

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
COORDENAÇÃO DE ALIMENTOS
CURSO DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS**

**CLEVERSON RIBASKI SILVA
PAULO ROBERTO BAGGIO MOREIRA**

**PERFIL REOLÓGICO, FÍSICO-QUÍMICO E MICROBIOLÓGICO DE
FARINHAS DE TRIGO TIPO 1 COMERCIALIZADAS NA CIDADE DE
PONTA GROSSA – PARANÁ**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**PONTA GROSSA
2011**

**CLEVERSON RIBASKI SILVA
PAULO ROBERTO BAGGIO MOREIRA**

**PERFIL REOLÓGICO, FÍSICO-QUÍMICO E MICROBIOLÓGICO DE
FARINHAS DE TRIGO TIPO 1 COMERCIALIZADAS NA CIDADE DE
PONTA GROSSA – PARANÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado á
Coordenação de Alimentos da Universidade
Tecnológica Federal do Paraná, como requisito
parcial para obtenção do título de Tecnólogo em
Alimentos.

Orientador: Prof. Luiz Alberto Chaves Ayala

**PONTA GROSSA
2011**



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Ponta Grossa

Diretoria de Graduação e Educação Profissional



TERMO DE APROVAÇÃO

Perfil reológico, físico-químico e microbiológico de farinhas de trigo tipo 1 comercializadas na cidade de Ponta Grossa – Paraná.

por

Cleverson Ribaski Silva
Paulo Roberto Baggio Moreira

Este trabalho de conclusão de curso foi apresentado às 17:00 do dia 24 de outubro de 2011, como requisito parcial para a obtenção do título de TECNÓLOGO EM ALIMENTOS, do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. O candidato argüido foi pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. Luiz Alberto Chavez Ayala
Orientador

Prof. Dr. José Luiz Ferreira da Trindade
(UTFPR)

Prof. Dr. Ciro Zimmermann
(UTFPR)

Prof^a. Dr^a. Sabrina Ávila Rodrigues
Coordenadora do Curso

“A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso”

AGRADECIMENTOS

Sem perceber nos cercamos ao longo da vida de pessoas que com o único intuito de ajudar, tornam-se amigos e grandes companheiros. Durante todo o período da realização desse trabalho percebi e existência dessas pessoas, hoje amigos. Agradeço a presença, estímulo e companheirismo, além do conhecimento oferecido.

Agradecemos primeiramente a Deus, sem Ele nada seria possível. Aos nossos pais e família pelo apoio e incentivo. Ao professor Luiz Alberto Chaves Ayala, pela oportunidade, paciência em sanar nossas dúvidas e pelo grande conhecimento repassado a nós.

À empresa Bunge, na pessoa do Sr. Fabiano Rochadel, por disponibilizar o uso dos laboratórios para a realização das análises. E a todos que direta ou indiretamente colaboraram para a conclusão do estudo.

RESUMO

SILVA, C. R.; MOREIRA, P. R. B. **Perfil reológico, físico-químico e microbiológico de farinhas de trigo tipo 1 comercializadas na cidade de Ponta Grossa – Paraná.** 2011. 62 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Alimentos). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2011.

A farinha de trigo possui muitas aplicações na indústria de alimentos, tendo um importante papel no aspecto econômico e nutricional da alimentação humana. As características das farinhas de trigo sofrem interferência das condições de cultivo, colheita, armazenamento dos grãos utilizados como matéria-prima. Tomando como base o grande volume de grãos de trigo importados pelo Brasil para fins de fabricação de farinha de trigo, e o subsequente uso na indústria alimentícia nacional, bem como considerando que a qualidade da matéria-prima utilizada na elaboração da farinha de trigo exerce interferência direta sobre suas características finais, torna-se necessário que avaliações quanto à qualidade das farinhas de trigo comercializadas estejam sempre presentes em estudos científicos para que a mesma chegue ao consumidor atendendo todas as normas vigentes na legislação atual, este estudo teve por objetivo traçar um perfil das farinhas de trigo tipo 1 comercializadas na cidade de Ponta Grossa – Paraná, através de parâmetros reológicos, físico-químicos e microbiológicos. As análises mostraram que todas as amostras de farinhas comercializadas na cidade apresentam resultados muito parecidos, demonstrando que os moinhos estão utilizando grãos ou mistura de grãos para a elaboração das farinhas que possuem características parecidas. Assim, essas farinhas apresentam características de acordo com a legislação e com pouca variação entre elas.

Palavras-chaves: Grãos. Farinha de trigo. Qualidade.

ABSTRACT

SILVA, C. R.; MOREIRA, P. R. B. **Rheological profile, physical-chemical and microbiological testing of wheat marketed in such a city of Ponta Grossa - Paraná.** 2011. 62 f. Trabalho de Conclusão de Curso. (Tecnologia em Alimentos). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2011.

Wheat flour has many applications in the food industry, having an important role in the economic and nutritional food. The characteristics of wheat flour from interference of growing conditions, harvest the grains used as raw material. Based on the large volume of wheat imported by Brazil for the manufacture of flour and subsequent use in domestic food industry as well as considering the quality of the raw material used in the preparation of wheat flour exerts direct interference on their final properties, it is necessary that assessments on the quality of flour sold are always present in scientific studies so that it reaches the consumer meeting all the standards in current legislation, this study aimed to draw a profile of a type of wheat flour sold in the city of Ponta Grossa – Paraná, through rheological, physical-chemical and microbiological. The analysis showed that all samples of flour sold the city have very similar results, showing that the mills are using grains or grains mixtures for the preparation of meals that have similar characteristics. Then, these meals have characteristics in accordance with the law and with little variation between them.

Keywords: Grains. Wheat flour. Quality.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 – Composição do grão de trigo	12
FIGURA 2 – Uso de farinha de trigo no Brasil	17
FIGURA 3 – Alveógrafo.....	21
FIGURA 4 – Farinógrafo.....	21
FIGURA 5 – Curva típica para um alveograma	27
FIGURA 6 – Curva Típica para um farinograma	27
FIGURA 7 – Resultados da Farinografia para a amostra A.....	28
FIGURA 8 – Resultados da Alveografia para a amostra A.....	28
FIGURA 9 – Resultados da Farinografia para a amostra B.....	28
FIGURA 10 – Resultados da Alveografia para a amostra B.....	28
FIGURA 11 – Resultados da Farinografia para a amostra C	29
FIGURA 12 – Resultados da Alveografia para a amostra C.....	29
FIGURA 13 – Resultados da Farinografia para a amostra D	29
FIGURA 14 – Resultados da Alveografia para a amostra D.....	29
FIGURA 15 – Resultados da Farinografia para a amostra E.....	30
FIGURA 16 – Resultados da Alveografia para a amostra E.....	30
FIGURA 17 – Resultados da Farinografia para a amostra F	30
FIGURA 18 – Resultados da Alveografia para a amostra F	30
FIGURA 19 – Efeitos da atividade enzimática em pães	34

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Classificação de trigo segundo a Instrução Normativa nº 7, de 15 de agosto de 2001, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.....	18
TABELA 2 – Limites de tolerância para a farinha de trigo	18
TABELA 3 – Tolerância para a farinha de trigo	24
TABELA 4 – Resultados obtidos para as análises físico-químicas	31
TABELA 5 – Resultados microbiológicos das amostras	35

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	09
1.1 OBJETIVOS	10
1.1.1 Objetivo geral	10
1.1.2 Objetivos específicos.....	10
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
2.1 TRIGO	11
2.2.1 Cultura.....	12
2.2.2 Produção no Brasil	13
2.2.3 Processo de moagem.....	15
2.3 FARINHA DE TRIGO	16
2.3.1 Legislação de farinha de trigo	17
2.3.2 Características das farinhas de trigo	19
2.3.2.1 Características reológicas	19
2.3.2.2 Características físico-químicas	22
2.3.2.3 Características microbiológicas	22
2.3.2.4 Parâmetros físico-químicos e reológicos indicados para a produção de pães, biscoitos e massas	23
3 MATERIAL E MÉTODOS	26
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
4.1 AVALIAÇÃO REOLÓGICA.....	27
4.2 AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA.....	31
4.2.1 Umidade	31
4.2.2 Cinzas	32
4.2.3 Cor.....	33
4.2.4 Glúten.....	33
4.2.5 <i>Falling number</i>	33
4.3 AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA.....	35
5 CONCLUSÃO	36
REFERÊNCIAS	37
ANEXOS	43

1 INTRODUÇÃO

Uma das principais fontes de alimento do homem desde os tempos pré-históricos tem sido o trigo. O cultivo do trigo remonta à época dos primórdios da agricultura, há cerca de 10.000 anos, quando o homem troca sua característica nômade e extrativista por uma civilização sedentária e agrícola (ASSAD e ALMEIDA, 2004). A farinha de trigo é o principal produto do trigo e é o ingrediente básico de vários produtos em diferentes culturas, tais como diversos tipos de pães específicos das diversas regiões do mundo, macarrão, biscoitos, bolos, cereais matinais, entre outros. Os produtos derivados do trigo estão altamente ligados à cultura dos povos, tendo assumido tanto um significado religioso como de importância econômica e nutricional (SHEWRY, et al., 1995). Ainda que para o leigo ou observador casual todas as farinhas sejam iguais, a qualidade da farinha é bastante diferente entre uma que produzirá um pão daquela que produzirá um biscoito. A fonte dessa variabilidade está na matéria-prima básica, o trigo (CAMARGO et al., 2004).

O trigo é uma gramínea, pertencente à família Gramínea e ao gênero *Triticum*, possuindo diversas espécies. Os tipos de maior interesse comercial são o *Triticum aestivum* (trigo comum) utilizado na produção de pães, bolos, biscoitos e produtos de confeitaria, o *Triticum compactum* (cultivado nos EUA sob o nome de trigo “Club”) utilizado em produtos de confeitaria e o *Triticum Durum* (trigo Durum) utilizado no preparo de massas alimentícias (GERMANI, 2007).

Por ser uma cultura predominante de inverno, o trigo é mais cultivado na região sul do Brasil, principalmente nos Estados do Paraná e do Rio Grande do Sul, embora também seja cultivado em outros estados como São Paulo, Minas Gerais e Mato Grosso do Sul. Muitas vezes, o trigo é utilizado como cultura de rotação, principalmente com a soja, devido ao fato da soja ser uma cultura de verão e o trigo uma cultura de inverno (CAMARGO et al., 2004). O processo de colheita é considerado de extrema importância, e deve ser feito no momento certo, tanto para garantir a produtividade da lavoura quanto para assegurar a qualidade dos grãos e o posterior produto gerado deste (GERMANI et al., 2001).

Com isso existem os diferentes tipos de farinhas de trigo e dada à grande diversidade destas, é necessária a utilização de vários métodos para determinar as características dessas farinhas. Os métodos mais utilizados são os relacionados com as características reológicas da massa, a partir de sistemas simples de mistura

de água e farinha. Os valores de peso do hectolitro, número de queda, força geral do glúten, tempo de mistura, estabilidade da massa, são usados para estabelecer o ágio ou deságio do trigo produzido e permitem que o mercado ofereça produtos com características perfeitamente identificáveis (BACALTCHUK, 1999, citado por GUTKOSKI *et al.*, 2008).

A qualidade da farinha de trigo também pode ser avaliada considerando-se diversas características mensuráveis como umidade, matéria mineral, lipídios e proteínas, que podem ser indicadores de identidade dos tipos de farinha disponíveis no comércio (PIZZINATTO *et al.*, 1996). Estas propriedades refletem o efeito do beneficiamento e podem ser empregadas para avaliar a qualidade tecnológica ou nutricional do produto (DUTCOSKY, 1995).

Tomando como base o grande volume de grãos de trigo importados pelo Brasil para fins de fabricação de farinha de trigo, e o subsequente uso na indústria alimentícia nacional, bem como considerando que a qualidade da matéria-prima utilizada na elaboração da farinha de trigo exerce interferência direta sobre suas características finais, torna-se necessário que avaliações quanto à qualidade das farinhas de trigo comercializadas estejam sempre presentes em estudos científicos para que a mesma chegue ao consumidor atendendo todas as normas vigentes na legislação atual.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Realizar estudo comparativo entre as farinhas de trigo tipo 1, comercializadas na cidade de Ponta Grossa.

1.1.2 Objetivos específicos

- Selecionar amostras, somente de farinha tipo 1, dentre as comercializadas na cidade e região, para o desenvolvimento do estudo;
- Elaborar um perfil das farinhas a partir de análises reológicas, físico-químicas e microbiológicas;
- Utilizar os resultados obtidos para indicar a melhor utilização das farinhas.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.2 TRIGO

O trigo é uma gramínea do gênero *Triticum*, com cerca de 30 tipos geneticamente diferenciados, entre os quais apenas três são produzidos comercialmente: o *T. Aestivum*, o *T. durum* e o *T. compactum*. O *T. durum* é utilizado na produção de macarrão e outras massas, o *T. compactum* de baixo teor de glúten, produzido em pequena proporção, é utilizado para fabricar biscoitos suaves, enquanto que o *T. aestivum* é responsável por mais de 80% da produção mundial, por ser adequado à panificação (EMBRAPA, 2010).

