

EFEITO DO ESCALDAMENTO NAS PROPRIEDADES TECNOLÓGICAS E REOLÓGICAS DA MASSA E DO PÃO DE QUEIJO

Effect of scalding on technological and rheological properties of cheese bread dough and cheese bread

Antônio Vitor Machado¹, Joelma Pereira²

RESUMO

O pão de queijo é um produto da culinária brasileira de origem mineira, amplamente consumido e conhecido até mesmo internacionalmente. Apesar de ser um produto largamente consumido no mercado, não possui padronização de produção, e qualidade bem definidos. Trabalhos a seu respeito são raros, faltando informações sobre o produto e seus padrões de qualidade, tornando-se necessário um melhor conhecimento dos efeitos da operação de escaldamento nas propriedades reológicas e tecnológicas da massa e do pão de queijo, como também dos ingredientes utilizados nas etapas de sua produção. Este trabalho foi desenvolvido no Departamento de Ciência dos Alimentos da Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais e um dos objetivos foi estudar o comportamento reológico da massa de pão de queijo em função dos métodos de preparo empregado, com ou sem escaldamento, utilizando leite ou água na formulação. Outro, foi avaliar o comportamento da massa durante as etapas subsequentes de adição e incorporação de ovo e queijo na massa. De acordo com os resultados, o escaldamento demonstrou ser de grande importância na produção de massa de pão de queijo influenciando diretamente na qualidade física e de textura.

Termos para indexação: Escaldamento, propriedades tecnológicas, qualidade, massa.

ABSTRACT

Cheese bread is a Brazilian cuisine specialty originated in the Minas Gerais region. It is widely produced and consumed, and even known internationally. In spite of being widely consumed, there is no production standard, identity and defined quality. Research on the subject is rare, lacking information on the product and its quality patterns, making it necessary to have a better understanding of the effect of scalding on the rheological properties and technology of the cheese bread dough, as well as of the ingredients in the production stages. This work was carried out in the Department of Food Science at the Federal University of Lavras, Minas Gerais and one of the objectives was to study the rheological behavior of the cheese bread dough according to the methods used in preparation – with or without scalding, and using milk or water in the formulation. Another objective was to evaluate the behavior of the dough during the subsequent stages, when egg and cheese are added to the dough. The results have shown that scalding is very important in the production of cheese bread dough, having a direct influence on the physical quality and the texture of cheese bread dough.

Index terms: Scalding, technological properties, quality, dough.

(Recebido em 22 de setembro de 2008 e aprovado em 22 de abril de 2009)

INTRODUÇÃO

As análises sobre o comportamento reológico dos alimentos e a investigação das causas químicas e estruturais, são de grande importância para a Ciência dos Alimentos, pois o conhecimento sobre a qualidade e a integridade física dos alimentos é de grande interesse tecnológico, econômico e comercial para o desenvolvimento e processamento de inúmeros produtos.

A textura pode ser considerada como uma manifestação das propriedades reológicas de um alimento e constitui um atributo importante de qualidade, pois influencia os hábitos alimentares, a preferência do

consumidor, afetando o processamento e manuseio dos alimentos (Campos, 1989).

A medida precisa, consistente e objetiva da textura tem valor inestimável no campo em que as técnicas de análise de textura são empregadas, tanto no monitoramento do desenvolvimento do produto, quanto na identificação de problemas de processamento, tais como na falta de uniformidade da textura (Santos, 2001).

O pão de queijo é um produto de panificação obtido basicamente do escaldamento do polvilho azedo com água ou leite e óleo, amassamento com ovos, adição de queijo e assamento. É um produto de consumo intenso no mercado e sua produção não é padronizada, tornando-se necessário obter informações tecnológicas sobre suas etapas de

¹Universidade Federal do Rio Grande do Norte/UFRN – Rua Maria Salem Duarte, 166 – Abolição II – 59619-330 – Mossoró, RN – machadoav@yahoo.com.br

²Universidade Federal de Lavras/UFLA – Departamento de Ciência de Alimentos/DCA – Lavras – MG

produção, para melhorar a qualidade do produto colocado no mercado e obtendo, assim, suporte para padronizar sua produção.

