	1.04	0.67
05	8.41	11.03	9.72	6.60	7.80	7.20	3.80	3.90	3.85	-----	-----	-----
06	8.84	11.52	10.18	7.00	8.40	7.70	4.40	4.30	4.35	0.50	2.53	1.52
07	9.08	11.79	10.44	7.40	8.70	8.05	4.60	4.80	4.70	-----	-----	-----
08	9.38	12.11	10.75	7.60	9.00	8.30	5.00	5.30	5.15	0.79	3.42	2.11
09	-----	-----	-----	7.90	9.10	8.50	5.20	5.70	5.45	-----	-----	-----
10	-----	-----	-----	8.20	9.30	8.75	5.40	6.00	5.70	1.08	4.01	2.55
11	-----	-----	-----	8.60	9.60	9.10	5.60	6.20	5.90	-----	-----	-----
12	-----	-----	-----	-----	-----	9.80	5.70	6.50	6.10	1.58	4.41	3.00
13	-----	-----	-----	-----	-----	-----	5.90	6.70	6.30	-----	-----	-----
14	-----	-----	-----	-----	-----	-----	6.00	6.90	6.45	1.87	5.00	3.44
15	-----	-----	-----	-----	-----	-----	6.10	7.00	6.55	-----	-----	-----
16	-----	-----	-----	-----	-----	-----	6.20	7.10	6.65	2.07	5.40	3.74
17	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
18	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	2.37	5.70	4.04
19	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
20	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	2.46	5.99	4.23
21	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
22	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	2.60	6.29	4.45
23	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
24	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	2.72	6.40	4.56
25	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
26	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	2.86	6.49	4.67
27	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
28	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	3.01	6.69	4.85
29	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
30	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	3.16	6.79	4.98
31	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
32	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	3.30	6.88	5.09
33	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
34	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	3.38	6.98	5.18
35	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
36	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	3.41	7.08	5.25

TABELA 2 - Dados de perda de umidade do feijão a 8,11% b.u., para os quatro níveis de potência para o forno microondas.

TEMPO	POT. MÁXIMA			POT. MÉDIA MÁXIMA			POT. MÉDIA			POT. MÉDIA MÍNIMA		
	1 DET.	2 DET.	MÉDIA	1 DET.	2 DET.	MÉDIA	1 DET.	2 DET.	MÉDIA	1 DET.	2 DET.	MÉDIA
01	2.86	5.85	4.36	1.47	1.19	1.33	0.30	0.60	0.45	----	----	----
02	9.17	9.41	9.29	5.51	5.73	5.62	1.58	3.28	2.43	0.49	0.90	0.69
03	10.45	11.29	10.87	7.37	7.91	7.64	4.25	5.17	4.71	----	----	----
04	11.14	12.69	11.92	8.26	9.21	8.74	5.55	6.36	5.96	2.27	3.29	2.78
05	11.24	13.38	12.31	9.05	9.88	9.46	6.63	7.06	6.85	----	----	----
06	----	----	----	9.73	10.47	10.10	7.71	7.65	7.68	3.96	5.28	4.62
07	----	----	----	10.22	10.87	10.55	8.31	8.15	8.23	----	----	----
08	----	----	----	----	----	----	8.70	8.55	8.63	5.34	6.28	5.81
09	----	----	----	----	----	----	9.00	9.95	8.98	----	----	----
10	----	----	----	----	----	----	----	----	----	6.13	6.88	6.51
11	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
12	----	----	----	----	----	----	----	----	----	6.82	7.28	7.05
13	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
14	----	----	----	----	----	----	----	----	----	7.12	7.78	7.45
15	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
16	----	----	----	----	----	----	----	----	----	7.52	8.08	7.80
17	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
18	----	----	----	----	----	----	----	----	----	7.81	8.28	8.05
19	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
20	----	----	----	----	----	----	----	----	----	8.11	8.57	8.34
21	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
22	----	----	----	----	----	----	----	----	----	8.31	8.78	8.55

TABELA 3 - Dados de perda de umidade do feijão a 11.90% b.u., para os quatro níveis de potência para o forno microondas.