A qualidade do grão de trigo pode ser definida como resultado da interação que a cultura sofre no campo, as condições do solo, clima, incidência de pragas e moléstias, manejo da cultura, cultivar, bem como das operações de colheita, secagem, armazenamento, moagem e das características genéticas (GUTKOSKI *et al.*, 2007). Já a qualidade tecnológica da farinha de trigo está relacionada com as suas características de umidade, material mineral e proteínas, características estas que são dependentes da qualidade da sua matéria-prima, ou seja, do grão de trigo utilizado, bem como da qualidade geral do processo industrial de sua obtenção. O trigo possui importante papel no aspecto econômico e nutricional da alimentação humana, pois a sua farinha é largamente utilizada na indústria alimentícia (COSTA *et al.*, 2008).

Do plantio ao consumo, o trigo passa por diversas etapas, transformando-se e chegando à mesa do consumidor através de inúmeros produtos diferenciados. Segundo Rossi e Neves (2004), a qualidade do trigo é um conceito relativo, pois os atributos considerados para essa análise não são os mesmos no diferentes “elos da cadeia”. A qualidade de grãos e farinhas é determinada por uma variedade de características que assumem diferentes significados dependendo da designação de uso ou tipo de produto. Estas características podem ser divididas em físicas, químicas, enzimáticas e reológicas (RASPER, 1991).

O grão contém em média, endosperma: 80% do grão (amido, proteínas, fibras e complexo vitamínico), casca: 17,5% do grão (fibras, complexo vitamínico, minerais e proteínas), germe ou embrião: 2,5% do grão (contém: gordura, complexos vitamínicos e minerais) (GERMANI *et al.* 2001).

A figura 1 apresenta a composição do grão de trigo.

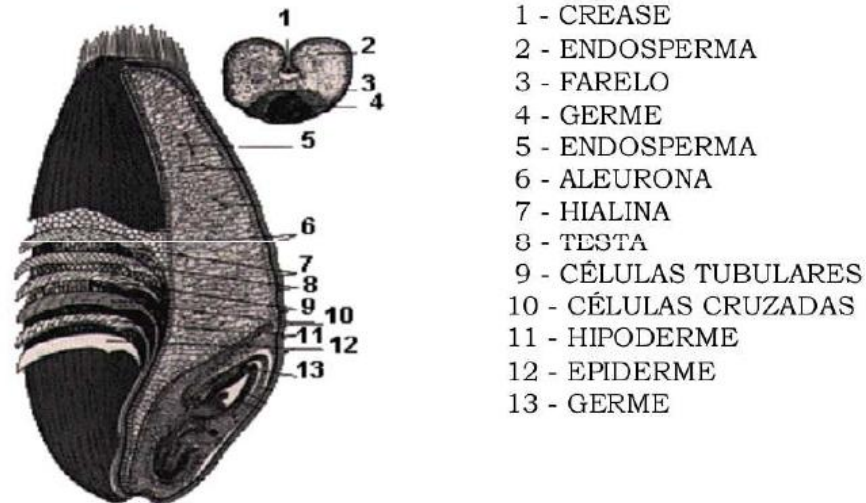


Figura 1 - Composição do grão de trigo
Fonte: Amorim (2007).

2.2.1 CULTURA

O trigo é a segunda cultura de grãos em produção em nível mundial. A intensificação das pesquisas tem gerado grandes avanços na produtividade do trigo no Brasil. É uma planta de ciclo anual, cultivada durante o inverno e a primavera e quando não atinge a qualidade exigida para o consumo humano, é destinada à ração animal. Pode atingir de 0,5 a 1,5 metros de altura, tem raízes em forma de cabeleira, caule oco e reto (colmo), 6 a 9 folhas estreitas e compridas, flores em grupo de 3 a 5 formam espiguetas que se agrupam em número de 15 a 20, formando espigas. O fruto, uma cariopse, é seco, pequeno, chamado grão, conclui desenvolvimento 30 dias após fecundação da flor (ABITRIGO, 2010). O grão é transformado em farinha que é consumida na forma de pão, massa alimentícia, bolo e biscoito, entre outros produtos.

O cultivo de trigo no Brasil estende-se da região sul até a região centro-oeste. Esta vasta região de produção do cereal abriga uma diversidade de clima e de solos distintos. Isto afeta diferentemente a qualidade tecnológica das cultivares de trigo, fazendo com que uma mesma cultivar, semeada em determinada região, possa ter características diferenciadas em outra região. Além disso, as variações nas

condições climáticas a cada nova safra, numa mesma região, dificultam a manutenção de qualidade tecnológica estável entre as diferentes safras (MIRANDA, 2007).

Na cultura do trigo, o plantio direto ou semeadura na palha tem sido a principal opção dos agricultores. A prática visa à conservação do solo, à manutenção da produtividade da cultura ao longo do tempo e a garantia de um rendimento econômico adequado. A rotação de culturas no sistema de plantio direto é fundamental e pode elevar a produtividade em até 20%, sendo mais utilizada com milho, soja e feijão, entre outros (FRANÇA, 2011).

Segundo Informações Técnicas da Reunião da Comissão Centro-Sul Brasileiras de Pesquisa de Trigo e de Triticale (CAMPOS et al., 2004), após a colheita, devem ser tomados alguns cuidados tais como: não misturar grãos de cultivares diferentes; não misturar grãos com índices de queda diferentes; controlar a umidade na recepção dos lotes; e não misturar lotes com teores de umidade diferentes. Durante a secagem, não utilizar temperatura superior a 60 °C, pois a queima resulta em “perda irreversível” da qualidade do produto. Além disso, deve-se controlar insetos e pragas no armazenamento e procurar órgão oficial para a classificação do produto.

2.2.2 PRODUÇÃO NO BRASIL

O trigo tem sido por milhares de anos, um dos alimentos básicos do ser humano, e a história de sua produção, processamento e consumo tem estado ligada aos processos de civilização do homem pré-histórico e de industrialização do homem moderno (CUNHA, 2011). A cultura de trigo ocupa o primeiro lugar em volume de produção mundial. No Brasil, a produção anual oscila entre 5 e 6 milhões de toneladas. O consumo anual no país tem se mantido em torno de 10 milhões de toneladas. Os produtos obtidos a partir dos cereais ocupam um lugar de destaque como alimento básico do homem, sendo o trigo um dos mais importantes grãos para a humanidade. Os principais produtores mundiais são: China, Estados Unidos, Índia, Canadá e a Rússia. Entre os maiores produtores destacam-se os estados Unidos e o Canadá como grande exportadores. Entre os importadores destacam-se a China, Índia, Rússia, Japão e Brasil (ABITRIGO, 2010).

No Brasil sua produção concentra-se no Sul e Centro-Sul do país tendo como principais produtores os estados do Rio Grande do Sul, Paraná, São Paulo. A região Sul é responsável por 90% da produção nacional brasileira. A média de importação de trigo pelo Brasil nas últimas 5 safras foi de 5,5 milhões de toneladas para uma demanda de 8 milhões. O Estado do Paraná destaca-se como o maior produtor nacional de trigo, contribuindo atualmente com cerca de 60% da área semeada e da produção nacional, segundo dados da Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do Paraná. O trigo é cultivado em grande parte do Estado, em diferentes tipos de solos e condições climáticas, com níveis de riscos climáticos e potencial de rendimento variável (GONÇALVES *et al.*, 1998).

Os primeiros colonizadores trouxeram o trigo para o Brasil já no século XVI. No entanto, a planta custou a se adaptar ao nosso clima. Embora tenha sido levado para o Sul, onde se aclimatou um pouco melhor, o trigo, ainda assim, foi um estranho no país, ainda mais quando, no século XVIII, as plantações foram atacadas por ferrugem, uma doença causada por fungos. Depois de quase sumir do mapa, ele voltou a fazer parte do cardápio com os primeiros imigrantes alemães que se estabeleceram por lá. Com a chegada dos italianos, no início do século XX, aí sim a panificação se expandiu e o produto passou a ser essencial na mesa do brasileiro (FRANÇA, 2011).

A partir de 1940, a cultura começou a se expandir comercialmente no Rio Grande do Sul e no Paraná, mas continuou não sendo uma planta de fácil adaptação. Tanto que, desde aquela época, tem passado por diversos altos e baixos, diferentemente da Argentina, onde as condições de solo e clima permitem aos produtores obter boas colheitas com custos mais baixos. Mesmo assim, por meio de pesquisas com as sementes, se conseguiu aumentar a área plantada e o rendimento (FRANÇA, 2011).

Em face de um mercado globalizado e da necessidade do Brasil atingir a auto-suficiência na produção, busca-se maior competitividade na triticultura nacional. Para tanto, é necessário incrementar o potencial de rendimento em nível de lavoura, no qual as cultivares devem favorecer-se de forma benéfica do ambiente e manejo empregado (SMANHOTTO *et al.*, 2006, citado por FRANCESCHI *et al.*, 2009) Além da produtividade, o grão de trigo também deve possuir a qualidade tecnológica desejada pela indústria, evitando assim o uso de aditivos, por razões de custo e de segurança alimentar (FRANCESCHI *et al.*, 2009).

2.2.3 PROCESSO DE MOAGEM

Para que os cereais tenham melhor utilização na alimentação humana, eles são transformados em farinhas através dos processos de moagem úmida ou seca. Estes dois processos nem sempre podem ser empregados na obtenção das farinhas para todos os cereais por causa de características específicas de alguns grãos, como o trigo (AMORIM, 2007).

O processo de moagem do trigo remonta da antiguidade, quando o homem pré-histórico atritou duas pedras colocando entre elas, grãos de trigo, nascendo assim os denominados moinhos de pedra. Ao longo dos anos o processo de moagem foi modernizado chegando aos dias de hoje aos moinhos de rolo. O processamento do trigo engloba várias etapas e tem como principal finalidade a obtenção de farinha, matéria-prima para a elaboração de produtos da indústria de massas e panificação (AMORIM, 2007). Pelo processo de moagem os componentes do grão de trigo são separados, sendo que o principal produto derivado é a farinha de trigo, seguida do farelo e do gérmen. A farinha de trigo é composta principalmente do endosperma, sendo que, dependendo do seu grau de extração poderá ser constituída de maior ou menor quantidade dos outros componentes do grão (BENNION, 1970).

Esta operação dividida em etapas, que em conjunto tem a função que abrange desde a limpeza e a moagem do grão, a peneiração, classificação e distribuição. O trigo chega aos moinhos com toda a espécie de impurezas: sementes diversas, palha, varredura, pedras, torrões, poeira, partículas metálicas, etc. Estes corpos estranhos são eliminados por meio de uma série de operações de limpeza. A presença de impurezas causa danos aos equipamentos e também desqualifica o produto final. A moagem é feita em moinhos de cilindros, entre os quais os grãos são dilacerados e separada a farinha do farelo. Esta separação e a classificação da farinha são obtidas por repetidas peneirações. O objetivo do processo de moagem é separar na forma mais pura o endosperma para que este possa ser moído e convertido em farinhas não contaminadas com o germe ou o farelo, os quais são comercializados separadamente. O principal produto derivado de trigo é a farinha, seguida do farelo e o germe (ANGASIL, 2011).

2.3 FARINHA DE TRIGO

O trigo como matéria-prima pode ser considerado como responsável pela qualidade da sua farinha, considerando-se a diversidade das variedades de grãos existentes, bem como as condições de clima e solo de cada região. O trigo possui importante papel no aspecto econômico e nutricional da alimentação humana, pois a sua farinha é largamente utilizada na indústria alimentícia. É bem conhecido que, sob condições ideais de armazenamento, a farinha de trigo mantém sua funcionalidade por vários meses. Contudo, em altas temperaturas, como as que ocorrem freqüentemente em países tropicais durante o verão, a deterioração é mais acelerada (CAMARGO, 2004 citado por COSTA *et al.*, 2008).

Em função da farinha de trigo ser matéria-prima para vários alimentos consumidos na dieta humana surge a necessidade de otimizar a sua qualidade. Atualmente o consumo per capita gira em torno de 50 Kg de farinha de trigo por ano, sendo o pão responsável por 55%, a farinha de uso doméstico está em 10% deste consumo e as demais, massas, biscoitos e outras aplicações ficam com restante do consumo, 35%. Os produtos obtidos a partir dos cereais ocupam um lugar de destaque como alimento básico do homem, sendo que o trigo é um dos mais importantes grãos para a humanidade. A farinha de trigo fornece cerca de 20% das calorias provenientes de alimentos consumidos pelo homem, possui uma proteína (glúten) não encontrada em outros grãos, o que faz do trigo componente indispensável para muitos alimentos. Com as farinhas preparam-se diversos tipos de pães, macarrão, talharim, capeletes e ravioles, carne de trigo (glúten), café de trigo, canjicas, bolos, esfilhas, massas (para tortas, empadas, pastéis), panquecas, pizzas e outras (ABITRIGO, 2010).