Este trabalho foi desenvolvido com a finalidade de caracterizar física e reologicamente a massa de pão de queijo, analisando as modificações que ocorrem em razão do esaldamento com leite ou água e decorrente da adição de ovo e de queijo durante a mistura, avaliando as características físicas e de sua qualidade.

MATERIALE MÉTODOS

Este trabalho foi realizado no Laboratório de Grãos e Cereais do Departamento de Ciência dos Alimentos, da Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais, Brasil. O polvilho azedo utilizado foi adquirido no comércio de Lavras-MG, adotando o critério da mesma marca comercial, mesmo lote e data de fabricação recente. Os outros ingredientes como leite integral com embalagem longa vida, ovos frescos, óleo de soja, sal, água potável e queijo tipo parmesão com 60 dias de maturação, provenientes do comércio local, sendo adotado o critério de uso da mesma marca comercial e, ou mesma procedência na sua aquisição.

Para obtenção da massa, foi seguida uma formulação básica, utilizando-se 250 g de polvilho azedo, 135,6g de leite, nas formulações com leite e 135,6g de água, nas formulações com água, 41,1g de óleo, 5,5g de sal, 58,0g de ovo e 62,5g de queijo, conforme descrito por Machado (2003).

O desenvolvimento da massa foi realizado no farinógrafo Brabender, modelo n° 810101, com misturador com capacidade para 300 g, com pás misturadoras reguladas para velocidade de rotação de 31,5 rpm, conforme descrito por Machado (2003). Esse aparelho foi preferido, em razão à constância de sua velocidade de rotação e de força de mistura. Além disso, o aparelho permite um acompanhamento da evolução da consistência da massa durante a misturada. O desenvolvimento da massa foi realizado em etapas conforme descritas abaixo:

Na primeira etapa, 250g de polvilho azedo foram colocadas no misturador do farinógrafo; iniciando-se a mistura, em seguida foi realizado o esaldamento com leite + óleo + sal ferventes, ou água + óleo + sal ferventes, no caso das formulações sem esaldamento, foi adicionado o leite + óleo + sal, ou água + óleo + sal à temperatura ambiente.

Na segunda etapa, depois de cinco minutos, foi adicionado o ovo, o qual teve a clara e a gema previamente misturadas imediatamente antes de sua adição.

Na terceira etapa, após oito minutos, o aparelho foi desligado, adicionado o queijo e novamente o aparelho foi ligado até a completa incorporação do ingrediente na massa, aproximadamente quatro minutos, quando o farinógrafo foi desligado e a massa foi retirada.

Após a produção da massa no farinógrafo, a mesma foi moldada com o auxílio de um molde de PVC, com três centímetros de diâmetro e três centímetros de altura. O acabamento da moldagem foi feito manualmente, para que os pães adquirissem um formato redondo. As massas foram assadas em forno elétrico a 180°C, por um tempo entre 20 e 25 minutos, conforme descrita por Pereira (2001).

A umidade foi determinada por meio de secagem em estufa a 105°C/24 horas, com circulação de ar, conforme método n° 55 da Association of Official Analytical Chemistry-AOAC (1990).

O diâmetro e a altura da massa moldada foram determinados por meio de um paquímetro e seu peso determinado em balança semianalítica. As mesmas medidas foram também observadas nos pães de queijo após assados.

O volume do pão de queijo após assado foi determinado pelo método de deslocamento de sementes de painço. Nesse método, o volume é calculado subtraindo-se o volume do mesmo, do volume de sementes colocadas em um recipiente com e sem o produto, conforme descrito por Machado (2003).

