



FÉCULA DE MANDIOCA PRÉ-GELATINIZADA COMO ADITIVO NA PANIFICAÇÃO

Kathilin Paola de Almeida Dias IC – Fecilcam/Fundação Araucária, Engenharia de Produção Agroindustrial, Fecilcam, dias_gatti@hotmail.com

Me. Dieter Randolf Ludewig (OR), Fecilcam, dludewig56@hotmail.com

Me. Nabi Assad Filho (CO-OR), Fecilcam, nabiassad@uol.com.br

1. Introdução

O amido de mandioca é muito conhecido por ser uma matéria prima de fácil acesso e manuseio, segundo a Associação Brasileira dos Produtores de Amido de Mandioca - ABAM (2008) o amido “é extremamente versátil, e alcança eficiência incomparável em todas as suas aplicações, sendo, habitualmente, utilizado como componentes nos mais variados segmentos domésticos e industriais”, o que evidencia essa versatilidade o contraste aumento dos estudos e surgimento de alavancas com intuito aumentar o reconhecimento industrial dessa raiz.

Os parâmetros que foram analisadores são consistência, umidade e textura dos Pães de Forma e Francês em diferentes porcentagens de Fécula de Mandioca Pré-Gelatinizada (FMPG) adicionada. A consistência ideal segundo informações cedidas pela PANIFICADORA CARINA PÃES é o objetivo dos padeiros em atingirem quando estão em processo de mistura da massa. A umidade é o parâmetro que determina a maciez do pão que segundo o Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - INMETRO (2001) esta não pode ultrapassar 0,3 g a cada 100g de massa assada, esta exigência é devido ao controle de água para segurança do consumidor, exceder esse valor significa aumentar a proliferação de fungos nos pães.

A textura ideal dos pães, por sua vez, segundo RALWS (2005) pode ser determinada pelo senso de toque, sendo macia e aveludada, não frágil e nem esmigalhando com facilidade. Então pode ser determinada pela força necessária para que a estrutura se rompa.

Assim, as informações inseridas neste trabalho fazem parte das propostas do projeto, que tem como objetivo comprovar se a Adição de fécula de mandioca pré-gelatinizada (AFMPG) trará benefícios para Pães Francês e de Forma. Para esta comprovação o projeto em questão se propôs a realizar testes laboratoriais e estatísticos nestas duas variedades de pães, fazendo análises sem AFMPG e com substituição 10%, 20% e 30% de FMPG na quantidade de farinha de trigo necessária para a fabricação destes pães, analisando os parâmetros de consistência, umidade e textura dos pães.

Este trabalho consiste em uma breve introdução sobre o projeto, com objetivo fornecer um pré-conhecimento e esclarecimento da função das análises aqui apresentadas.



A seção seguinte traz os procedimentos das análises dividida em análises em Pães Francês e nas análises em Pães de Forma individualizada. Nesta seção são discriminados detalhadamente quais os materiais e os métodos utilizados, esclarecendo os procedimentos de preparação e análise laboratorial dos parâmetros. Nesta seção cada análise são dividida em quatro etapas, sendo cada uma delas as análises sem AFMPG e com 10%, 20% e 30% de FMPG. Cada uma dessas etapas procede-se realizando testes primeiro da consistência, em segundo o procedimento de modelagem e cozimento dos pães, terceiro os dados do balanço de massa, em quarto os procedimentos dos testes de umidade, e por fim os testes de textura.

Com intuito apresentar uma discussão mais aberta e conhecimentos adicionais aos propostos junto ao Núcleo de Pesquisa Multidisciplinar - NUPEM encontra-se neste trabalho uma breve discussão dos resultados onde ainda são apresentadas as dificuldades e ipencilios encontrados durante a execução dos experimentos e análises do projeto.

Por sua vez, a ultima seção incide a conclusão do projeto. E por fim pode-se encontrar a bibliografia consultada para transcrição de termos inseridos neste trabalho.

2. Materiais e Métodos

2.1. Pão francês

As análises de umidade e textura foram realizadas em pães de 100 g cada, quando crus, no ponto zero, três horas e seis horas após cozer, e as análises de consistência foram realizadas em amostras de 100 g cada, quando a massa ainda crua.

A análise e coletas de dados do parâmetro consistência foram realizadas individualmente, ou seja, foram preparadas quatro amostras de 100 g cada para cada adição de FMPG proposta, e essas, após colher todos os dados necessários para o estudo foram descartadas.