Segundo a Portaria 354, de 18 de julho de 1996, Farinha de Trigo é produto elaborado com grãos de trigo (*Triticum aestivum*L.) ou outras espécies de trigo do gênero *Triticum*, ou combinações por meio de trituração ou moagem e outras tecnologias ou processos. A farinha de trigo deve ser fabricada a partir de grãos de trigo limpos, isentos de matéria terrosa e em perfeito estado de conservação. Não pode estar úmida, fermentada, nem rançosa. Os termos sêmola e semolina podem ser usados para outros grãos de vegetais, devendo constar da denominação do produto, o vegetal de origem. As sêmolas e semolinas, quando armazenadas por muito tempo, podem dar origem a certa quantidade de farinha.

A farinha de trigo deve ter propriedades específicas para a fabricação de diferentes produtos. Os fatores que determinam a qualidade da farinha podem ser inerentes ao trigo e resultam da combinação da variedade e das condições de cultivo; ou induzidos pelo processamento de conversão do trigo em farinha, como condições de processamento, escolha da mescla do trigo, maturação e aditivação (PIZINATTO, 1997).

O mercado de farinhas de trigo, tanto brasileiro quanto mundial, é segmentado em classes comerciais. Em números aproximados, o trigo no Brasil é usado para panificação (55%), uso doméstico (17%), produção de massas alimentícias (15%), fabricação de biscoitos (11%) e outros (2%). Esses números servem de indicativos para a organização da produção interna, com base na genética das cultivares, nas características do ambiente, nas práticas de manejo da cultura e no processamento pós-colheita (CUNHA et al., 2011). A figura 2 apresenta a porcentagem do uso de farinha de trigo no Brasil.

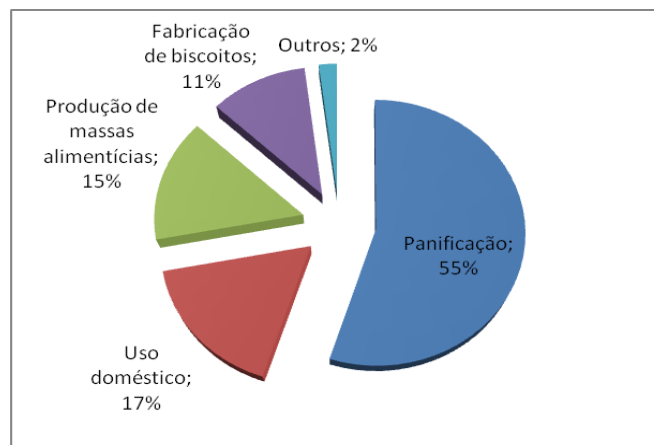


Figura 2 - Uso de farinha de trigo no Brasil
Fonte: Cunha (2011).

2.3.1 LEGISLAÇÃO DE FARINHA DE TRIGO

Ao se falar em qualidade da farinha de trigo é importante estabelecer primeiramente qual o produto final a ser produzido. Cada tipo de produto requer farinha com características tecnológicas específicas para a sua elaboração, ou seja, um tipo de farinha q apresenta ótimas características para a produção de biscoitos pode não ser a de melhor qualidade para produzir pães. Desta forma, entende-se que a qualidade da farinha de trigo poderia ser avaliada com base em diversas

características mensuráveis relevantes para classificar e por conseqüência, destinar a farinha ao destino mais adequado com a produção desejada (PAULY et al., 2011).

No Brasil, a Instrução Normativa nº 7 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2001), classifica os cultivares de acordo com a alveografia e o número de queda em cinco classes (Tabela 1).

Tabela 1 - Classificação de trigo segundo a Instrução Normativa nº 7, de 15 de agosto de 2001, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Classe	Alveografia (W) mínimo	Número de quedas mínimo
Trigo branco	50	200
Trigo pão	180	200
Trigo melhorador	300	250
Trigo para outros usos	Qualquer	<200
Trigo durum	Não determinado	250

Fonte: Brasil (2001).

A Portaria nº 763, de 28 de dezembro de 2004, elaborada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, tem como objetivo a regulamentação técnica para definir as características de identidade e qualidade para a classificação de farinha de trigo e é aplicável á farinha de trigo convencional, à orgânica e à geneticamente modificada e vale para os produtos de comercialização interna, à exportação e à importação.

De acordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade da Farinha de Trigo, a farinha de trigo é classificada em três tipos, definidos de acordo com os limites máximos de tolerância podendo ser inseridas no tipo 1, tipo 2e integral, como é demonstrado na Tabela 2.

Tabela 2 - Limites de tolerância para a farinha de trigo

Tipo	Teor de Cinzas* (máximo)	Granulometria	Teor de Proteínas*	Acidez graxa**	Umidade (máximo)
1	0,8%	95% deve passar pela peneira de malha de 250µm	7,5%	100	15%
2	1,4%	95% deve passar pela peneira de malha de 250µm	8,0%	100	15%
Integral	2,5%	-	8,0%	100	15%

Fonte: Abritrigo (2010).

* Os teores de cinzas e proteínas deverão ser expressos em base seca

**mg de KOH/100g do produto

Farinhas de trigo do grupo doméstico classificadas como tipo 1 apresentam o teor máximo de cinzas até 0,80, quanto à granulometria 95% do produto deve passar pela peneira com abertura de malha de 250 μm , o teor de proteína deve atingir valor máximo de 7,50% e acidez graxa (MG de KOH/100g do produto) no máximo 50, por fim, a porcentagem máxima referente a umidade em 15%.

2.3.2 CARACTERÍSTICAS DAS FARINHAS DE TRIGO

2.3.2.1 Características reológicas

Número de queda (FN): este método mede a intensidade de atividade da enzima α -amilase no grão, sendo o resultado expresso em segundos. Altos valores indicam baixa atividade dessa enzima, enquanto baixos valores indicam alta atividade, situação que comumente resulta do processo de germinação da espiga. Em clima quente e úmido, durante a maturação do grão, a atividade de α -amilase aumenta;

Teor de glúten (seco e úmido): o glúten é constituído por uma massa viscoelástica tridimensional que proporciona as características físicas e reológicas de plasticidade, viscosidade e elasticidade importantes para a massa (WIESIR, 2007; COSTA et al., 2008). O teste de glúten fornece a medida quantitativa dessas proteínas. De acordo com Mandarino (1993), o coeficiente de hidratação do glúten, que pode ser determinado a partir da operação de secagem para se obter o glúten seco, corresponde à quantidade de água eliminada durante o processo de secagem na estufa. (O coeficiente de hidratação é dado pela diferença entre o peso do glúten úmido e o peso do glúten seco).

Segundo Pomeranz (1988) o glúten da farinha de trigo apresenta uma capacidade constante de absorção de água, aproximadamente 2,8 vezes o conteúdo de glúten seco. Já a qualidade do glúten é determinada pelo glúten índice, o qual tem como resultado glúten fraco, médio ou forte. Quanto mais próximo de 100 a resposta, mais tenaz é o glúten. As proteínas formadoras do glúten são as principais responsáveis pela qualidade panificável da farinha de trigo. Segundo Peña et al. (1998), o trigo de glúten forte apresenta endosperma duro e semi-duro e pode ser usado na panificação mecanizada e como melhorador de trigos moles com menor

força de glúten; o trigo de glúten médio e extensível também possui endosperma duro a semi-duro e pode ser usado na panificação manual e semi-mecanizada; o trigo com glúten fraco e extensível possui endosperma suave e pode ser usado na fabricação de biscoitos, pizzas e pães artesanais.

Alveografia: a alveografia simula o comportamento da massa na fermentação. As características viscoelásticas da farinha de trigo podem ser avaliadas por diferentes parâmetros da alveografia. A energia de deformação da massa ou força de glúten representa o trabalho de deformação da massa e indica a qualidade panificativa da farinha, este teste corresponde ao trabalho mecânico necessário para expandir a bolha até a ruptura, expressa em 10–4 J. A expressão “força de uma farinha” normalmente é utilizada para designar a maior ou a menor capacidade de uma farinha de sofrer um tratamento mecânico ao ser misturada com água. Também é associada à maior ou à menor capacidade de absorção de água pelas proteínas formadoras de glúten, combinadas à capacidade de retenção do gás carbônico, resultando num bom produto final de panificação, ou seja, pão de bom volume, de textura interna sedosa e de granulometria aberta (GUTKOSKI; NETO, 2002). A tenacidade mede a sobre pressão máxima exercida na expansão da massa, expressa em mm, e corresponde a uma medida da capacidade de absorção de água da farinha. A extensibilidade da massa é usada para predizer o volume do pão, juntamente com o teor de proteína e representa a capacidade de extensão da massa, sem que ela se rompa. Um alto grau de extensibilidade está associado a um baixo rendimento de farinha. A relação tenacidade/extensibilidade expressa o equilíbrio da massa. Para a fabricação de pães, o ideal são farinhas balanceadas com uma relação P/L entre 0,50 e 1,20, e para massas alimentícias secas, farinha tenaz ($P/L > 1,21$).

O alveógrafo (Figura 3) é utilizado para determinar as características de tenacidade, extensibilidade e de força da farinha. É composto de três partes: o misturador, o qual contém as pás para mistura da farinha e uma passagem para extrusão da massa produzida; uma câmara para repouso da massa antes da análise; e o aparelho onde se realiza a análise. Sob pressão de um volume de ar determinado, a massa teste é tencionada até a sua quebra, onde as características de curvas obtidas são usadas para avaliação das farinhas (CARVALHO JUNIOR, 2011).



Figura 3 - Alveógrafo
Fonte: Silva (2003).

Os principais parâmetros obtidos nos alveógrafos são (CHOPIN, 2008):

- Tenacidade: mede a pressão máxima exercida na expansão da massa e está relacionado à resistência da massa à deformação;
- Extensibilidade: é a abscissa média de ruptura e é responsável pelo comprimento da curva;
- Configuração média da curva;
- Energia de deformação da massa: que corresponde ao trabalho mecânico necessário para expandir a bolha que se forma até sua ruptura.

Farinografia: a farinografia é um dos mais complexos e sensíveis testes de avaliação e controle de qualidade da farinha de trigo. O farinógrafo é um aparelho que simula o processo de mistura, medindo e registrando a resistência da massa durante os sucessivos estágios de seu desenvolvimento (Figura 4).



Figura 4 - Farinógrafo
Fonte: Silva (2003).

A característica da massa obtida depende do tipo de farinha usada, a qual está diretamente ligada à qualidade do trigo que a originou. As características desejáveis dos trigos duros ou macios incluem a concentração protéica e a força do glúten. O teor de glúten na farinha de trigo classifica esta em “farinha forte” e “farinha fraca”. Farinhas de trigo “fortes” possuem teor de glúten maior e de melhor qualidade permitindo que a massa possa ser esticada ao máximo antes de romper, estas são as farinhas escolhidas para a fabricação de pães porque sua massa deve ter habilidade de expandir a um grau ótimo e elaborar produtos de panificação de textura leve e as farinhas de trigo “fracas” geralmente contem menos glúten e suas massas rompem mais facilmente, além disso, são mais sensíveis e, quando cozidas, produzem estruturas mais macias, este é o tipo de farinha selecionada para a fabricação de biscoito e outros produtos relacionados onde é desejável uma massa de maior maciez (SOUZA et al., 2004).

2.3.2.2 Características físico-químicas

A qualidade do grão de trigo é o resultado da interação das condições de cultivo (interferência do solo, clima, pragas, manejo da cultura e da cultivar), em soma à interferência das operações de colheita, secagem e armazenamento, fatores estes que influem diretamente sobre o uso industrial a ser dado ao produto final, que é a farinha de trigo (GUTCOSKY & NETO, 2002).

A qualidade da farinha de trigo pode ser avaliada considerando-se diversas características mensuráveis como umidade, matéria mineral, lipídios e proteínas, que podem ser indicadores de identidade dos tipos de farinha disponíveis no comércio (PIZZINATTO *et al*, 1996). Estas propriedades refletem o efeito do beneficiamento e podem ser empregadas para avaliar a qualidade tecnológica ou nutricional do produto (DUTCOSKY, 1995).

2.3.2.3 Características microbiológicas

A contaminação microbiana em alimentos representa um perigo à saúde pública, motivo de grande preocupação por parte dos órgãos de vigilância sanitária (OLIVEIRA e HIROOKA, 1996). As farinhas de trigo podem servir de veículo para diversos tipos de microorganismos patogênicos ao homem, como fungos e

bactérias, causadores de doenças alimentares (PEREIRA e CHANG, 1993; PELCZAR JR. *et al*, 1997).