A caracterização física dos pães de queijo após assados foi realizada conforme descrito por Pereira (2002), calculando a densidade, o volume específico e o índice de expansão, conforme as equações apresentadas a seguir:

$$\text{-densidade} = \text{massa (g)/volume}$$

$$\text{-volume específico} = \text{volume/massa (g)}$$

índice de expansão =

$$\frac{(\text{diâmetro do pão de queijo} + \text{altura do pão de queijo})/2}{(\text{diâmetro da massa moldada} + \text{altura da massa moldada})/2}$$

Análise de textura da massa e dos pães de queijo, após assados, foi realizada conforme descrita por Machado (2003), por meio do analisador de textura Stable Micro System TAXT2i. Os teste de compressão e propriedade viscoelástica foi determinada pelos gráficos obtidos pelo aparelho, utilizando uma probe cilíndrica com extremidade plana com 45 mm de diâmetro, em alumínio.

A resistência à compressão oferecida pelos pães de queijo foi determinada com o auxílio do pistão da célula Ottawa, conforme descrito por Machado (2003). Os resultados foram expressos em (N), a temperatura da sala de análise foi de 20°C e os parâmetros de configuração do aparelho foram, velocidade do teste = 2,0 mm/s, velocidade

do pré teste = 2,0 mm/s, velocidade do pós teste = 10,0 mm/s, força = (N) e distância de compressão = 10,0 mm.

No perfil reológico das massas, essas análises foram realizadas de acordo com a metodologia oficial da American Association of Cereal Chemists-AACC (1995). Os parâmetros do farinograma foram obtidos segundo o método n°54-21, esta etapa compreendeu um estudo do perfil da massa de pão de queijo por meio dos gráficos resultantes do seu desenvolvimento no farinógrafo Brabender. O escaldamento corresponde à adição de uma mistura à base de leite e, ou água fervente ao polvilho azedo.

Foram considerados quatro tipos de tratamentos, LCE com escaldamento utilizando uma mistura de leite, óleo e sal, adicionada ao polvilho azedo, seguida de mistura e posterior adição do ovo e depois do queijo; LSE sem escaldamento utilizando uma mistura de leite, óleo e sal, adicionada ao polvilho azedo, seguida de mistura e posterior adição do ovo e depois do queijo; ACE com escaldamento utilizando uma mistura de água, óleo e sal, adicionada ao polvilho azedo, seguida de mistura e posterior adição do ovo e depois do queijo; ASE sem escaldamento utilizando uma mistura de água, óleo e sal, adicionada ao polvilho azedo, seguida de mistura e posterior adição do ovo e depois do queijo.

O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado, com cinco repetições, consistindo dos tratamentos com e sem escaldamento e escaldamento com leite e com água, perfazendo o esquema fatorial (2 x 2), os dados foram analisados pelo programa computacional Sistema para Análise de Variância SISVAR (Ferreira, 2000), utilizando o índice de 5% de probabilidade no teste de Tukey para comparação das médias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Umidade das massas de pão de queijo valores médios de umidade (%), da massa de pão de queijo em função dos diferentes tratamentos são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Valores médios de umidade (%) da massa de pão de queijo.

Massas dos pão de queijo	Umidade (%)
LCE	37,79 c
LSE	37,09 d
ACE	38,78 a
ASE	38,22 b
CV = 0,028	

Médias seguidas por letras distintas, diferem entre si pelo teste de Tukey, ($p \leq 0,05$).

Os teores de umidade dos tratamentos onde utilizaram-se formulações com água foram os que apresentaram maiores índices de umidade em relação aos tratamentos utilizando formulações com leite, tais resultados se devem à constituição química do leite que apresenta um teor de água em torno de 85,4 % a 87,7 %, conforme Swaisgood (1985), a sua substituição pela água resultou em massas mais úmidas.

Pode-se notar que as massas obtidas dos tratamentos em que o escaldamento foi efetuado apresentaram maiores valores de umidade em relação às massas dos tratamentos sem escaldamento, esse fato pode ser explicado em razão do adicionamento da mistura de escaldamento em temperatura de fervura, os grânulos de amido quando aquecidos perdem a estrutura cristalina e apresentam maior facilidade para absorver água.

Caracterização física dos pães de queijo é apresentada na Tabela 2, onde temos os valores médios de densidade em (g/cm^3), volume específico em (cm^3/g) e índice de expansão dos pães de queijo em função dos diferentes tratamentos.