TEMPO	POT. MÁXIMA			POT. MÉDIA MÁXIMA			POT. MÉDIA			POT. MÉDIA MÍNIMA		
	1 DET.	2 DET.	MÉDIA	1 DET.	2 DET.	MÉDIA	1 DET.	2 DET.	MÉDIA	1 DET.	2 DET.	MÉDIA
01	4.55	5.75	5.15	2.76	3.85	3.31	1.09	1.59	1.34	-----	-----	-----
02	10.77	11.00	10.88	8.13	8.69	8.41	3.87	5.48	4.58	1.08	1.88	1.48
03	12.45	12.49	12.47	10.51	10.97	10.74	7.34	8.37	7.86	-----	-----	-----
04	13.83	13.38	13.61	11.99	12.06	12.03	8.53	10.06	9.29	4.73	5.46	5.09
05	-----	-----	-----	12.39	12.94	12.66	9.62	10.76	10.19	-----	-----	-----
06	-----	-----	-----	12.88	13.83	13.36	10.22	11.16	10.69	7.49	7.84	7.67
07	-----	-----	-----	-----	-----	-----	10.91	11.75	11.33	-----	-----	-----
08	-----	-----	-----	-----	-----	-----	11.21	11.95	11.58	8.88	9.03	8.96
09	-----	-----	-----	-----	-----	-----	11.71	12.25	11.98	-----	-----	-----
10	-----	-----	-----	-----	-----	-----	11.90	12.45	12.18	9.66	9.92	9.79
11	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
12	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	10.16	10.71	10.44
13	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
14	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	10.55	11.01	10.78
15	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
16	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	10.95	11.31	11.13
17	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
18	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	11.34	11.41	11.38
19	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
20	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	11.64	11.51	11.58
21	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
22	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	11.83	11.71	11.77
23	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
24	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	12.03	11.81	11.92
25	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
26	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	12.22	11.90	12.06
27	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
28	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	12.33	12.10	12.22

TABELA 4 - Dados de perda de umidade do feijão a 14.82% b.u., para os quatro níveis de potência para o forno microondas.

TEMPO	POT. MÁXIMA			POT. MÉDIA MÁXIMA			POT. MÉDIA			POT. MÉDIA MÍNIMA		
	1 DET.	2 DET.	MÉDIA	1 DET.	2 DET.	MÉDIA	1 DET.	2 DET.	MÉDIA	1 DET.	2 DET.	MÉDIA
01	6.71	6.20	6.46	3.87	4.53	8.40	1.69	1.89	1.79	-----	-----	-----
02	12.83	13.09	12.96	9.54	13.00	11.27	5.66	5.78	5.72	1.97	2.84	2.41
03	14.91	15.06	14.98	12.82	14.38	13.60	9.53	9.86	9.69	-----	-----	-----
04	15.60	16.93	16.27	14.31	15.17	14.74	11.52	12.15	11.84	6.70	6.67	6.69
05	16.09	18.21	17.15	15.30	15.96	15.63	12.91	13.35	13.13	-----	-----	-----
06	-----	-----	-----	15.80	16.55	16.18	13.70	14.14	13.92	9.66	10.10	9.88
07	-----	-----	-----	-----	-----	-----	14.40	14.74	14.57	-----	-----	-----
08	-----	-----	-----	-----	-----	-----	14.70	14.80	14.75	11.53	12.14	11.84
09	-----	-----	-----	-----	-----	-----	14.80	14.88	14.84	-----	-----	-----
10	-----	-----	-----	-----	-----	-----	14.99	15.10	15.05	13.00	13.12	13.06
11	-----	-----	-----	-----	-----	-----	15.19	15.22	15.21	-----	-----	-----
12	-----	-----	-----	-----	-----	-----	15.39	15.42	15.41	13.40	13.71	13.56
13	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
14	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	14.10	14.30	14.20
15	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
16	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	14.48	14.69	14.59
17	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
18	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	14.78	14.99	14.89
19	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
20	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	15.07	15.18	15.13
21	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
22	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	15.17	15.38	15.28

TABELA 5 - Dados de perda de umidade do feijão a 17.60% b.u., para os quatro níveis de potência para o forno microondas.