Apesar de o trigo ser normalmente comercializado sob forma de farinha, constituindo um alimento seco, nele ainda podemos encontrar bactérias que são esporuláveis ou não. As bactérias esporuláveis produzem esporos capazes de resistir a processos que envolvam uma grande quantidade de calor, como o cozimento e pasteurização. Em condições favoráveis ao seu desenvolvimento no alimento, são potencialmente tóxicas (PELCZAR *et al*, 1980; CHRISTENSEN e MERONUCK, 1986).

Entre as bactérias mais importantes na indústria de alimentos, que podem ser encontradas na farinha de trigo, está *Bacillus cereus*, tendo em vista sua capacidade de produzir toxinas, enzimas extracelulares que determinam o potencial de deterioração e esporos (ROBINSON e PHILL, 1987).

2.3.2.4 Parâmetros físico-químicos e reológicos indicados para produção de pães, biscoitos e massas

A qualidade de farinha de trigo significa características diferentes para cada usuário final. De modo geral, qualidade de farinha de trigo pode ser definida como capacidade de produzir uniformemente um produto final atrativo, a um custo competitivo, sob as condições impostas pela sua unidade processadora. Existem dois grupos básicos de fatores que determinam a qualidade de farinha de trigo (SIBA, 2011):

- Fatores que são inerentes ao trigo e que resultam da combinação de variedade (genótipo) e das condições de cultivo - umidade e fertilidade do solo, clima (temperatura, queda de chuvas, geadas, etc.) e incidência de doenças;
- Fatores que são induzidos pelo processamento de conversão do trigo em farinha, sendo que alguns deles podem ser controlados dentro de limites razoáveis. Estão incluídos, neste grupo, fatores como condições de processamento (condicionamento do trigo, ajuste dos rolos de moagem, etc.), escolha da mescla de trigo, escolha das frações de farinha que comporão a farinha final, bem como maturação, aditivação, etc.

A farinha de trigo representa o principal ingrediente na indústria de panificação. Sua qualidade e preço interferem com a tecnologia adotada e em consequência com a qualidade e o preço final do produto. A qualidade da farinha de trigo pode ser avaliada com base em diversas características mensuráveis que a experiência tem indicado ser relevantes para a qualidade final do produto. À medida que a quantidade de farinha extraída do grão de trigo aumenta, sua composição é alterada e suas propriedades reológicas mudam substancialmente. No caso de pães, a qualidade de panificação é reduzida quando o grau de extração excede 80%: o volume diminui, a textura e a estrutura do miolo torna-se áspera e a cor do miolo escurece (RIBEIRO, 2009).

Cada tipo de produto requer farinha com características tecnológicas específicas para a sua elaboração. Dentre essas características estão, essencialmente, a força da farinha, a qual está associada, principalmente, ao conteúdo e à qualidade das proteínas formadoras de glúten, e a atividade enzimática, particularmente nas farinhas usadas na produção de pão. O conteúdo de proteína em uma farinha deve ser observado com muito cuidado, além da quantidade devemos nos preocupar com a qualidade, que depende de sua habilidade para poder formar a rede de glúten quando a água é adicionada. A qualidade da farinha terá efeito marcante sobre o produto final. A massa deve ter extensibilidade suficiente para expandir em consequência da liberação do dióxido de carbono formado durante a fermentação. No entanto, somente extensibilidade não é o suficiente, ela deve ter elasticidade tal que represente uma resistência adequada à expansão para garantir a forma final. Para podermos escolher uma boa farinha temos como parâmetro apresentado na Tabela 3 (SIBA, 2011):

Tabela 3 - Tolerância para a farinha de trigo

Produto	Conteúdo de Proteína %
Massas alimentícias	>12,5
Pão francês	12,0 A 13,5
Pão doce	12,5 a 15,5
Forma processo contínuo	10,5 a 12,5
Forma processo convencional	11,0 a 12,5
Crackers	08,0 a 10,0
Doughnuts	08,0 a 10,0
Massa folhada	08,5 a 09,5
Bolos	07,5 a 08,5
Torta	06,5 a 08,5
Biscoitos	07,2 a 08,5
Farinha para todos os fins	09,5 a 11,0

Farinhas feitas de trigos suave, que contêm menos que 12% de proteína de glúten, são utilizadas para fazer produtos macios como bolos e bolachas. Farinhas de trigo duro, que contêm mais de 12% de proteínas são usadas para a fabricação de pão (WINGFIELD, 2011).

Segundo Ribeiro (2009) as farinhas de trigo devem possuir diferentes características, conforme os fins a que se destinam, essas características estão descritas abaixo:

- Panificação artesanal: *falling number* maior que 220 s; W (força do glúten) maior que 230 J; P/L maior que 1,0; glúten úmido maior que 26%; estabilidade maior que 8 minutos e absorção maior que 58%;
- Panificação industrial: *falling number* maior que 280 s; W (força do glúten) maior que 320 J; P/L maior que 1,2; glúten úmido maior que 28%; estabilidade maior que 13 minutos e absorção maior que 59%;
- Massas: glúten úmido maior que 28%; W (força do glúten) maior que 220 J; P/L maior que 1,0; *falling number* maior que 300 s; estabilidade maior que 9 minutos; absorção maior que 55%; cinzas menor que 0,5% e cor Minolta "L" maior que 93,5;
- Biscoitos: W (força do glúten) menor que 160 J; P/L menor que 0,7; estabilidade menor que 7 minutos; absorção maior que 57% e glúten úmido máximo de 32%;

De acordo com este mesmo autor, a farinha específica para biscoitos traz vantagens ao produto final como: redução de custo por diminuição de perdas por quebramento; melhor performance da farinha na linha de produção; produtos com qualidade uniforme (produto ajustado na embalagem); produtos com qualidade sensorial (sabor constante, textura e uniforme).

3. MATERIAL E MÉTODOS

Primeiramente, foi realizado um levantamento das farinhas de trigo tipo 1 comercializadas na cidade de Ponta Grossa - Paraná, após este levantamento, foram selecionadas 6 marcas, as mesmas foram adquiridas em supermercados da cidade, sendo estas fabricadas em diferentes regiões. Para efeito de análise dos dados, as amostras foram tratadas como A, B, C, D, E e F.

As avaliações reológicas e físico-químicas foram realizadas na empresa Bunge Trigo nos Laboratórios de Controle de Qualidade, enquanto que as avaliações microbiológicas foram realizadas no Laboratório de Microbiologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Ponta Grossa, durante os meses de janeiro a abril de 2011.

As características viscoelásticas das amostras foram determinadas em alveógrafo da marca Chopin, utilizando o método nº 54-30 da AACC. A AACC International introduziu um serviço de checagem de amostras (“Check Sample Service”) em 1948, após reconhecer que laboratórios tinham maneiras limitadas de assegurar a precisão das análises. O Serviço de Checagem de Amostra da AACC Internacional tornou-se uma proteção importante para laboratórios ligados a alimentos em âmbito mundial (AACC, 1999).

As avaliações físico-químicas foram: umidade, cinzas, cor, glúten e *falling number*. A umidade foi determinada em estufa á 130°C por 1 hora. A cor foi determinada através de leitura por reflectância em colorímetro Minolta, modelo CR400 (MINOLTA, 2007). Para a determinação da quantidade de glúten presente em cada amostra, foi utilizado o método 38-12 da AACC para Glutomatic Perten. As cinzas foram determinadas em mufla com temperatura de 940°C por 4 horas. Para a determinação do número de quedas (*Falling number*) foi utilizado o método 56-81 da AACC.

Segundo a Resolução RDC nº 12 (BRASIL, 2001) que aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos, as análises microbiológicas requeridas para farinhas são a de *Bacillus cereus*, Coliformes a 45°C e *Salmonella sp.*, os procedimentos microbiológicos seguiram o protocolo descrito pelo Manual do Itai (SILVA e JUNQUEIRA, 1995). As amostras foram acondicionadas a vácuo e transferidas ao Laboratório de Microbiologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

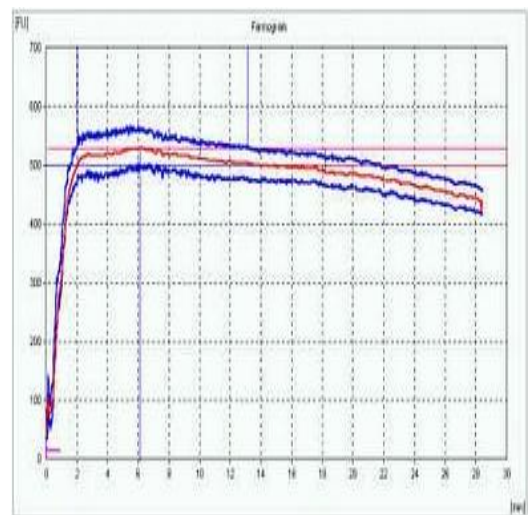
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o levantamento das marcas presentes no mercado, pode-se observar que existe uma grande variedade de farinhas de trigo em exposição ao consumidor, sendo assim, foram selecionadas 6 marcas para a realização do estudo. Abaixo estão descritos os resultados obtidos.

4.1 AVALIAÇÃO REOLÓGICA

A avaliação reológica da farinha, na qual são determinadas as propriedades viscoelásticas da massa é de vital importância para a indústria de panificação permitindo prever o seu uso final. A reologia também desempenha importante papel no controle de qualidade e na especificação de ingredientes e aditivos a serem utilizados nos produtos elaborados (GUTKOSKI e NETO, 2002).

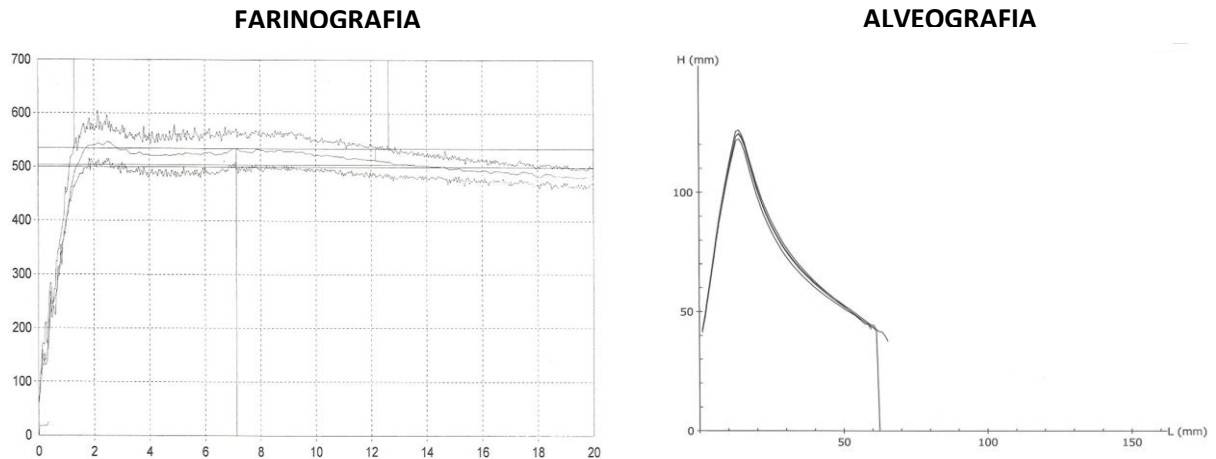
Abaixo (Figuras 5 e 6) podemos observar as curvas típicas de um alveograma e de um farinograma.



Figuras 5 e 6 – Curvas típicas de um alveograma e de um farinograma

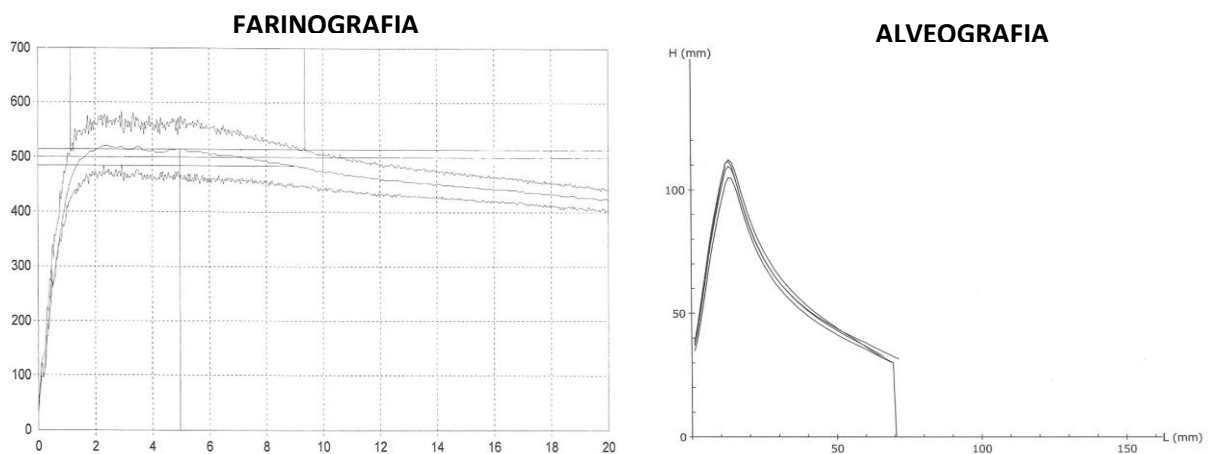
As figuras 7 e 8 apresentam respectivamente os gráficos resultantes da Farinografia e da Alveografia para a amostra A, onde pode-se observar para a farinografia que o pico de tempo de desenvolvimento foi atingido de 7,2 minutos, com 63% de absorção de água e atingiu a estabilidade de 11,3 minutos. Para a alveografia, pode-se observar que W apresenta um valor de 294 10E-4J e P/L 2,25 o

que indica que essa farinha pode ser utilizada para a fabricação de massas, devido às suas características.