Observando os dados de volume específico e de índice de expansão da Tabela 2, os tratamentos apresentaram um perfil semelhante, onde o tratamento (ACE) apresentou maiores valores seguido do tratamento (LCE) e, posteriormente, o tratamento (LSE) e o menores valores foram para o tratamento (ASE), seguindo comportamento inverso para o parâmetro densidade.

A baixa densidade constitui um parâmetro de qualidade do pão de queijo, pois é desejável que os pães de queijo sejam leves, conforme citado por Pereira et al. (1999). Os tratamentos onde o escaldamento foi realizado proporcionaram pães de queijo com uma menor densidade em relação aos pães de queijo obtidos dos tratamentos em que o escaldamento não foi realizado. Os resultados do presente trabalho apresentaram valores de densidade menores do que os relatados por Pereira (2001).

Conforme os valores apresentados, os pães de queijo que apresentaram os maiores valores de volume específico, foram os obtidos com escaldamento. O amido possui boa capacidade de hidratação, em razão do grande número de grupos hidroxila expostos que podem formar pontes de hidrogênio com a água (Lehninger et al., 1995). Porém, essa capacidade de hidratação depende da temperatura, pois em água fria o grânulo absorve somente 30% do seu peso em água, em razão da sua estrutura cristalina. Quando a temperatura aumenta e atinge um certo intervalo, chamado de temperatura de gelatinização, o grânulo começa a intumescer e formar soluções viscosas, em razão dos grupos hidroxila expostos e também pelo

Tabela 2 – Valores médios de densidade em (g/cm³), volume específico em (cm³/g) e índice de expansão dos pães de queijo após assados em função dos diferentes tratamentos.

Pães de queijo	Densidade (g/cm ³)	Volume específico (cm ³ /g)	Índice de expansão
LCE	0,20 c	4,90 b	1,65 b
LSE	0,23 b	4,25 c	1,41 c
ACE	0,19 d	5,34 a	1,75 a
ASE	0,25 a	3,77 d	1,27 d
	CV = 0,01	CV = 0,24	CV = 0,04

Médias seguidas por letras distintas na mesma coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey, ($p \leq 0,05$).

rompimento das pontes de hidrogênio mais fracas entre as cadeias de amilose e amilopectina (Ciacco & Cruz, 1982, citados por Herbario, 2004).

Em estudo realizado por Silva et al. (1998) foi verificado que o índice de expansão é altamente dependente da velocidade de gelatinização do amido, o qual está diretamente correlacionada com a quantidade de água disponível.

Os pães de queijo de melhor qualidade são aqueles que, entre outras características, possuem o maior índice de expansão, conforme citado por Pereira (2001). Os tratamentos onde o escaldamento foi realizado conferiram aos pães de queijo um maior índice de expansão em relação aos tratamentos onde o escaldamento não foi realizado.

A análise de textura da massa dos pães de queijo é apresentada na Tabela 3, onde temos os valores médios da resistência à máxima força de compressão oferecida pelas massas dos pães de queijo em função dos diferentes tratamentos.

Podemos observar, na Tabela 3, que as massas dos pães de queijo obtidas do tratamento (ACE) demonstraram um valor mais elevado da máxima força de compressão, seguido pelas massas dos tratamentos (LCE) e (LSE) o menor valor da máxima força de compressão foi obtido pelas massas do tratamento (ASE).

Sabe-se que o escaldamento proporciona modificações na estrutura interna dos grânulos de amido, provocando a quebra de ligações de hidrogênio que mantém o seu arranjo molecular e, com isso, ocorre a hidratação e inchamento dos grânulos de amido. O tratamento (ACE) resultou em uma maior hidratação do polvilho azedo, apresentando massas com ótima consistência e fáceis de serem trabalhadas. O tratamento (LCE) também apresentou massas com ótima consistência e fáceis de serem trabalhadas, mas o leite resultou em uma menor hidratação do polvilho azedo, conferindo um menor valor de resistência à compressão, as massas obtidas dos tratamentos sem escaldamento apresentaram-se muito

moles e pegajosas, difíceis de serem manuseadas e as massas obtidas do tratamento (ASE) foram as que apresentaram os menores valores de resistência à compressão.