TEMPO	POT. MÁXIMA			POT. MÉDIA MÁXIMA			POT. MÉDIA			POT. MÉDIA MÍNIMA		
	1 DET.	2 DET.	MÉDIA	1 DET.	2 DET.	MÉDIA	1 DET.	2 DET.	MÉDIA	1 DET.	2 DET.	MÉDIA
01	7.89	8.43	8.16	4.72	5.04	4.88	2.36	2.84	2.60	-----	-----	-----
02	16.76	13.82	15.29	11.81	12.35	12.08	7.76	8.81	8.29	4.15	4.71	4.43
03	19.40	18.23	18.82	16.14	16.20	16.17	12.28	14.92	13.39	-----	-----	-----
04	20.96	19.90	20.43	18.01	19.46	18.74	14.83	17.04	15.94	10.10	8.82	9.46
05	22.51	21.47	21.99	19.19	20.25	19.72	16.31	18.11	17.21	-----	-----	-----
06	-----	-----	-----	19.59	20.75	20.17	17.39	18.81	18.10	14.33	12.25	13.29
07	-----	-----	-----	-----	-----	-----	17.98	19.49	18.74	-----	-----	-----
08	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	16.20	14.31	15.23
09	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
10	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	17.49	15.29	16.39
11	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
12	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	18.28	15.88	17.08
13	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
14	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	18.77	16.57	17.67
15	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
16	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	19.17	16.86	18.02

TABELA 6 - Dados de perda de umidade do feijão a 20.33% b.u., para os quatro níveis de potência para o forno microondas.

TEMPO	POT. MÁXIMA			POT. MÉDIA MÁXIMA			POT. MÉDIA			POT. MÉDIA MÍNIMA		
	1 DET.	2 DET.	MÉDIA	1 DET.	2 DET.	MÉDIA	1 DET.	2 DET.	MÉDIA	1 DET.	2 DET.	MÉDIA
01	9.44	8.95	9.20	5.08	6.24	5.66	2.85	3.24	6.09	-----	-----	-----
02	17.41	17.40	17.41	13.05	15.44	14.25	8.55	8.92	8.74	3.35	4.61	3.98
03	20.71	20.65	20.68	17.73	19.00	18.37	12.98	14.70	13.84	-----	-----	-----
04	22.37	22.22	22.30	19.82	20.79	20.31	16.32	17.55	16.94	9.37	13.15	11.26
05	-----	-----	-----	21.01	21.78	21.40	18.09	19.02	18.55	-----	-----	-----
06	-----	-----	-----	21.61	22.57	22.09	19.17	19.19	19.18	13.41	16.39	14.90
07	-----	-----	-----	-----	-----	-----	19.86	20.59	20.23	-----	-----	-----
08	-----	-----	-----	-----	-----	-----	20.45	20.88	20.67	16.37	17.76	17.07
09	-----	-----	-----	-----	-----	-----	21.04	21.27	21.16	-----	-----	-----
10	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	17.65	18.16	17.91
11	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
12	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	18.64	18.74	18.69
13	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
14	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	19.43	18.94	19.19
15	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
16	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	19.63	19.33	19.48
17	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
18	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	20.12	19.73	19.93
19	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
20	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	20.41	19.82	20.12
21	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
22	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	20.51	20.02	20.27

TABELA 7 - Dados de perda de umidade do feijão a 23.63% b.u., para os quatro níveis de potência para o forno microondas.

TEMPO	POT. MÁXIMA			POT. MEDIA MAXIMA			POT. MEDIA			POT. MEDIA MINIMA		
	1 DET.	2 DET.	MEDIA	1 DET.	2 DET.	MEDIA	1 DET.	2 DET.	MEDIA	1 DET.	2 DET.	MEDIA
01	7.53	8.69	8.11	4.79	4.51	2.65	2.83	3.15	2.99	-----	-----	-----
02	19.96	21.74	20.85	13.89	13.73	13.81	7.62	10.66	9.14	4.29	4.22	4.26
03	24.27	25.29	24.78	19.37	19.51	19.44	14.06	16.66	15.36	-----	-----	-----
04	25.54	26.78	26.16	21.82	22.45	22.14	18.26	20.31	19.29	10.11	11.58	10.85
05	26.61	27.77	27.19	23.09	23.92	23.51	21.06	22.38	21.69	-----	-----	-----
06	-----	-----	-----	23.87	24.90	24.39	22.46	23.26	22.86	16.43	16.88	16.66
07	-----	-----	-----	24.46	25.59	25.03	23.34	23.76	23.55	-----	-----	-----
08	-----	-----	-----	-----	-----	-----	23.73	24.15	23.94	18.89	19.33	19.11
09	-----	-----	-----	-----	-----	-----	24.02	24.35	24.19	-----	-----	-----
10	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	21.16	20.90	21.03
11	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
12	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	22.00	22.08	22.04
13	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
14	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	22.55	22.47	22.51
15	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
16	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	22.84	22.87	22.86
17	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
18	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	23.24	23.06	23.15
19	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
20	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	23.43	23.36	23.39
21	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
22	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	23.63	23.45	23.54
23	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
24	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	23.73	23.55	23.64
25	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
26	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	23.82	23.65	23.74

TABELA 8 - Dados de perda de umidade da soja 5,29% b.u., para os quatro níveis de potência para o forno microondas.

