

A ATIVIDADE DE ÁGUA NA CONSERVAÇÃO DOS ALIMENTOS

The Water Activity in the Stability of Foods

Lori S. Schmitz\*, Marco A.R. de Brum\* e Nelcindo N. Terra\*

RESUMO

Os autores determinaram as atividades de água, os graus Brix, os teores de umidade e a contagem dos fungos e leveduras de 15 produtos alimentícios de umidade intermediária, comercializados na cidade de Santa Maria, RS.

Os resultados obtidos mostram a importância da escolha adequada dos materiais a serem utilizados na embalagem daqueles produtos.

SUMMARY

The authors determined water activities, Brix, moisture content and number of molds and yeasts of 15 intermediate moisture foods sold in Santa Maria city, RS.

The results indicated the importance of the use of one adequate material in the package of those intermediate moisture foods.

INTRODUÇÃO

Os produtos alimentícios, após a sua industrialização percorrem um longo caminho até chegarem a mesa do consumidor. Durante este espaço de tempo são passíveis de alterações deteriorativas, quer enzimáticas, químicas ou microbiológicas.

Estas alterações são dependentes da concentração efetiva de água presente nos alimentos (3, 4, 5, 6, 7, 8, 9), a qual é denominada atividade de água e que pode ser expressa como a fração molar da água, dividida pela soma dos moles de água e os moles do soluto (11):

---

\* Professores Adjuntos do Departamento de Tecnologia e Ciências dos Alimentos.

$$Aa = \frac{No}{No + Ns}$$

No = Número de moléculas de água em uma determinada massa do sistema

Ns = Número de moléculas do soluto do mesmo sistema.

A capacidade de deterioração dos alimentos está pois, ligada a atividade de água. Tal fato levou a introdução da expressão, alimentos de umidade intermediária, para caracterizar os alimentos cuja a atividade de água esteja compreendida entre 0,55 e 0,85 (7, 8). Estes alimentos são de elevada estabilidade apesar de estarem sujeitos a deterioração por escurecimento não enzimático, oxidação de lipídes, reações enzimáticas e desenvolvimento de algumas espécies de microrganismos (11).

O escurecimento não enzimático não constitui problema, pois a cor normal destes alimentos é escura enquanto que oxidação dos lipídes e reações enzimáticas são evitadas pelo uso de antioxidantes e tratamento térmico, respectivamente. O desenvolvimento de microrganismos é controlado pela atividade de água do meio, daí nos alimentos de umidade intermediária ser aconselhado o uso de embalagens adequadas (1, 11).

No presente trabalho se propõe determinar a atividade de água dos principais alimentos de umidade intermediária, comercializados em Santa Maria, RS., com a finalidade de fornecer subsídios para a escolha adequada de materiais de suas embalagens.

#### MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas amostras de 15 alimentos de umidade intermediária, adquiridas nos supermercados da cidade de Santa Maria, RS.

Os sólidos solúveis (°Brix) foram determinados pelo refratômetro de Abbé Zeiss e o teor de umidade através da perda de peso experimentada pelo alimento aquecido a 100°C até peso constante (12).

A atividade de água foi determinada pelo processo de perda ou ganho de peso em ambiente de atividade de água constante (10).

Na quantificação dos fungos e leveduras foi utilizada a contagem em placas de Petri com o meio de ágar batata, após incubação de 4 dias em temperatura ambiente (2).

#### RESULTADOS

Os resultados encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1. Teores de sólidos solúveis, umidade, matéria seca, atividade de água, fungos e leveduras das amostras de alimentos de umidade intermediária analisadas.