Na Tabela 4, são apresentados os valores médios da máxima força de compressão oferecida pelos pães de queijo em função dos diferentes tratamentos.

Observamos, na Tabela 4, que os pães de queijo obtidos do tratamento (LSE) obtiveram um valor mais elevado para máxima força de compressão, seguidos dos pães de queijo obtidos do tratamento (ACE). O menor valor da máxima força de compressão foi obtido pelos pães de queijo do tratamento (LCE). Os pães de queijo obtidos do tratamento (ASE) não foram analisados porque a força de compressão exigida por eles excedeu a 50,00 N força máxima alcançada pelo aparelho. A análise estatística provou haver diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre todos os tratamentos.

Podemos observar que o escaldamento do polvilho azedo afetou diretamente a textura dos pães de queijo, resultando em pães de queijo mais macios. Os pães de queijo obtidos do tratamento (LCE) se apresentaram mais macios, pois o leite, em razão das frações de caseína em sua constituição química, proporcionou uma série de alterações desejáveis nos pães de queijo como melhor consistência da massa, textura, sabor, maciez do miolo, retenção de umidade, coloração da casca e aumento de seu valor nutricional, conforme descrito por (Pereira, 2001). Os pães de queijo obtidos do tratamento (ACE) apresentaram-se mais firmes com uma coloração da casca mais clara, já, os pães de queijo obtidos do tratamento (LSE) apresentaram-se muito firmes.

Os resultados dos pães de queijo obtidos do tratamento (LCE) apresentaram-se próximos aos encontrados por Pereira (2001) que relatou valores de 16,34N e 17,74N para os tratamentos polvilho azedo e formulação completa.

Tabela 3 – Valores médios da resistência à máxima força de compressão em gramas(N) oferecida pelas massas dos pães de queijo em função dos diferentes tratamentos.

Massas dos pães de queijo	Valores da força de compressão (N)
LCE	23,38 b
LSE	16,80 c
ACE	38,98 a
ASE	9,30 d
CV = 2,94	

Médias seguidas por letras distintas, diferem entre si pelo teste de Tukey, ($p \leq 0,05$).

Tabela 4 – Valores médios da máxima força de compressão em gramas (N) oferecida pelos pães de queijo em função dos diferentes tratamentos.

Pães de queijo	Valores de força de compressão (N)
LCE	16,64 c
LSE	33,70 a
ACE	28,99 b
ASE	> 50,00
CV = 1,65	

Médias seguidas por letras distintas, diferem entre si pelo teste de Tukey, ($p \leq 0,05$).

Perfil reológico das massas: O farinógrafo é um aparelho desenvolvido para análise da qualidade da farinha de trigo, porém este aparelho foi utilizado para a fabricação das massas de pão de queijo e para o registro da consistência das mesmas, por meio dos movimentos das pás do aparelho. Dessa forma, foi possível realizar o acompanhamento da evolução da consistência, registrado no aparelho e expressa em unidades farinográficas (UF).

Na Figura 1, mostram-se as curvas obtidas pelo acompanhamento das massas no farinógrafo Brabender, em função dos diferentes tratamentos.

Observando as curvas de consistência das massas de pão de queijo da Figura 1, podemos dizer que todos os tratamentos apresentaram perfis semelhantes, demonstrando que o aparelho registrou uma elevação da consistência das massas, em razão do escaldamento ou adição de leite ou água ao polvilho azedo na primeira etapa. Tal fato se deve a fermentação sofrida pelo polvilho azedo que confere aos grânulos de amido a capacidade de absorver água muito mais rapidamente. A segunda etapa demonstrou uma drástica queda dos valores de consistência, em razão da adição e incorporação de