TEMPO	POT. MÁXIMA			POT. MÉDIA MÁXIMA			POT. MÉDIA			POT. MÉDIA MÍNIMA		
	1 DET.	2 DET.	MÉDIA	1 DET.	2 DET.	MÉDIA	1 DET.	2 DET.	MÉDIA	1 DET.	2 DET.	MÉDIA
01	0.54	0.35	0.45	0.44	0.35	0.40	0.24	0.21	0.23	-----	-----	-----
02	4.02	3.47	3.75	1.12	1.60	1.36	0.61	0.85	0.73	0.34	0.31	0.33
03	5.88	5.55	5.72	2.71	4.42	3.57	1.33	2.08	1.71	-----	-----	-----
04	6.77	6.52	6.65	5.04	5.60	5.32	2.29	3.25	2.77	0.84	0.93	0.89
05	7.11	6.94	7.03	5.99	6.22	6.11	3.35	3.98	3.67	-----	-----	-----
06	7.70	7.65	7.68	6.50	6.49	6.49	5.01	4.38	4.70	1.25	1.71	1.48
07	7.44	8.22	7.98	6.90	6.75	6.75	5.41	4.75	5.08	-----	-----	-----
08	-----	-----	-----	7.04	6.94	6.94	5.61	4.95	5.28	1.91	2.50	2.21
09	-----	-----	-----	-----	-----	-----	6.00	5.21	5.61	-----	-----	-----
10	-----	-----	-----	-----	-----	-----	6.03	5.51	5.77	2.37	3.14	2.76
11	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
12	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	3.83	3.49	3.66
13	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
14	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	3.97	3.79	3.88
15	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
16	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	4.23	3.93	4.08
17	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
18	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	4.51	4.25	4.38
19	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
20	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	4.61	4.35	4.48
21	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
22	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	4.94	4.59	4.77
23	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
24	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	5.05	4.72	4.89
25	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
26	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	5.20	4.83	5.02
27	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
28	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	5.22	4.92	5.07
29	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
30	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	5.35	5.12	5.24
31	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
32	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	5.35	5.20	5.28
33	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
34	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	5.55	5.20	5.38
35	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
36	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	5.70	5.24	5.47

TABELA 9 - Dados de perda de umidade da soja 8.07% b.u., para os quatro níveis de potência para o forno microondas.