Na análise dos parâmetros umidade e textura foram preparadas remessas de 1600 g de massa de pão para cada adição de FMPG proposta. A remessa de cada adição foi dividida em pães de 100 g cada e assada. Os pães após assados foram separados em quatro amostras para umidade e doze amostras para textura, realizando assim os procedimentos preparatórios relativos aos parâmetros umidade e textura, individualmente.

Foram realizadas análises sem adição, com 10%, 20% e 30% de Fécula de Mandioca Pré-Gelatinizada (FMPG), a farinha de trigo necessário para confecção do pão.



Os materiais utilizados, sendo estes ingredientes e utensílios de cozinha estão relacionados a seguir.

- Fécula de mandioca pré- gelatinizada (FMPG);
- Farinha de trigo;
- Fermento biológico;
- Melhorador de pão;
- Sal;
- Água gelada;
- Utensílios de cozinha;
- Batedeira industrial;
- Forma termo retrátil;
- Forno industrial cap. Mínima 200°C;
- Balança eletrônica Filizola 6 Kg/ 2 g;
- Medidor de textura.

A matéria prima, farinha de trigo, fermento biológico, melhorador de pão, foram fornecidos pela PANIFICADORA CARINA PÃES, sendo estes os mesmos ingredientes utilizados pela mesma para a fabricação de seus pães. E os utensílios auxiliares e eletrônicos são partes integrantes do Laboratório de Química Aplicada – LQA do departamento de Engenharia de Produção da FECILCAM. A FMPG foi fornecida pelo Professor e co-orientador deste trabalho Nabi Assad Filho.

2.1.1. Consistência

A consistência do Pão Francês foi determinada pelo ponto véu, formado pela abertura da massa com a mão, ou seja, a determinação ideal da elasticidade da massa para sua modelagem, crescimento para cozer.

Para determinar a fórmula de cada porcentagem de FMPG, foi realizada uma análise na formulação padrão sem adição de fécula, esta cedida pela PANIFICADORA CARINA PÃES, substituindo por FMPG a porcentagem proposta na farinha de trigo necessária para a fabricação do pão.

Os ingredientes que foram selecionados, misturados e então realizada a correção de cada um, assim remodelando a fórmula, isto até que a massa chegasse ao ponto véu, para cada adição proposta foram preparadas quatro amostras para coleta dos dados.



2.1.2. Umidade

A umidade dos pães é a quantidade total de líquido que nos contém mesmos. Assim para esta, foram analisadas quatro amostra no ponto zero hora, três horas e seis horas após a saída do forno.

Os pães foram pesados em cada ponto e então foi realizado o balanço de massa para determinar a quantidade umidade que evaporou no processo

Foi necessário antes determinar a quantidade de umidade da massa, uma vez que cada ingrediente contém uma porcentagem de umidade além da quantidade acrescentada à mistura

A quantidade de líquidos e sólidos da massa foi determinada para posterior realização do balanço de massa que determinou quanto à massa perdeu de líquido nos pontos propostos para análise.

2.1.3. Textura

Para análise da estrutura foi utilizado o medidor de textura em conjunto com a balança eletrônica.

O pão foi cortado a 2,5 cm a direita de seu centro e 2,5 cm à esquerda, descartando as extremidades. Após a amostra foi posicionada no centro da balança e foi pressionada até que sua estrutura rompesse, e este foi o ponto analisado.

Foram feitas quatro repetições para cada hora proposta, sendo estas em zero hora, três horas e seis horas de cozer os pães.

2.2. Pão de Forma

As análises de umidade e textura foram realizadas em pães de 650 g cada, quando crus, no ponto zero, três horas e seis horas após cozer, e as análises de consistência foram realizadas em amostras de 650 g cada, quando a massa ainda crua.

A análise e coletas de dados do parâmetro consistência foram realizadas analogamente ao pão francês, exceto devido às amostras serem de 650 g gramas quando crus.

Na análise dos parâmetros umidade e textura foram preparadas remessas de 10.400 g de massa de pão para cada adição de fécula de mandioca pré-gelatinizada (FMPG)



proposta. A remessa de cada adição foi dividida em pães de 650 g cada e assada. Os pães após assados foram separados em quatro amostras para umidade e doze amostras para textura, realizando assim os procedimentos preparatórios relativos aos parâmetros umidade e textura, individualmente.

Foram realizadas análises sem adição, com 10%, 20% e 30% de FMPG, a farinha de trigo necessário para confecção do pão.

Os materiais utilizados, sendo estes ingredientes e utensílios de cozinha estão relacionados, são os mesmos utilizados no procedimento de análise e coleta do pão francês.

2.2.1. Consistência

A consistência do Pão Forma foi determinada também pelo ponto véu.