ovo, o ovo tem como propriedades funcionais a coagulação, a capacidade emulsificante e a contribuição nutricional, servindo também como agente corante e de sabor e aroma, originando pães de queijo com melhor estrutura, característica de liga, mais leve e aerada, maior volume, cor amarela natural, além do fornecimento de proteínas, vitaminas (A, D e E) e minerais. A terceira etapa apresentou uma posterior elevação da consistência pela adição e incorporação de queijo que contribui para o aroma e o sabor típicos dos produtos, complementando a estruturação do miolo do pão de queijo e auxilia na obtenção de melhor textura do produto final, pois contribui para a elasticidade e melhor aspecto da casca, além de conferir uma maior maciez e uniformidade às células do miolo.

O escaldamento conferiu às massas maiores valores de consistência resultando em massas com ótima consistência e plasticidade, fáceis de serem trabalhadas, sendo retiradas com facilidade do farinógrafo, pois não estavam grudadas excessivamente no aparelho, as massas já moldadas também se apresentaram firmes, conservando o formato até serem levadas ao forno. Os pães de queijo produzidos por estas massas apresentaram melhor textura, resultando em pães de queijo mais macios. Os pães de queijo obtidos do tratamento (LCE) mostraram-se mais macios, com formato mais arredondado do que pães de queijo obtidos do tratamento (ACE) que apresentaram-se mais firmes com formato irregular e uma coloração da casca mais clara. O perfil apresentado na obtenção das massas de pão de queijo demonstrou semelhantes aos relatados por Pereira et al. (2004) e Santos (2006).

As massas obtidas dos tratamentos sem escaldamento apresentaram-se muito moles e pegajosas, apresentando dificuldade para serem retiradas do farinógrafo, pois estavam grudadas no aparelho. O tratamento (LSE) forneceu massas pouco pegajosas dificultando um pouco sua modelagem, já o tratamento (ASE) forneceu massas bastante pegajosas e moles, sem estrutura, e o formato arredondado obtido, quando modelados, não foi mantido por muito tempo, havendo uma alta tendência ao achatamento até serem assadas, sendo difíceis de serem trabalhadas e apresentando pães de queijo achatados de pouco volume e aspecto visual ruim.

Na Tabela 5, são apresentados os valores médios obtidos de consistência final das massas de pão de queijo no farinógrafo Brabender, em função dos diferentes tratamentos.

Observando a Tabela 5, podemos verificar que, ao final da mistura, as massas de polvilho azedo apresentaram valores semelhante aos valores encontrados no trabalho apresentado por Pereira (2001) que relatou valores de 205 e 220 unidades farinográficas para formulações completas. A análise estatística demonstrou haver diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre todos os tratamentos.

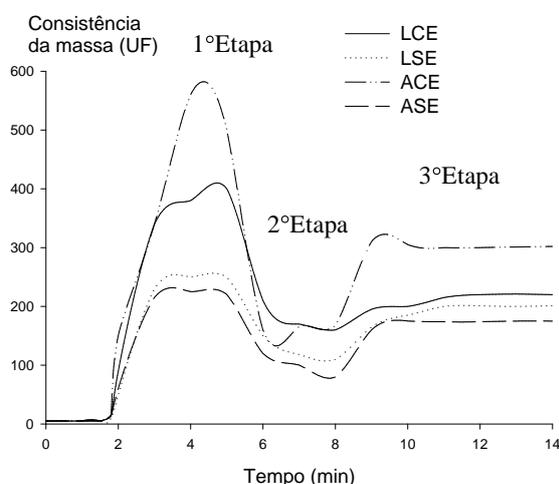


Figura 1 – Curvas de consistência das massas de pão de queijo obtidas pelo acompanhamento das massas no farinógrafo Brabender em função dos diferentes tratamentos.

Tabela 5 – Valores médios de consistência final das massas de pão de queijo, em unidades farinográficas em função dos diferentes tratamentos.

Massas dos pães de queijo	Valores de consistência (UF)
LCE	220 b
LSE	200 c
ACE	300 a
ASE	170 d
CV = 1,74	

Médias seguidas por letras distintas, diferem entre si pelo teste de Tukey, ($p \leq 0,05$).