TEMPO	POT. MÁXIMA			POT. MÉDIA MÁXIMA			POT. MÉDIA			POT. MÉDIA MÍNIMA		
	1 DET.	2 DET.	MÉDIA	1 DET.	2 DET.	MÉDIA	1 DET.	2 DET.	MÉDIA	1 DET.	2 DET.	MÉDIA
01	1.48	1.82	1.65	0.87	0.98	0.93	0.73	1.39	1.06	-----	-----	-----
02	6.67	6.70	6.69	4.32	5.45	4.89	1.45	2.07	1.76	0.54	0.83	0.69
03	7.60	8.01	7.81	6.31	7.18	6.75	3.34	4.83	4.09	-----	-----	-----
04	8.26	8.82	8.54	7.44	7.81	7.63	4.83	5.87	5.35	1.47	2.00	1.74
05	8.94	9.22	9.08	7.77	8.37	8.07	5.83	6.36	6.10	-----	-----	-----
06	9.25	9.77	9.51	8.11	8.46	8.29	6.55	6.89	6.72	3.12	4.09	3.61
07	9.38	9.89	9.64	8.22	8.69	8.46	6.74	7.06	6.90	-----	-----	-----
08	-----	-----	-----	8.48	8.90	8.69	6.92	7.37	7.15	4.06	5.12	4.59
09	-----	-----	-----	8.66	9.00	8.83	7.04	7.46	7.25	-----	-----	-----
10	-----	-----	-----	-----	-----	-----	7.22	7.53	7.38	4.72	5.67	5.20
11	-----	-----	-----	-----	-----	-----	7.49	7.83	7.66	-----	-----	-----
12	-----	-----	-----	-----	-----	-----	7.61	7.87	7.74	5.07	5.97	5.52
13	-----	-----	-----	-----	-----	-----	7.70	7.90	7.80	-----	-----	-----
14	-----	-----	-----	-----	-----	-----	7.81	7.98	7.90	5.39	6.30	5.85
15	-----	-----	-----	-----	-----	-----	7.89	8.03	7.96	-----	-----	-----
16	-----	-----	-----	-----	-----	-----	8.02	8.08	8.05	5.84	6.43	6.14
17	-----	-----	-----	-----	-----	-----	8.03	8.11	8.07	-----	-----	-----
18	-----	-----	-----	-----	-----	-----	8.10	8.14	8.12	6.03	6.75	6.39
19	-----	-----	-----	-----	-----	-----	8.15	8.21	8.18	-----	-----	-----
20	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	6.24	6.79	6.52
21	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
22	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	6.43	6.98	6.71
23	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
24	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	6.62	7.11	6.87
25	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
26	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	6.68	7.16	6.92
27	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
28	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	6.88	7.27	7.08
29	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
30	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	7.03	7.39	7.21
31	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
32	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	7.08	7.45	7.27
33	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
34	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	7.16	7.45	7.31
35	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
36	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	7.33	7.51	7.42

TABELA 10 - Dados de perda de umidade da soja 11.01% b.u., para os quatro níveis de potência para o forno microondas.

TEMPO	POT. MÁXIMA			POT. MÉDIA MÁXIMA			POT. MÉDIA			POT. MÉDIA MÍNIMA		
	1 DET.	2 DET.	MÉDIA	1 DET.	2 DET.	MÉDIA	1 DET.	2 DET.	MÉDIA	1 DET.	2 DET.	MÉDIA
01	4.32	5.87	5.05	1.64	2.80	2.22	0.99	1.13	1.06	-----	-----	-----
02	10.13	10.90	10.52	8.27	8.76	8.76	4.76	5.52	5.14	1.56	2.00	1.78
03	11.26	12.22	11.74	10.60	10.59	10.59	7.91	8.31	8.11	-----	-----	-----
04	11.97	12.97	12.47	11.58	11.02	11.30	9.27	9.41	9.34	4.48	6.99	5.74
05	12.34	13.58	12.96	12.04	11.56	11.80	9.88	10.08	9.98	-----	-----	-----
06	16.69	13.87	13.28	12.41	11.67	12.04	10.12	10.52	10.32	7.25	8.82	8.04
07	-----	-----	-----	12.67	11.80	12.24	10.54	10.68	10.61	-----	-----	-----
08	-----	-----	-----	-----	-----	-----	10.68	10.95	10.82	8.36	9.73	9.05
09	-----	-----	-----	-----	-----	-----	10.85	11.12	10.99	-----	-----	-----
10	-----	-----	-----	-----	-----	-----	10.95	11.21	11.08	9.30	10.23	9.77
11	-----	-----	-----	-----	-----	-----	11.06	11.39	11.23	-----	-----	-----
12	-----	-----	-----	-----	-----	-----	11.18	11.39	11.29	9.59	10.45	10.02
13	-----	-----	-----	-----	-----	-----	11.55	11.43	11.49	-----	-----	-----
14	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	9.79	10.67	10.23
15	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
16	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	10.03	10.93	10.48
17	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
18	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	10.25	11.11	10.68
19	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
20	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	10.38	11.18	10.78
21	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
22	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	10.53	10.35	10.84
23	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
24	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	10.59	11.37	10.98
25	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
26	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	10.64	11.53	11.09
27	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
28	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	10.91	11.53	11.22
29	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
30	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	10.91	11.63	11.27
31	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
32	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	10.95	11.85	11.40
33	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
34	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	11.02	11.85	11.44

TABELA 11 - Dados de perda de umidade da soja 13.84% b.u., para os quatro níveis de potência para o forno microondas.