Figuras 7 e 8 - Resultados da Farinografia e Alveografia para a amostra A

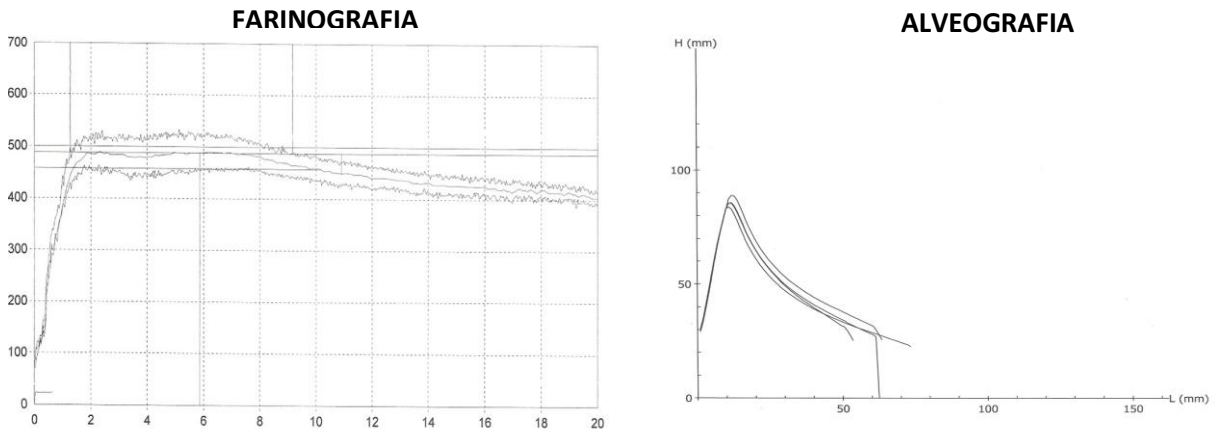
As figuras 9 e 10 apresentam respectivamente os gráficos resultantes da farinografia e da alveografia para a amostra B, onde pode-se observar para a farinografia que o pico de tempo de desenvolvimento foi atingido aos 5 minutos, com 63,4% de absorção de água e atingiu a estabilidade de 8,2 minutos. Para a alveografia pode-se observar que W apresenta um valor de 268 10E-4J e P/L 1,75 o que indica que essa farinha pode ser utilizada para a fabricação de pães, devido às suas características.



Figuras 9 e 10 - Resultados da Farinografia e Alveografia para a amostra B

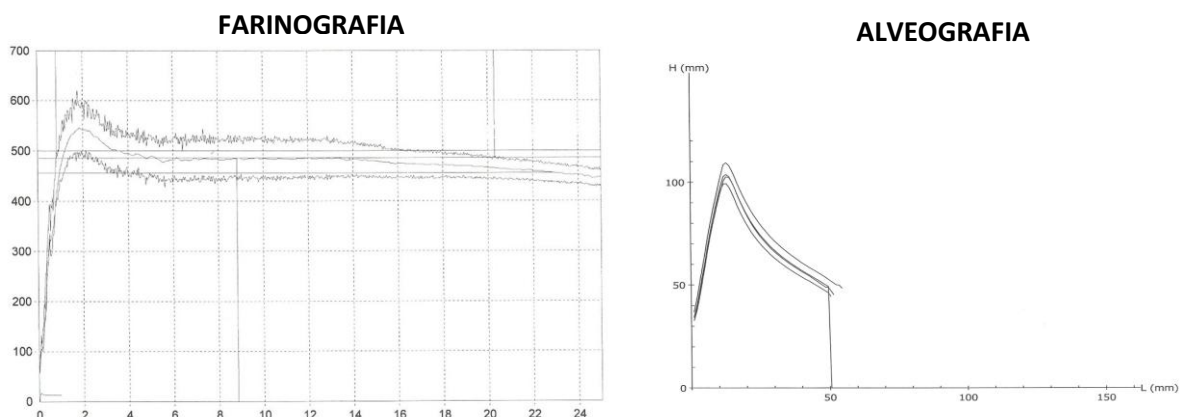
A figura 11 e 12 apresentam respectivamente os gráficos resultantes da farinografia e da alveografia para a amostra C, onde se pode observar para a farinografia que o pico de tempo de desenvolvimento foi atingido aos 5,9 minutos,

com 60,3% de absorção de água e atingiu a estabilidade de 7,9 minutos. Para a alveografia pode-se observar que W apresenta um valor de 199 10E-4J e P/L 1,54 o que indica que essa farinha pode ser utilizada para a fabricação de pães, devido às suas características.



Figuras 11 e 12 - Resultados da Farinografia e Alveografia para a amostra C

As figuras 13 e 14 apresentam respectivamente os gráficos resultantes da farinografia e da alveografia para a amostra D, onde pode-se observar que o pico de tempo de desenvolvimento foi atingido aos 8,9 minutos, com 58,5% de absorção de água e atingiu a estabilidade de 19,5 minutos. Para a alveografia pode-se observar que W apresenta um valor de 224 10E-4J e P/L 2,33 o que indica que essa farinha pode ser utilizada tanto para a fabricação de massas como para a produção de pães, devido às suas características.

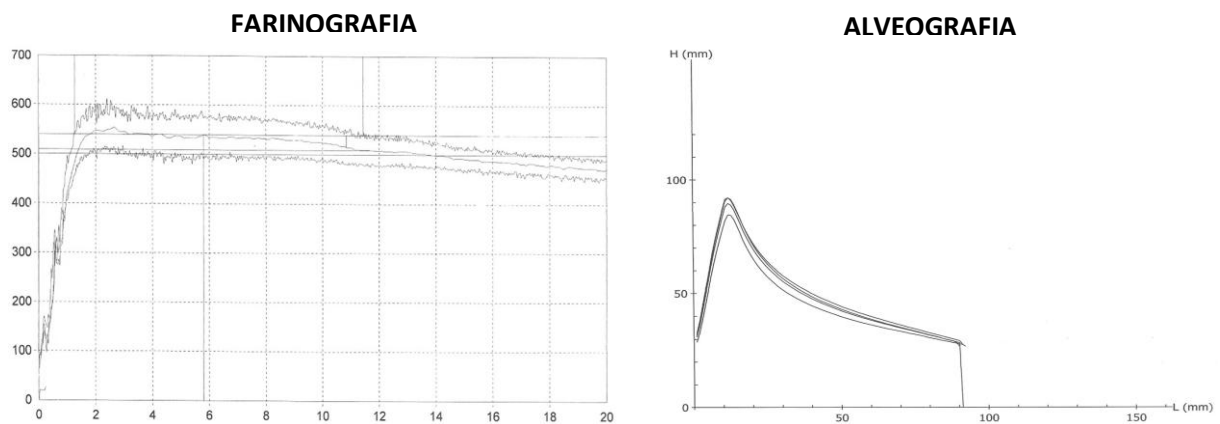


Figuras 13 e 14- Resultados da Farinografia e Alveografia para a amostra D

Cenkowski *et al.* (2000) citado por Gutkoski *et al.* (2008), estudando o efeito da temperatura de armazenamento nas propriedades reológicas da farinha de trigo

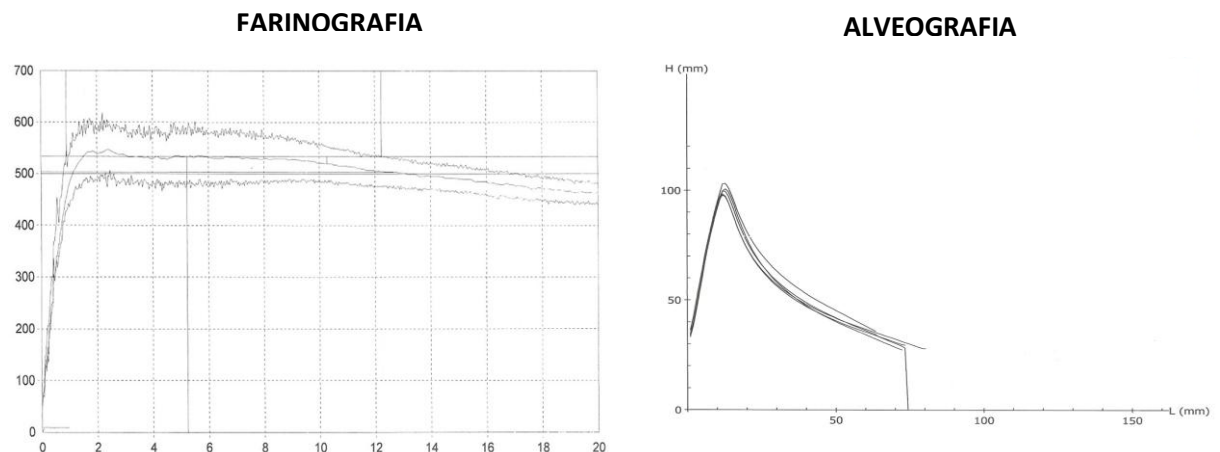
compactada, verificaram, através de análises de alveografia, que a oxidação é afetada pela temperatura de armazenamento da farinha.

As figuras 15 e 16 apresentam respectivamente os gráficos resultantes da farinografia e da alveografia para a amostra E, onde pode-se observar que o pico de tempo de desenvolvimento foi atingido aos 5,8 minutos, com 61,5% de absorção de água e atingiu a estabilidade de 10,2 minutos. Para a alveografia pode-se observar que W apresenta um valor de 284 10E-4J e P/L 1,1 o que indica que essa farinha pode ser utilizada tanto para a fabricação de massas quanto para a produção de pães, devido às suas características.



Figuras 15 e 16 - Resultados da Farinografia e Alveografia para a amostra E

As figuras 17 e 18 apresentam os gráficos resultantes da farinografia e da alveografia para a amostra F, onde pode-se observar que o pico de tempo de desenvolvimento foi atingido aos 5,3 minutos, com 60,3% de absorção de água e atingiu 11,3 minutos de estabilidade. Para a alveografia pode-se observar que W apresenta um valor de 260 10E-4J e P/L 1,53 o que indica que essa farinha pode ser utilizada para a fabricação de pães, devido às suas características.



Figuras 17 e 18 - Resultados da Farinografia e Alveografia para a amostra F

Módenes, Siva e Triguero (2009), realizaram uma avaliação das propriedades reológicas de trigo armazenado no período de 5 meses, foram analisados a Alveografia (força geral do glúten, tenacidade e extensibilidade da massa), o Teor de Glúten (glúten úmido e seco) e o Número de Queda. Os resultados obtidos mostraram que não houve evolução na força do glúten e no número de quedas e pequenas variações ocorreram nas outras análises, como tenacidade e extensibilidade, mas não foram consideradas significativas. Desta forma, os resultados obtidos mostram que não existe a necessidade de retardar a aquisição e o uso do trigo na colheita em relação às propriedades reológicas, reduzindo desta forma o tempo e o custo de armazenamento.

4.2 AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA

A Tabela 4 apresenta as médias dos resultados obtidos para as análises físico-químicas e estatística das amostras de farinha de trigo.

Tabela 4 - Resultados obtidos para as análises físico-químicas

Parâmetro	A	B	C	D	E	F	Média
Umidade (%)	14,1	13,6	14,1	13,4	13,6	13,5	13,7
Cinzas (%)	0,46	0,56	0,68	0,5	0,68	0,55	0,57
Cor (L)	94,33	92,38	92,64	94,01	92,78	93,87	93,34
Glúten	29,3	32	31,2	29	32	30,2	30,62
Falling Number	338	331	338	335	320	317	330

4.2.1 Umidade

A determinação de umidade em farinhas normalmente assegura a conservação da qualidade da farinha de trigo durante a sua estocagem comercial. Em números absolutos, a umidade média de todas as amostras foi de 13,7%, com valores oscilando entre 13,4% e 14,1%. A Instrução Normativa nº 8, de 2 de junho de 2005, diz que esse valor não deve exceder 15%, sendo assim, as amostras estão dentro dos padrões legais vigentes. Em acordos comerciais entre indústrias comumente a umidade máxima estabelecida é de no máximo 14%.

Costa et al. (2008), avaliaram a qualidade tecnológica de grãos e farinhas de trigo nacionais e importados, podendo concluir que apenas a umidade não apresentou diferença significativa ($p < 0,05$) entre as amostras nacionais e importadas

apresentando valores menores que 13%, ou seja, abaixo do valor máximo permitido pela legislação vigente no país.