Assim como para o pão francês para determinar a fórmula de cada porcentagem de FMPG, foi realizada uma análise na formulação padrão sem adição de fécula, esta cedida pela PANIFICADORA CARINA PÃES, substituindo por FMPG a porcentagem proposta na farinha de trigo necessária para a fabricação do pão.

Os ingredientes que foram selecionados, misturados e então realizada a correção de cada um, assim remodelando a fórmula, isto até que a massa chegasse ao ponto véu, para cada adição proposta foram preparadas quatro amostras para coleta dos dados.

2.2.2. Umidade

A umidade dos pães é a quantidade total de líquido que nos contém mesmos. Assim para esta, foram analisadas quatro amostra no ponto zero hora, três horas e seis horas após a saída do forno, em Pães de Forma inteiros e embalados. O ambiente em que os pães foram mantidos enquanto aguardavam Mara medições foi semelhante ao que se mantém nas prateleiras das panificadoras.

Os pães foram pesados em cada ponto e então foi realizado o balanço de massa para determinar a quantidade umidade que evaporou no processo

Assim como para os Pães Francês foi necessário determinar a quantidade de umidade da massa.

2.2.3. Textura

Para análise da estrutura foi utilizado o medidor de textura em conjunto com a balança eletrônica e pesos de borracha.

As medições foram realizadas no ponto zero dia, três dias e meio e sete dias. Em cada ponto foi analisadas quatro amostra (quatro pães), onde de cada uma foram selecionadas quatro fatias centrais sadias (sem furos).

O procedimento de medição e coleta se deu colocando cavaletes ao centro da balança e cada fatia foi colocada em cima dos mesmos sendo seguras pelas extremidades. Após posicionar a fatia, foi sendo colocados pesos no seu centro até que a estrutura rompesse, e este ponto foi coletado.

3. Análise e Discussões

Para distribuição de freqüências da variável FMPG para o parâmetro umidade do pão francês, obteve-se as médias de percentuais de 31,080, 44,154, 25,705 e 44,154% para nenhuma, 10, 20 e 30% de adição de FMPG respectivamente.

Feito a análise da estatística descritiva do pão francês, para o teor de umidade em função do percentual de adição de FMPG à farinha de trigo, encontrou-se a distribuição de freqüência da variável FMPG para o parâmetro umidade do pão francês utilizando o critério de Scott e Knott (1979), onde se pode concluir, que a adição de 10 ou 30% de FMPG à farinha de trigo, proporciona resultados iguais no teor de umidade do pão francês bem como superior às demais misturas.

Para distribuição de freqüências da variável tempo de prateleira para o parâmetro umidade do pão francês, obtiveram-se as médias percentuais de 38,37, 35,52, 34,92% para 0, 3 e 6 horas, respectivamente.

Feito a análise da estatística descritiva do pão francês, para o teor de umidade em função do tempo de prateleira, encontrou-se a distribuição de freqüência da variável tempo para o parâmetro umidade do pão francês utilizando o critério de Scott e Knott (1979), donde se pode concluir que a maior média de umidade foi encontrada com o pão recém saído do forno e que esta vem caindo com o passar do tempo independentemente do percentual de FMPG adicionada à farinha.

Para distribuição de freqüências da variável FMPG para o parâmetro umidade do pão de forma, obteve-se as médias percentuais de 28,906, 32,875, 27,059 e 24,401% para nenhuma, 10, 20 e 30% de adição de FMPG respectivamente.



Feito a análise da estatística descritiva do pão de forma, para o teor de umidade em função do percentual de adição de FMPG à farinha de trigo, encontrou-se a distribuição de frequência da variável FMPG para o parâmetro umidade do pão forma utilizando o critério de Scott e Knott (1979), donde se pode concluir que a adição de deve ser nenhuma ou 20% de FMPG à farinha de trigo, proporciona resultados do teor de umidade do pão de forma superior às demais misturas.

Para distribuição de frequências da variável tempo de prateleira para o parâmetro umidade do pão de forma, obteve-se as médias percentuais de 28,512, 28,272 e 28,148%, para 0, 3,5 e 7 dias, respectivamente.

Feito a análise da estatística descritiva do pão de forma, para o teor de umidade em função do tempo de prateleira, encontrou-se a distribuição de frequência da variável tempo para o parâmetro umidade do pão forma utilizando o critério de Scott e Knott (1979), donde se pode concluir que a maior média de umidade foi encontrada com o pão recém saído do forno e que esta vem caindo com o passar do tempo independentemente do percentual de FMPG adicionada à farinha.