Nº	AMOSTRA	EMBALAGEM	TEMPERA- TURA (°C)	TEOR DE SÓLIDOS SOLÚVEIS (gBrix)	TEOR DE UMIDADE (%)	TEOR DE MATÉRIA SECA(%)	ATIVIDADE DE ÁGUA	FUNGOS E LEVEDURAS (col/g)
01	Doce de leite mole, com longa cocção	Poliétileno	25	67,0	32,5	67,5	0,870	10
02	Doce de leite mole, com breve cocção	Poliétileno	25	65,0	33,9	66,1	0,874	325
03	Melado	Vidro	24	72,0	26,9	73,1	0,756	Incontável
04	Glicose de Milho	Vidro	24	80,5	15,4	84,6	0,628	20
05	Mel Puro com pequena cristalização	Poliétileno	25	77,5	20,6	79,4	0,622	20
06	Marmelada semi mole	Flandres	28	63,0	32,7	67,3	0,865	120
07	Goiabada muito dura, super refinada	Celofane	23	80,5	17,0	83,0	0,628	20
08	Pessegada muito dura, super refinada	Celofane	19	80,5	17,7	82,3	0,628	50
09	Figada muito dura, super refinada	Celofane	17	79,5	17,3	82,7	0,622	20
10	Uvada muito dura	Celofane	17	79,0	17,3	82,7	0,683	0
11	Bananada muito dura	Celofane	17	79,5	17,3	82,7	0,683	0
12	Bananada passa seca	Celofane	22	77,5	18,1	81,9	0,628	0
13	Uva passa, muito seca	Celofane	20	83,0	14,5	85,5	0,582	30
14	Rapadura de amendoim muito dura	Celofane	20	-	6,3	93,7	0,650	20
15	Queijo parmesão ralado	Celofane	20	-	15,7	84,3	0,684	0

## DISCUSSÃO

Pela Tabela 1 observa-se que as amostras de doce de leite foram as que apresentaram a maior atividade de água, 0,870 e 0,874, respectivamente, valores estes superiores aos encontrados por QUAST e NETO (11) ao estudarem alimentos de umidade intermediária encontrados na cidade de Campinas. Tais valores parecem ser devidos a utilização de embalagem permeável a água pois o doce de leite quando fabricado em estabelecimento sob Inspeção Federal\* deve ter um teor de umidade não superior a 30% e consequentemente uma atividade de água mais restritiva aos fungos e leveduras. A amostra nº 2 de doce de leite, ao lado de possuir o maior teor de umidade, apresentou uma das maiores populações de fungos e leveduras, 325 colônias/grama.

A menor atividade de água foi a da uva passa, atingindo 0,582 a qual, por não ter sofrido adição de aditivo químico, permitiu o desenvolvimento de 30 colônias de fungos e leveduras por grama.

O melado, a glicose e o mel, alimentos energéticos por excelência apresentaram uma atividade de água que variou de 0,622 a 0,756. Extremos estes ocupados pelo mel e pelo melado sendo que este último, face a falta de cuidados higiênicos dos "intermediários", apresentou o maior índice de fungos e leveduras.

Os doces em massa, amostras do nº 6 ao nº 11 revelaram uma atividade de água que variou de 0,622 a 0,865. Este último valor correspondente a marmelada semi-mole e embalada em folha de flandres, com baixo teor de sólidos solúveis provavelmente devido a adição de substância insolúveis responsáveis pelo corpo do produto alimentício (11).

A goiabada, a pessegada e a figada, com atividade de água muito próximas, caracterizaram uma certa uniformidade não somente nas formulações como processamento. Todos estes doces em massa estavam embalados em celofane daí lembrar o cuidado que os fabricantes deverão ter com a "Shelf Life" destes produtos, pois uma atividade de água desprotegida pela permeabilidade do celofane propicia absorção de umidade de ambiente de maior umidade relativa criando condições propícias ao desenvolvimento de microrganismos (9).

A uvada e a bananada não apresentaram fungos e leveduras, lembrando a possibilidade de terem sido embaladas a quente ou terem sido adicionados de substâncias fungistáticas na massa ou na embalagem como verificou-se no queijo tipo parmesão.

Tanto a uva passa como a banana estudadas apresentaram atividade de água inferiores a encontrada por QUAST e NETO (11), sendo que

\* Art. 660 do Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal.

para a banana passa houve uma diferença de aproximadamente 0,20. Tais diferenças podem ser atribuídas a rudimentar, tecnologia utilizada pelos fabricantes daqueles produtos, quase todos ainda em ritmo artesanal.

A rapadura de amendoim e o queijo tipo parmêsão não tiveram seus teores de sólidos solúveis determinados face as suas características constitutivas.

O queijo parmêsão ralado apresentou um teor de umidade concordante com o de QUAST e NETO (11) mas bem inferior aos resultados de SANDOVAL et alii (13) e VIEIRA et alii (4) que encontraram para este tipo de queijo não ralado cifras de umidade nunca inferior a 30%. Isto conduz a pensar que o queijo parmêsão ralado não seja o mesmo comercializado em formas.