Souza et al. (2011), avaliaram a qualidade físico-química da farinha de trigo tipo 1 comercializadas no município de Cascavel – Pr, para gerar informações do produto disponível ao consumidor. Os resultados revelaram que 100% das amostras de farinha de trigo analisadas estavam em acordo com a qualidade físico-química estabelecida pela legislação.

Araújo e Fernandes (2011) utilizando método clássico de análise e a Termogravimetria-Derivada (TG-DTG), analisaram a umidade de 8 amostras de farinhas de trigo adquiridas em estabelecimentos da cidade de Natal – RN e concluíram que pela curva TG-DTG duas marcas de farinha de trigo ultrapassaram o limite máximo permitido pela legislação em vigor e pelo método clássico todas as amostras apresentaram porcentagem dentro do estabelecido.

4.2.2. Cinzas

A regulamentação técnica de identidade e qualidade para a classificação da farinha de trigo, atribui o percentual de matéria mineral presente na farinha de trigo, para farinha do tipo 1, em no máximo 0,80% em base seca. Analisando os resultados obtidos podemos observar que todas as amostras encontram-se em conformidade com a legislação. Os valores variaram entre 0,46% a 0,68%, sendo o valor mais baixo para a amostra A e o mais baixo para a amostra C. Esses resultados vem ao encontro dos resultados obtidos por Souza et al. (2011) que analisaram o teor de cinzas de 5 amostras de farinha de trigo comercializadas na cidade de Cascavel – Paraná e concluíram que todas as amostras estavam dentro dos padrões legais vigentes, entre 0,429% e 0,634%.

De acordo com Fanan (2006), elevados teores de cinzas em farinhas podem indicar alta extração, com inclusão de farelo, o que é indesejável devido ao fato de propiciar uma cor mais escura, cocção inferior e interferir na continuidade da rede de glúten. Isso demonstra que todas as farinhas analisadas neste estudo possuem boa qualidade do ponto de vista legal e também do consumidor, pois além do valor nutricional, o teor de cinzas pode também interferir no aspecto visual da farinha.

A indústria moageira considera o teor de cinzas um importante aspecto de qualidade do trigo utilizado. Quando cultivado em condições favoráveis (solo rico em

nutrientes), o trigo apresenta elevado conteúdo de cinzas, resultando a partir dos nutrientes disponíveis no solo (TROCOLLI et al., 2000).

4.2.3 Cor

Muitos fatores interferem na cor da farinha de trigo e dos produtos finais, tais como: pães, massas alimentícias, biscoitos, etc. Alguns deles são intrínsecos do próprio grão de trigo e outros alteram a cor a partir do processamento deste cereal. Dentre os fatores envolvidos na mudança de cor estão os pigmentos, teor de proteínas, teor de minerais (cinzas), granulometria da farinha (relacionado à distribuição de partículas de farinha), dureza do grão e algumas enzimas que promovem as reações bioquímicas durante o manejo do grão e da farinha de trigo (PRABHASANKAR, et al., 2000 ; WANG e FLORES, 2000; DAVIES e BERZONSKY, 2003).

A cor L* variou entre 92,64 e 94,33 sendo o valor mais alto para a amostra A e o mais baixo para a amostra C, indicando que na amostra A o processo de moagem foi mais qualitativo, onde com certeza a extração da farinha foi menor, mas com qualidade superior.

4.2.4 Glúten

O glúten variou de 29 a 32, sendo o maior valor para a amostra E e o menor para a amostra D. Pauly et al. (2011) avaliaram a conformidade físico-química de 10 marcas de farinha de trigo comercializadas no estado do Paraná - Brasil e concluíram que o glúten das amostras tem ótimas condições de formarem filme com características elásticas apropriadas para retenção de gás que é produzido durante a fermentação da massa.

4.2.5 *Falling number*

O *falling number* também conhecido como número de queda, é o método mais rápido e adequado para determinar a atividade da alfa-amilase (PIZZINATTO, 1997). A presença equilibrada das amilases na panificação resultam em: maior

produção de gases na fermentação; melhora a textura e uniformidade de miolo; maior volume do pão; crosta mais atraente.

As médias dos resultados das amostras apresentam *falling number* superior a 300 segundos, sendo o mais alto 338, nas amostras A e C e o mais baixo 317, na amostra F, indicando baixa atividade de alfa-amilase e por consequência na performance em panificação, o pão ficaria com volume reduzindo e miolo seco. A figura 19 apresenta o efeito da atividade enzimática em pães.

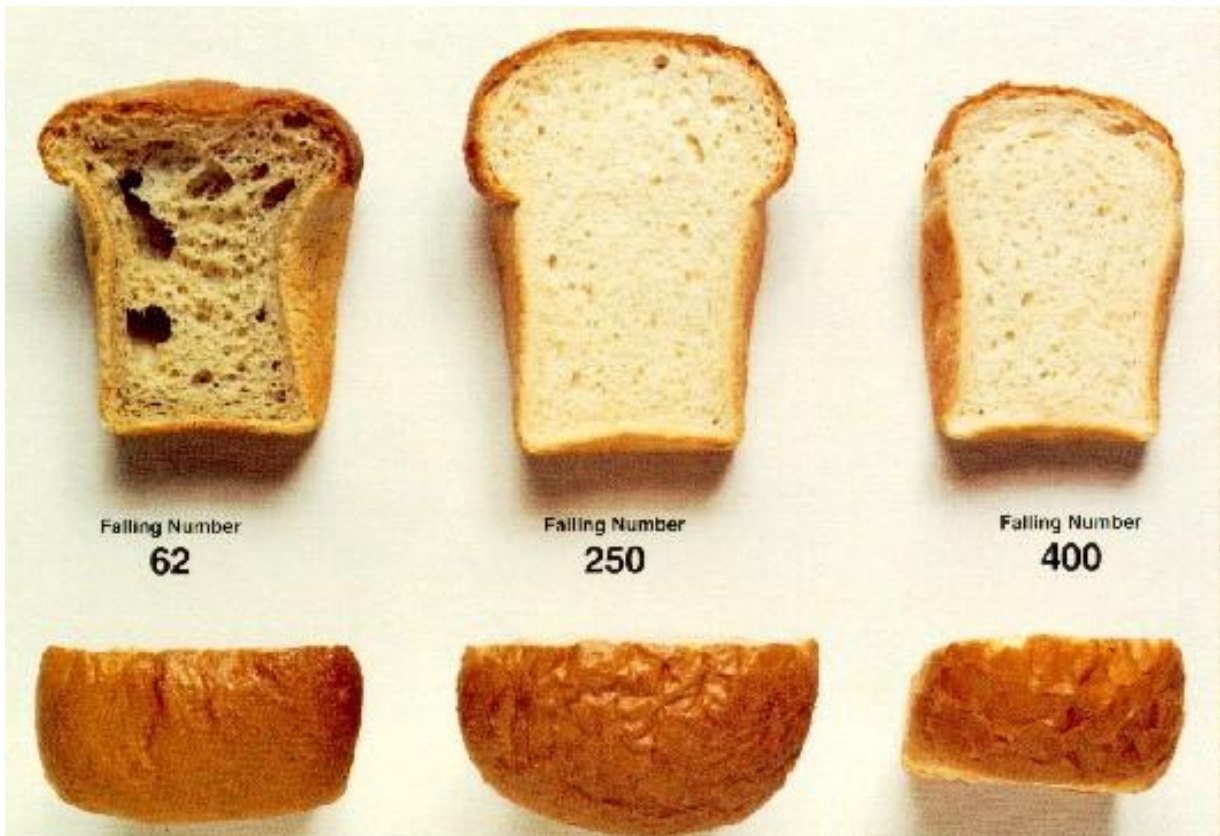


Figura 19 – Efeitos da atividade enzimática em pães
Fonte: Cunha (2011)

Gelinski e Ayala (2011) avaliaram as alterações reológicas da farinha de trigo adicionada de diferentes concentrações de alfa-amilase e os resultados apontaram que quanto maior a concentração de alfa-amilase, menor o *Falling number*.

Pauly et al. (2011) em estudo avaliaram que entre 10 marcas de farinha de trigo analisadas, 4 apresentaram NQ (número de quedas) entre 200 e 300, sendo a mais baixa de 281, o que indica ótima atividade da enzima alfa-amilase podendo acarretar bom desempenho na panificação, pão com bom volume e miolo de boa textura.

4.3 AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA

Segundo a RDC 12/2001 – ANVISA, o padrão microbiológicos para as avaliações realizadas é ausência em 25g, 3×10^3 UFC/g e 10² UFC/g respectivamente para *Salmonella sp.*; *Bacillus cereus* e Coliformes a 45°C. A Tabela 5 mostra os resultados obtidos nas análises microbiológicas para as 6 amostras, onde podemos observar que todas as amostras estão em conformidade com os padrões legais vigentes.

Tabela 5 - Resultados microbiológicos das amostras

Amostra	A	B	C	D	E	F
<i>Salmonella sp</i>	Ausência em 25g	Ausência em 25g	Ausência em 25g	Ausência em 25g	Ausência em 25g	Ausência em 25g
<i>Bacillus cereus</i>	<10 UFC/g	<10 UFC/g	10 UFC/g	10 UFC/g	<10 UFC/g	10 UFC/g
Coliformes 45°C	<10 UFC/g	<10 UFC/g	<10 UFC/g	<10 UFC/g	<10 UFC/g	<10 UFC/g

Em estudo similar, Tasca e Moura (2011) analisaram a qualidade microbiológica de 6 amostras de farinha de trigo mais consumidas em Cascavel – Pr. Foram avaliados coliformes totais e a 45°C e contagem de fungos filamentosos e leveduras e concluíram que para coliformes as amostras estavam em conformidade com a legislação, mas foi detectado a contaminação por bolores e leveduras em praticamente todas as amostras, ficando estas fora dos padrões estabelecidos pela legislação vigente.

5 CONCLUSÃO

As farinhas comercializadas na cidade de Ponta Grossa apresentaram resultados muito satisfatório para as características analisadas, demonstrando que os moinhos estão utilizando grãos ou mistura de grãos, para a elaboração das farinhas com características parecidas (fornecedores locais e grãos importados na maioria dos casos da Argentina), obtendo assim farinhas com características de acordo com a legislação e com características reológicas e físico-químicas com pouca variação entre elas. Essa mescla de grãos para a produção de farinhas de trigo está baseada em estudos atuais, os quais demonstram que as farinhas importadas apresentam uma melhor qualidade do ponto de vista comercial e tecnológico. Esses grãos misturados com grãos nacionais, os quais apresentam qualidade inferior, fornecem uma farinha com características adequadas e parecidas. Todas as amostras analisadas teriam excelente desempenho no fim a que se propõe, que seria o uso doméstico.

Esse estudo pode auxiliar também os consumidores e/ou indústrias sobre indicação de uso de cada tipo de farinha, levando-se em consideração as suas características.

REFERÊNCIAS

AACC - AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS. **Approved methods of the AACC**. 8 ed. Saint Paul: AACC, 1999.

ABITRIGO, 2010. Associação Brasileira da Indústria do Trigo. São Paulo, 2005. **Consumidor**. Disponível em: < [http://www.ABITRIGO, 2010.com.br/trigo.asp](http://www.ABITRIGO,2010.com.br/trigo.asp)>. Acesso em: 22-abr-2010.

ANGASIL. **Moagem do trigo**. Disponível em: <<http://www.angasil.com.br/produtos.htm>>. Acesso em: 17-Abr-2011.

AMORIM, M. V. F. S. **Desenvolvimento de um novo processo de limpeza e condicionamento de grãos de trigo**. Universidade Federal do Ceará. Tese. Fortaleza, 2007.

ARAÚJO, E. G.; FERNANDES, N. S. **Determinação da umidade em farinhas de trigo utilizando o método clássico de análise e a termogravimetria (TG)**. Disponível em: <http://www.annq.org/congresso2007/trabalhos_apresentados/T78.pdf>. Acesso em: 16-jun-2011.

ASSAD, M. L. L.; ALMEIDA, J. Agricultura e sustentabilidade: contexto, desafios e cenários. **Revista Ciência & Ambiente**, n. 29, p.15-30, 2004.

BENNION, E. B. **Fabricación de Pan**. Acribia: Zaragoza, 1970.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Portaria nº 354, de 18 de julho de 1996. **Diário Oficial da União**, Brasília, 18 de julho de 1996.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Aprova o Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. Resolução RDC nº12, 01/2001. **Diário Oficial da União**, seção 1. Brasília, 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária. Instrução normativa n.7, de 15 de agosto de 2001. Define as características de identidade e qualidade do trigo. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 15 de Agosto de 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 763, de 28 de dezembro de 2004. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade para a Farinha de Trigo. **Diário Oficial da União**. Brasília, 28 de dezembro de 2004.