CONCLUSÕES

Por meio dos resultados obtidos no presente trabalho podemos concluir que:

- O escaldamento iniciou o processo de gelatinização e teve grande influência na qualidade das massas de pão de queijo e nos pães de queijo produzidos por elas. As massas obtidas por meio do escaldamento apresentaram-se mais macias com boa aparência e pouco pegajosas, sendo fáceis de serem trabalhadas, apresentando melhores resultados de consistência e textura em relação aos outros tratamentos.

- Os pães de queijo produzidos pelos tratamentos onde foi realizado o escaldamento no polvilho azedo apresentaram melhores resultados de volume, textura,

índice de expansão e uma menor densidade, em relação aos tratamentos em que o escaldamento não foi realizado, merecendo destaque o tratamento com escaldamento com mistura de leite + óleo + sal, o qual proporcionou massas e pães de queijo de melhor qualidade.

- Os resultados sugerem que para a obtenção de massa e pão de queijo de melhor qualidade o escaldamento é uma etapa essencial dando-se preferência à utilização de leite na mistura de escaldamento, para obtenção de pães de queijo como melhor sabor, textura, maciez, coloração da casca e aumento de seu valor nutricional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS. **Approved methods**. 9.ed. Saint Paul, 1995.

ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. **Official methods of the Association of the Agricultura Chemists**. 15.ed. Washington, 1990. v.2.

CAMPOS, S.D.S. **Reologia e textura em alimentos**. Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos, 1989. 83p.

CIACCO, C.F.; CRUZ, R. **Fabricação de amido e sua utilização**. São Paulo: Secretaria da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia, 1982. 152p. (Série Tecnologia Industrial).

FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do SISVAR para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Programas e Resumos...** São Carlos: UFSCar, 2000. p.235.

HERBARIO. Disponível em: <<http://www.herbario.com.br/cie/1003amid.htm>>. Acesso em: 13 nov. 2004.

LEHNINGER, A.L.; NELSON, D.L.; COX, M.M. **Princípios de bioquímica**. 2.ed. São Paulo: Sarvier, 1995. 1237p.

MACHADO, A.V. **Efeito do escaldamento nas propriedades tecnológicas da massa e do pão de queijo**. 2003. 105p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos)-Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2003.

PEREIRA, G.I.S. **Avaliação química e sensorial de pão de queijo enriquecido com folhas de cenoura**. 2002. 77p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos)-Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2002.

PEREIRA, J. **Caracterização química, física, estrutural e sensorial do pão de queijo**. 2001. 222p. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos)-Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2001.

PEREIRA, J.; CIACCO, C.F.; VILELA, E.R.; PEREIRA, R.G.A. Função dos ingredientes na consistência da massa e nas características do pão de queijo. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.24, n.4, p.494-500, out./dez. 2004.

PEREIRA, J.; CIACCO, C.F.; VILELA, E.R.; TEXEIRA, A.L. de S. Féculas fermentadas na fabricação de biscoitos: estudo de fontes alternativas. **Ciência e**

Tecnologia de Alimentos, Campinas, v.19, n.12, p.287-293, maio/ago. 1999.

SANTOS, J.A.F. Análise da textura garante consistência uniforme. **Food Ingredient**, v.11, p.28-29, mar./abr. 2001.

SANTOS, J.R.U. **Desenvolvimento de pão de queijo funcional pela incorporação de isolado protéico de soja e polidextrose**. 2006. 279p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos)-Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.

SAWAISGOOD, H.E. Characteristics of edible of animal origin: milk. In: FENNEMA, O.R. (Ed.). **Food chemistry**. 2.ed. New York: M.Dekker, 1985. p.791-827.

SILVA, C.E.M.; FAÇANHA, S.H.F.; SILVA, M.G. Efeito do teor de amilose, amilopectina e grau de gelatinização no crescimento do biscoito de amido de mandioca obtido por fermentação natural. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.18, n.1, p.60-62, jan./abr. 1998.