TEMPO	POT. MÁXIMA			POT. MÉDIA MÁXIMA			POT. MÉDIA			POT. MÉDIA MÍNIMA		
	1 DET.	2 DET.	MÉDIA	1 DET.	2 DET.	MÉDIA	1 DET.	2 DET.	MÉDIA	1 DET.	2 DET.	MÉDIA
01	7.37	6.06	6.72	4.79	4.05	4.42	2.20	2.86	2.53	-----	-----	-----
02	12.83	12.84	12.84	11.31	11.23	11.27	7.85	8.76	8.31	3.06	2.73	2.89
03	14.06	14.39	14.23	13.55	13.02	13.29	12.01	11.48	11.75	-----	-----	-----
04	14.97	15.22	15.10	14.29	13.82	14.06	13.18	12.49	12.84	7.72	8.76	8.24
05	15.36	15.81	15.59	14.58	14.26	14.42	13.83	13.06	13.45	-----	-----	-----
06	15.88	16.23	16.06	14.97	14.49	14.73	14.15	13.47	13.81	10.59	11.32	10.95
07	-----	-----	-----	15.29	14.76	15.03	14.38	13.84	14.11	-----	-----	-----
08	-----	-----	-----	-----	-----	-----	14.76	13.90	14.33	11.81	12.49	12.15
09	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
10	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	12.49	13.09	12.79
11	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
12	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	12.79	13.33	13.06
13	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
14	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	13.05	13.44	13.25
15	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
16	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	13.36	13.92	13.64
17	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
18	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	13.57	14.02	13.79
19	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
20	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	13.59	14.20	13.89
21	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
22	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	13.77	14.29	14.03
23	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
24	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	13.90	14.32	14.11
25	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
26	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	13.98	14.38	14.18

TABELA 12 - Dados de perda de umidade da soja 16.59% b.u., para os quatro níveis de potência para o forno microondas.

TEMPO	POT. MÁXIMA			POT. MÉDIA MÁXIMA			POT. MÉDIA			POT. MÉDIA MÍNIMA		
	1 DET.	2 DET.	MÉDIA	1 DET.	2 DET.	MÉDIA	1 DET.	2 DET.	MÉDIA	1 DET.	2 DET.	MÉDIA
01	9.21	9.65	9.43	5.76	5.84	5.80	3.02	3.88	3.45	-----	-----	-----
02	15.70	15.72	15.71	13.08	13.58	13.33	10.94	10.71	10.83	4.30	4.28	4.29
03	17.31	17.16	17.24	15.91	15.75	15.83	14.64	13.71	14.18	-----	-----	-----
04	18.09	17.76	17.93	16.78	16.46	16.62	16.00	15.09	15.55	9.74	13.86	11.80
05	18.54	18.14	18.34	17.31	16.82	17.07	16.57	15.76	16.17	-----	-----	-----
06	19.02	18.52	18.77	17.71	17.07	17.39	16.85	16.05	16.45	13.57	14.86	14.22
07	-----	-----	-----	17.95	17.33	17.64	17.05	16.20	16.63	-----	-----	-----
08	-----	-----	-----	-----	-----	-----	17.29	16.45	16.87	14.87	15.16	15.02
09	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
10	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	15.45	15.31	15.38
11	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
12	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	15.80	15.42	15.61
13	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
14	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	16.09	15.65	15.87
15	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
16	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	16.47	15.89	16.18
17	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
18	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	16.67	16.02	16.35
19	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
20	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	16.80	16.11	16.46
21	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
22	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	16.96	16.12	16.54
23	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
24	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	17.08	16.12	16.60

TABELA 13 - Dados de perda de umidade da soja 19.92% b.u., para os quatro níveis de potência para o forno microondas.