CAMARGO, C. E. O., et al. Temperatura e pH da solução nutritiva no crescimento das raízes primárias do trigo. **Revista Science Agricola**, v. 61, n. 3, mai/jun-2004.

CAMPOS, L. A. C. et al. **XIX Reunião da Comissão Centro Sul Brasileira de Pesquisa de Trigo**. Londrina, 2004.

CARVALHO JUNIOR, D. Tendências. Disponível em: <http://www.granotec.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=44&Itemid=136>. Acesso em: 23-jun-2011.

CHRISTENSEN, C. M; MERONUCK, R.A. **Quality Maintenance in Stored Grains and Seeds**. University of MN Press. 150p. 1986.

COSTA et al., Qualidade tecnológica de grãos e farinhas de trigo nacionais e importados. **Ciencia e Tecnologia de Alimentos**, nº 28, p. 220-225, jan-mar 2008.

CUNHA et al. **Em busca da melhoria da eficiência no uso de recursos do ambiente**. Disponível em: <http://www.plantiodireto.com.br/?body=cont_int&id=863>. Acesso em: 23-jun-2011.

CUNHA, V. B. **História do trigo**. Disponível em: <<http://www.nordestealimentos.com.br/?0=trigo>>. Acesso em: 11-abr-2011.

DAVIES, J.; BERZONSKY, W. A. Evaluation of sprong wheat quality traits and genotypes for production of Cantonese Asian noodles. **Crop Science**, v. 34, p. 1313-1319, 2003.

Disponível em: Qualidade da Farinha de Trigo. <http://www.siba-ingredientes.com.br/br/literatura_detalhe.asp?cod_pagina=21&secao=Fique+Por+Dentro>. Acesso em: 15-out-2011.

DUTCOSKY, S. D. **Desenvolvimento de tecnologia de fabricação de biscoitos e massas alimentícias isentos de glúten a partir da farinha de arroz**. Curitiba, 1995. 158p. Dissertação (Mestre em Tecnologia Química) - Universidade Federal do Paraná.

EMBRAPA. **Um pouco de história e política do trigo e Triticultura no Brasil.** Disponível em: <<http://www.cnpt.embrapa.br>>. Acesso em: 17-out-2010.

FANAN, S. Avaliação do vigor de sementes de trigo pelos testes de envelhecimento acelerado e de frio. **Revista Bras. Sementes**, Brasília, v. 28, nº 2, p. 152-158, 2006.

FRANÇA, M. S. J. **A cultura do trigo no Brasil.** Disponível em: <<http://www.trigoesaude.com.br/historia/historia-brasil.shtml>>. Acesso em: 10-abr-2011.

FRANCESCHI, L. et al. Fatores pré-colheita que afetam a qualidade tecnológica de trigo. **Ciência Rural**, v.39, n.5, p.1624-1631, ago, 2009.

GELINSKI, L.; AYALA, L.A.C. Avaliação físico-química e reológica da adição de alfa-amilase fúngica em farinha de trigo. **Anais.... Semana de Tecnologia em Alimentos, UTFPR- 2011.**

GERBER, R. Produção de farinha para a indústria. **Anais...IV Simpósio Grandes Culturas**, 2011.

GERMANI, R. et al. **Perfil tecnológico de Cultivares de Trigo Brasileiro.** Rio de Janeiro, J. LV, de 2001.

GERMANI, R; Características dos grãos e farinhas de trigo e avaliações de suas qualidades. **Embrapa**. Abril de 2007.

GONÇALVES, et al; **Regionalização para épocas de semeadura de trigo no estado do Paraná. Revista Brasileira de Agrometeorologia, 1998.** Disponível em: <<http://www.sbagro.org.br/rbagro/pdfs/artigo215.pdf>>. Acesso em: 21 de out. 2010.

GUTKOSKI, L. C.; NETO, R. J. Procedimento para Teste Laboratorial de Panificação - Pão tipo Forma. **Ciência Rural**, v. 32, n. 5, p. 873-879, 2002.

GUTKOSKI, L. C. et al, Características tecnológicas de genótipos de trigo (*triticum aestivum* L.) cultivados no cerrado. **Ciênc. agrotec.**, v. 31, n. 3, p. 786-792, maio/jun., 2007.

GUTKOSKI, L. C. et al. Efeito do período de maturação de grãos nas propriedades físicas e reológicas de trigo. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.28, n.4, Oct./Dec. 2008.

MANDARINO, J. M. G. **Aspectos importantes para a qualidade do trigo**. Londrina: Embrapa-CNPSO, 1993. 32 p. (Documento, 60).

MIRANDA, M. Z. Ensaio de proficiência de trigo e de farinha de trigo. Embrapa. **Documento 88**. Dezembro, 2007.

MÓDENES, A. N.; SILVA, A. M.; TRIGUEROS, D. E. G. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, n. 29, p. 508-512, jul.-set. 2009.

OLIVEIRA, T. C.; HIROOKA, E. Y. Atualidades sobre a detecção de enterotoxinas estafilocócicas. **Boletim SBCTA**, v 30, n. 2, jul./dez.1996.

PAULY, T.; VIECILI, A.A.; MENEGUSSO, F.J.; FERREIRA, D.T. **Avaliação da conformidade físico-química de 10 marcas de farinha de trigo comercializadas no estado do Paraná/Brasil**. Disponível em <http://200.96.36.30/trigo/artigos_2010/curitiba/2.pdf>. Acesso em: 16-jun-2011.

PELCZAR, M., REID, R. & CHAN, E.C.S. **Microbiologia**, V.1 e 2, 1072 p. São Paulo: McGraw-Hill, 1980.

PEREIRA, M. L. & CHANG, Y. K. Contaminantes do trigo e farinha e medidas de sanitização na indústria de moagem e panificação. **Higiene Alimentar**, v. 7, n. 26, p. 20-29, 1993.

PELCZAR JR, M.J.; CHAN, E.C.S.; KRIEG, N.R. **Microbiologia**: conceitos e aplicações. 2ª edição, v. 02. São Paulo: McGraw-Hill, 1997.

PIZZINATO, A.; Magno, C. P. R. S.; Campagnolli, D. M. F. Avaliação e controle de qualidade da farinha de trigo. **Instituto de Tecnologia de Alimentos - ITAL**, Centro de Pesquisa e Tecnologia de Cereais - CEPEC, Campinas, p. 67, 1996.

PIZZINATTO, A. **Qualidade da farinha de trigo**: conceitos, fatores determinantes, parâmetros de avaliação e controle. Campinas: ITAL, 1997.

POMERANZ, Y. **Wheat: chemistry and technology**. 3 ed. St. Paul: American Association of Cereal Chemists, v. 1, 514p. e v. 2, 562p. 1988.

PRABHASANKAR, P.; SUDHA, M. L.; RAO, P. Quality characteristics of wheat flour milled streams. **Food Research International**, v. 33, p. 381-386, 2000.

RASPER, V. F. Quality evaluation of cereal and cereal products. In: LORENZ, K. J.; KULP, K. (Eds.). **Handbook of cereal science and technology**. New York: Marcel Dekker, 1991. p. 595-638.

RIBEIRO, M. N. Influência do tempo de condicionamento do trigo na qualidade tecnológica da farinha. 79 p. Dissertação (Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal do Ceará (2009). Fortaleza, 2009.

ROBINSON, R.K.; PHILL, M.A.D. **Microbiologia lactológica**. Zaragoza: Acribia, 1987.

SHEWRY, et al. Biotechnology of Breadmaking: Unraveling and manipulating the multi-protein gluten complex. **Biotechnology**, vol. 13, nov. 1995.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A. **Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos**. Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos, 1995.

SILVA, R.C. **Qualidade tecnológica e estabilidade oxidativa de farinha de trigo e fubá irradiados**. 89 p. Dissertação (Ciência e tecnologia de Alimentos). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (2003). Piracicaba, 2003.

SOUZA, E.J.; MARTIN, J.M.; GUTTIERI, M.J.; O'BRIEN, K.M.; HABERNICHT, D.K.; LANNING, S.P.; MCLEAN, R.; CARLSON, G.R.; TALBERT, L.E. Influence of genotype, environment and nitrogen management on spring wheat quality. **Crop Science**, v. 44, p. 425-432, 2004.

SOUZA, M.; CHIARELLO, A. S.; ZARONI, E. F.; FARHAT, L. P.; NEVES, K. A. **Avaliação da qualidade físico-química de farinha de trigo comercializada no município de Cascavel – Pr**. Disponível em <<http://www.projetotrigofag.edu.br/index.php/artigos/artigos2009.html>>. Acesso em: 24-abr-2011.

TASCA, A. C. O.; MOURA, A. C. **Análise microbiológica da farinha de trigo (*triticum aevestivum* L.) comercializadas no município de Cascavel – Pr.**

Disponível em

<http://www.fag.edu.br/tcc/2007/Ciencias_Biologicas_Bacharelado/ANALISE%20MICROBIOLOGICA%20DA%20FARINHA%20DE%20TRIGO.pdf>. Acesso em: 16-jun-2011.

TROCOLLI, A. et al., Durum wheat quality: a multidisciplinary concept. **Journal of Cereal Science**, v. 32, p. 99-113, 2000.

WANG, L.; FLORES, R. A. Effects of flour particle size on the textural properties of flour tortillas. **Journal of Cereal Science**, v. 31, p. 263-272, 2000.

WIESIR, H. Chemistry of gluten proteins. **Food Microbiology**, v. 24, n. 2, p. 115-119, 2007.

WINGFIELD, J. G. Disponível em: <<http://penta.ufrgs.br/~julio/pao/farinha2.htm>>. Acesso em: 15-out-2011.

ANEXOS

Anexo 1 – Laudos Farinografia

Farinografia Amostra A

Brabender® Farinograph

Brabender
Measurement &
Control Systems

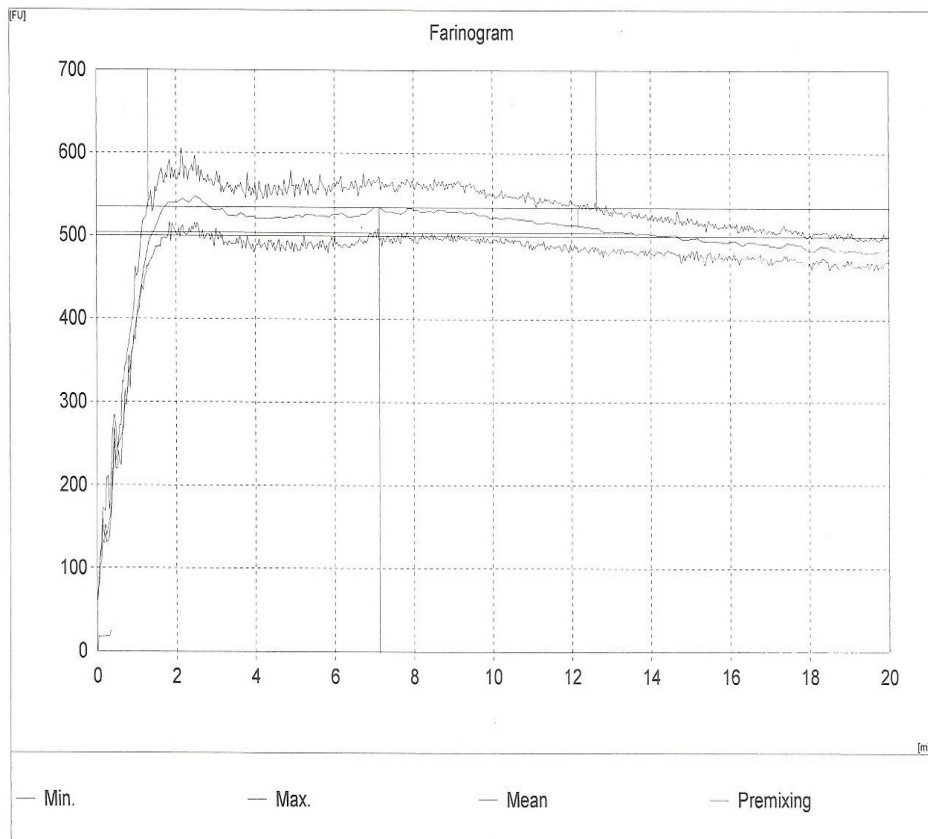
Sample: Amostra 1
Method: AACC
Date: 6/3/2011 04:58:54

Operator: Cleverson/ Rodrigo

Mixer: 300 g Speed: 63 1/min
Consistency 534 FU with waterabsorption 62,0 %

Moisture content: 14,1 %

Waterabsorption (corrected for 500 FU):	62,9 %
Waterabsorption (corrected to 14,0 %):	63,0 %
Development time:	7,2 min
Stability:	11,3 min
Toleranceindex (MTI):	22 FU
Time to breakdown:	13,6 min
Farinograph quality number:	136
Remarks:	