Através da Tabela 1 nota-se que houve perfeita concordância entre o teor de sólidos solúveis e a atividade de água, característica maior dos alimentos de umidade intermediária o que não aconteceu com o teor de umidade, pois, como no caso do mel e da figada que apesar de possuírem a mesma atividade de água muito se diferenciaram quanto ao teor de umidade.

#### CONCLUSÕES

Pelos resultados obtidos pode-se concluir:

1. A atividade de água dos alimentos estudados variou de 0,582 a 0,874 encontradas na uva passa e doce de leite mole, respectivamente.
2. A baixa atividade de água dos alimentos de umidade intermediária lhes conferiu boa proteção contra a deterioração microbiológica caracterizada pelas baixas contagens de fungos e leveduras.
3. A porcentagem de peso da água não é a melhor medida da sua concentração sob o ponto de vista da conservação do alimento.
4. Como o alimento experimenta trocas quando em ambiente com umidade relativa diferente da sua, a utilização do material adequado para sua embalagem é indispensável a sua inalterabilidade.

#### LITERATURA CITADA

1. DAVEY, P.M.; ELCOATES, S. - Moisture content relative humidity equilibria of tropical stored produce. *Trop. Stored. Prod. Inf.*, 13:15-34, 1967.
2. DEMETER, K.J. - *Lactobacteriologia*. Zaragoza, Editorial Acribia, 1969. 331p.
3. FLORES, J. - Salazón de jamones y paletas por via húmeda. I. Materias primas. *Revista de Agroquímica y Tecnología*

- de Alimentos*, 16(3):348, 1976.
4. KAREL, M. - Unsolved problems in chemical stability of free ze-dried foods. In: THE MEAT INSTITUTE RESEARCH CONFERENCE, Chicago, 1968. *Proceedings...*, University Chicago, 1968, p.492-500.
  5. LABUZA, T.P. - Properties of water as related of the keeping quality of foods. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY 3rd. Washington, 1970. *Proceedings...* Washington, 1970. p.618-635.
  6. LABUZA, T.P.; TANNENBAUM, S.R.; KAREL, M. - Water content and stability of low-moisture and intermediate-moisture foods. *Food Technology*, 24:35-42, 1970.
  7. LABUZA, T.P.; ACOTT, K.M.; SLOAN, A.E. - Intermediate moisture foods, chemical and nutrient stability. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS 49, Madrid, 1974. *Anais...* Madrid, 1970. p.361-374.
  8. LAJOLO, F.; TANNENBAUM, S.R.; LABUZA, T.P. - Reaction at limited water limited concentration. 2. Chlorophyll degradation. *Journal of Food Science*, 36:850-853, 1971.
  9. LANDROCK, A.H.; PROCTOR, B.E. - Measuring humidity equilibria. *Modern Packaging*, 24(6):123-186, 1951.
  10. QUAST, D.G. - Físico-Química da água em alimentos desidratados. *Boletim do ITAL*, 13(3):1-26, 1968.
  11. QUAST, D.G.; NETO, R.O.T. - Atividade de água em alguns alimentos de teor intermediário de umidade. *Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos*, 6:203-232, 1975.
  12. SÃO PAULO. Secretaria da Saúde. Instituto Adolfo Lutz. - *Normas Analíticas*. São Paulo. s.d., v.1., p.12-13.
  13. SANDOVAL, S.A.; SCHAFFTANN, T.Z.; KANO, K. - *Ensaio com novo agente coagulante de origem microbiana "Meito Rennet" na tecnologia da fabricação de queijos*. São Paulo. Divisão de Inspeção de produtos alimentícios de origem animal da Secretaria da Agricultura. 1969. 14p. (Publicação Avulsa).
  14. VIEIRA, C.; ROCHA, M.E.N.; MORAES, J.M. de; VIEIRA, S.D.A. - *Comportamento do coalho meito em comparação com o coalho de origem animal na fabricação de diferentes tipos de queijos*. São Paulo. Casa Tozan S.A. Comércio e Indústria, 1974. 10p. (Publicação Avulsa).