Para distribuição de frequências da variável FMPG para o parâmetro textura do pão francês, obteve-se as médias percentuais de 0,007133, 0,008867, 0,011278 e 0,03117kg, para nenhuma, 10, 20 e 30% de adição de FMPG respectivamente.

Feito a análise da estatística descritiva do pão francês, para a textura em função do percentual de adição de FMPG à farinha de trigo, encontrou-se a distribuição de frequência da variável FMPG para o parâmetro textura do pão francês utilizando o critério de Scott e Knott (1979), donde se pode concluir que a adição de deve ser nenhuma ou 20% de FMPG à farinha de trigo, proporciona resultados de textura do pão de francês inferior às demais misturas.

Para distribuição de frequências da variável tempo de prateleira para o parâmetro textura do pão francês, obteve-se as médias percentuais de 01196, 0,01596 e 0,01591kg, para 0, 3 e 6 horas, respectivamente.

Feito a análise da estatística descritiva do pão francês, para textura em função do tempo de prateleira, encontrou-se a distribuição de frequência da variável tempo para o parâmetro textura do pão francês utilizando o critério de Scott e Knott (1979), donde se pode concluir que a menor média de umidade foi encontrada com o pão recém saído do forno e que esta aumenta com o passar de três horas e volta a diminuir ate seis horas independentemente do percentual de FMPG adicionada à farinha.

Para distribuição de frequências da variável FMPG para o parâmetro textura do pão de forma, obteve-se as médias percentuais de 0,002025, 0,001379, 0,001594 e 0,001403kg,



para nenhuma, 10, 20 e 30% de adição de FMPG respectivamente.

Feito a análise da estatística descritiva do pão de forma, para textura em função do percentual de adição de FMPG à farinha de trigo, encontrou-se a distribuição de frequência da variável FMPG para o parâmetro textura do pão forma utilizando o critério de Scott e Knott (1979), donde se pode concluir que a adição de deve ser 10 ou 20% de FMPG à farinha de trigo, proporciona resultados de textura do pão de forma inferior às demais misturas.

Para distribuição de frequências da variável tempo de prateleira para o parâmetro umidade do pão de forma, obteve-se as médias percentuais de 0,001459, 0,001769 e 0,001573 Kg, para 0, 3,5 e 7 dias, respectivamente.

Feito a análise da estatística descritiva do pão de forma, para textura em função do tempo de prateleira, encontrou-se a distribuição de frequência da variável tempo para o parâmetro textura do pão forma utilizando o critério de Scott e Knott (1979), donde se pode concluir que a menor média de textura foi encontrada com o pão recém-saído do forno aumentando ate 3,5 dias e diminuindo ate 7 dias após terem saído do forno sendo dependentes do teor de FMPG adicionadas a farinha de trigo.

4. Conclusão

Em questão a quantidade de umidade estabelecida pelo INMETRO, pode-se concluir primordialmente, que em quaisquer adições de FMPG, em ambos os tipos de pães analisados neste trabalho não acarretam em irregularidade.

Das quantidades ideais, com variância significativa, teve-se que, para o pão francês foi de 10% com um tempo de prateleira dos mesmos de 3 a 6 horas.

Contudo para o pão de forma a quantidade ideal a ser adicionada de FMPG com variância significativa foi de 10% a 20% com um tempo de prateleira de até 7 dias.

Em relação ao manuseio na massa dos pães com adição de 10% a 20%, tanto de forma quanto o francês, notou-se maior facilidade além de adquirir uma consistência desejável com mais facilidade e rapidez.

Os Pães tanto de Forma quanto Francês também com adição de 10% a 20% manterão características como maciez e sabor.

Assim, a utilização de 10% a 20% de FMPG acarreta vantagens significativas na produção dos Pães de Forma e Francês, mantendo ainda os produtos comercializados nos padrões da legislação.



5. Referências

Associação Brasileira dos Produtores de Amido de Mandioca. **O amido de mandioca**. 2008. Disponível em: <<http://www.abam.com.br/>>. Acessado em: 22 de Dez. de 2008.

INSTITUTO Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial. **Pão de forma ou para sanduíche**. 2001. Disponível em: < <http://www.inmetro.gov.br/consumidor/produtos/paoforma.asp#normas>>. Acessado em: 15 Mar. 2009.

INC. Minitab. Minitab 15. Disponível em:<<http://www.minitab.com/en-BR/default.aspx>>. Acessado em 02 de Jan. de 2009.

RAWLS. S. C. Pão: Arte e Ciência. São Paulo: SENAC, 2005.