TEMPO	POT. MÁXIMA			POT. MÉDIA MÁXIMA			POT. MÉDIA			POT. MÉDIA MÍNIMA		
	1 DET.	2 DET.	MÉDIA	1 DET.	2 DET.	MÉDIA	1 DET.	2 DET.	MÉDIA	1 DET.	2 DET.	MÉDIA
01	11.22	11.47	11.35	6.05	7.76	6.91	3.24	4.18	3.71	-----	-----	-----
02	18.64	18.36	18.50	15.12	15.92	15.52	10.59	11.29	10.94	4.72	6.65	5.69
03	20.49	19.68	20.08	18.04	18.63	18.34	15.43	15.39	15.41	-----	-----	-----
04	21.24	20.34	20.79	18.98	19.74	19.36	17.68	17.50	17.59	11.77	13.57	12.67
05	21.69	20.98	21.34	19.46	20.17	19.82	18.44	18.30	18.37	-----	-----	-----
06	21.99	21.41	21.70	19.97	20.50	20.24	19.02	18.52	18.77	15.80	16.09	15.95
07	-----	-----	-----	20.17	20.66	20.42	19.07	18.74	18.91	-----	-----	-----
08	-----	-----	-----	20.45	20.83	20.64	19.24	18.79	19.02	17.02	17.27	17.15
09	-----	-----	-----	20.54	21.07	20.81	19.42	18.94	19.18	-----	-----	-----
10	-----	-----	-----	-----	-----	-----	19.59	19.01	19.30	17.86	17.86	17.86
11	-----	-----	-----	-----	-----	-----	19.94	19.11	19.53	-----	-----	-----
12	-----	-----	-----	-----	-----	-----	19.95	19.21	19.58	18.28	18.16	18.22
13	-----	-----	-----	-----	-----	-----	19.96	19.36	19.66	-----	-----	-----
14	-----	-----	-----	-----	-----	-----	20.00	19.43	19.72	18.58	18.34	18.46
15	-----	-----	-----	-----	-----	-----	20.05	19.45	19.75	-----	-----	-----
16	-----	-----	-----	-----	-----	-----	20.12	19.51	19.82	18.76	18.51	18.64
17	-----	-----	-----	-----	-----	-----	20.17	19.56	19.87	-----	-----	-----
18	-----	-----	-----	-----	-----	-----	20.20	19.67	19.94	18.89	18.54	18.72
19	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
20	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	19.06	18.68	18.87
21	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
22	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	19.34	18.81	19.08
23	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
24	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	19.38	18.89	19.14
25	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
26	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	19.38	18.96	19.17
27	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
28	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	19.45	19.00	19.23
29	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
30	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	19.68	19.11	19.39
31	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
32	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	19.68	19.23	19.46
33	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
34	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	19.68	19.23	19.46
35	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
36	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	19.80	19.23	19.52

TABELA 14 - Dados de perda de umidade da soja 22.30% b.u., para os quatro níveis de potência para o forno microondas.

TEMPO	POT. MÁXIMA			POT. MÉDIA MÁXIMA			POT. MÉDIA			POT. MÉDIA MÍNIMA		
	1 DET.	2 DET.	MÉDIA	1 DET.	2 DET.	MÉDIA	1 DET.	2 DET.	MÉDIA	1 DET.	2 DET.	MÉDIA
01	12.06	13.29	12.68	7.06	7.75	7.41	5.82	4.16	4.99	-----	-----	-----
02	20.28	21.48	20.88	17.48	18.03	17.76	12.68	13.95	13.32	5.67	6.82	6.25
03	21.88	22.84	22.36	21.56	20.89	21.23	18.37	18.90	18.64	-----	-----	-----
04	22.68	23.56	23.12	22.45	21.78	22.12	20.71	20.20	20.46	13.21	16.51	14.86
05	22.99	24.04	23.52	23.12	22.51	22.82	21.69	21.04	21.37	-----	-----	-----
06	23.52	24.37	23.95	23.50	22.60	23.05	21.98	21.45	21.72	18.16	19.63	18.90
07	24.15	24.41	24.28	23.61	22.86	23.24	22.35	21.76	22.06	-----	-----	-----
08	-----	-----	-----	-----	-----	-----	22.60	21.90	22.25	19.59	20.86	20.23
09	-----	-----	-----	-----	-----	-----	22.75	22.08	22.42	-----	-----	-----
10	-----	-----	-----	-----	-----	-----	23.10	22.15	22.63	20.25	21.46	20.86
11	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
12	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	20.72	21.66	21.19
13	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
14	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	21.06	21.79	21.46
15	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
16	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	21.17	21.89	21.53
17	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
18	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	21.39	22.00	21.70
19	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
20	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	21.48	22.15	21.82
21	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
22	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	21.73	22.27	22.00
23	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
24	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	21.76	22.27	22.02
25	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
26	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	21.83	22.49	22.16
27	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
28	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	22.02	22.49	22.26
29	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
30	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	22.05	22.49	22.27
31	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
32	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	22.05	22.49	22.27
33	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
34	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	22.05	22.71	22.38
35	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
36	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	22.05	22.71	22.38