Test: noname

Farinografia Amostra B

Brabender® Farinograph

Brabender
Measurement &
Control Systems

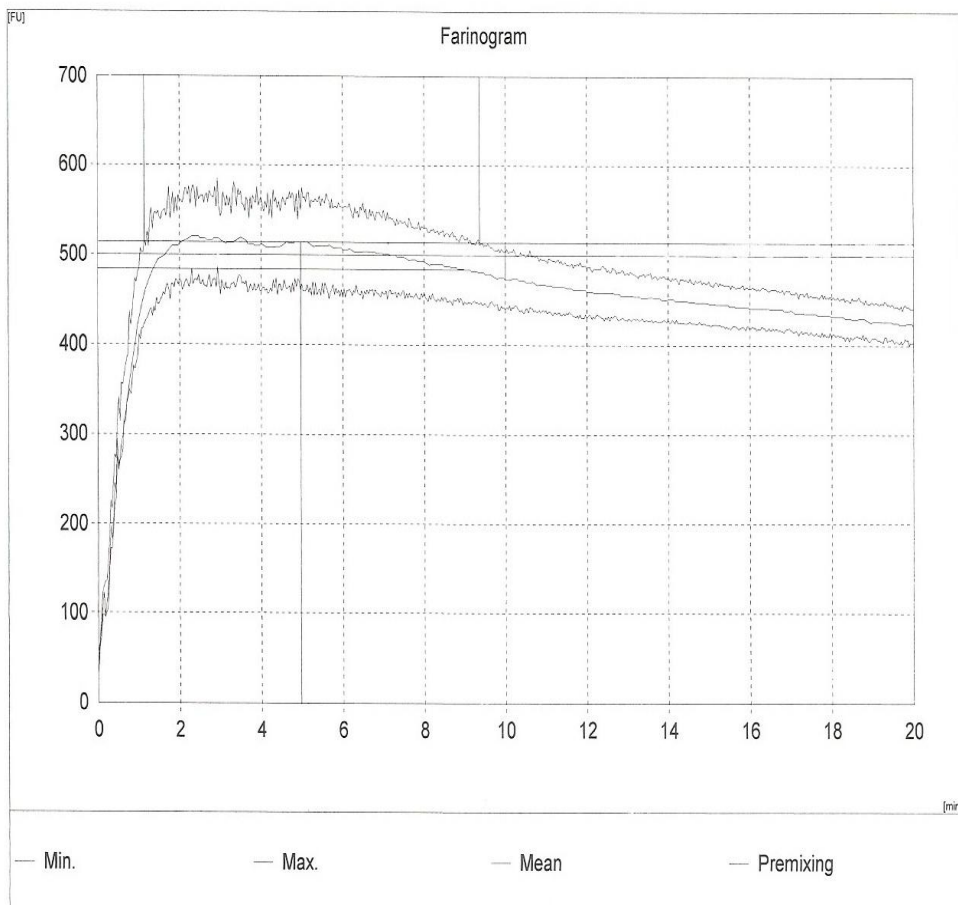
Sample: Amostra 2
Method: AACC
Date: 6/3/2011 03:41:50

Operator: Cleverson

Mixer: 300 g Speed: 63 1/min
Consistency 514 FU with waterabsorption 63,5 %

Moisture content: 13,6 %

Waterabsorption (corrected for 500 FU):	63,9 %
Waterabsorption (corrected to 14,0 %):	63,4 %
Development time:	5,0 min
Stability:	8,2 min
Toleranceindex (MTI):	41 FU
Time to breakdown:	9,1 min
Farinograph quality number:	91
Remarks:	



Test: noname

Farinografia Amostra C

Brabender® Farinograph

Brabender
Measurement &
Control Systems

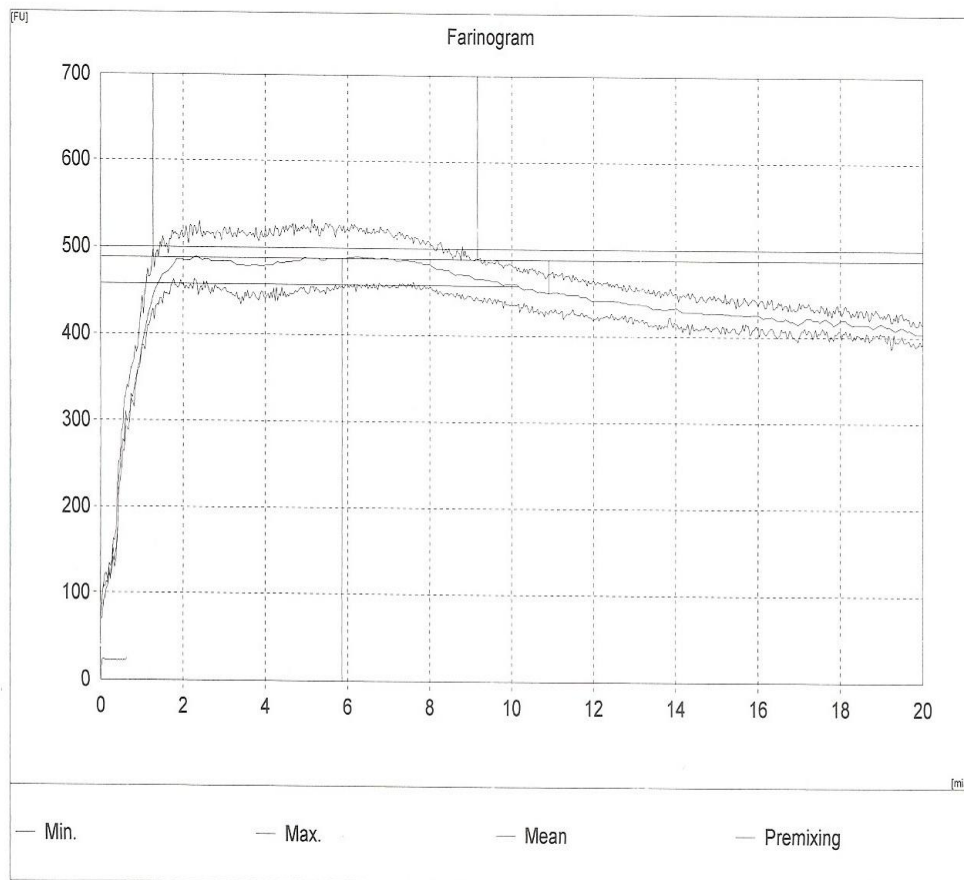
Sample: Amostra 3
Method: AACC
Date: 6/3/2011 04:05:06

Operator: Cleverson/ Rodrigo

Mixer: 300 g Speed: 63 1/min
Consistency 488 FU with waterabsorption 60,5 %

Moisture content: 14,1 %

Waterabsorption (corrected for 500 FU):	60,2 %
Waterabsorption (corrected to 14,0 %):	60,3 %
Development time:	5,9 min
Stability:	7,9 min
Toleranceindex (MTI):	38 FU
Time to breakdown:	10,2 min
Farinograph quality number:	102
Remarks:	



Test: noname

Farinografia Amostra D

Brabender® Farinograph

Brabender
Measurement &
Control Systems

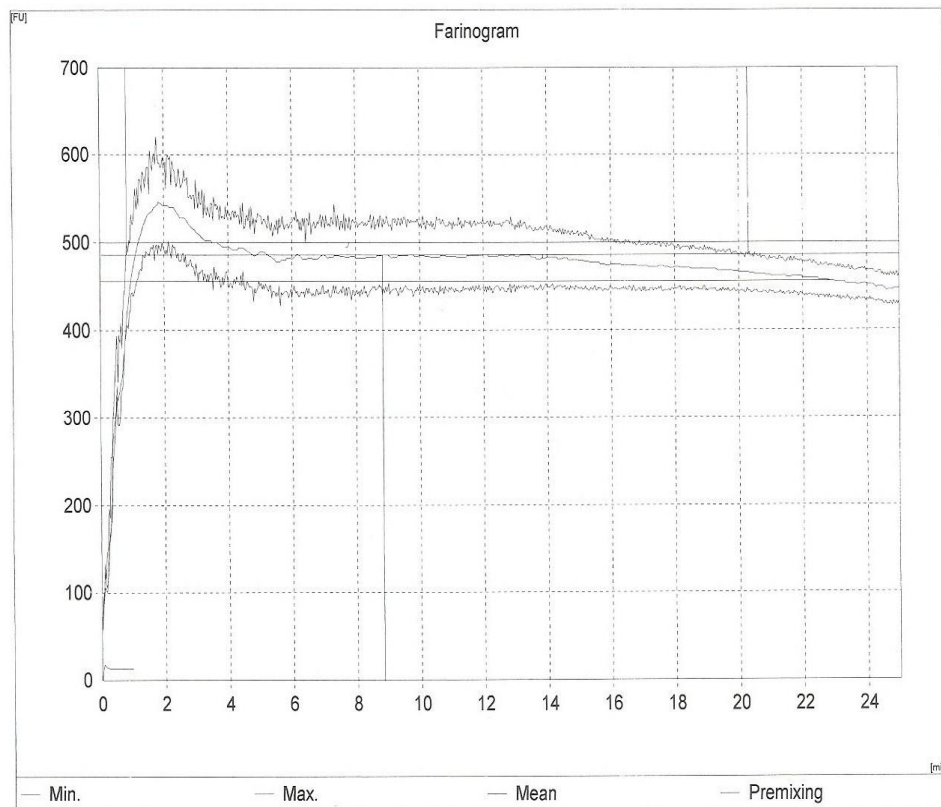
Sample: Amostra 4
Method: AACC
Date: 6/3/2011 04:23:53

Operator: Cleverson

Mixer: 300 g Speed: 63 1/min
Consistency 486 FU with waterabsorption 59,6 %

Moisture content: 13,4 %

Waterabsorption (corrected for 500 FU):	59,2 %
Waterabsorption (corrected to 14,0 %):	58,5 %
Development time:	8,9 min
Stability:	19,5 min
Toleranceindex (MTI):	4 FU
Time to breakdown:	23,0 min
Farinograph quality number:	230
Remarks:	



Test: noname

Farinografia Amostra E

Brabender® Farinograph

Brabender®
Measurement &
Control Systems

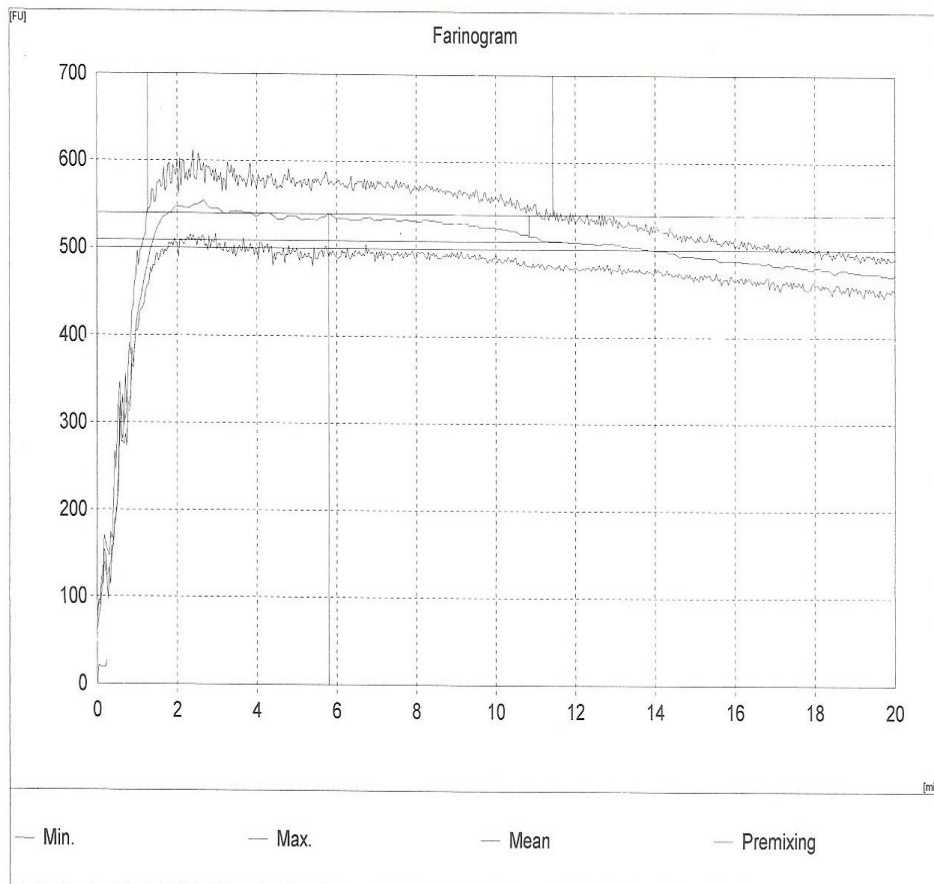
Sample: Amostra 5
Method: AACC
Date: 6/3/2011 04:31:28

Operator: Cleverson/ Rodrigo

Mixer: 300 g Speed: 63 1/min
Consistency 539 FU with waterabsorption 61,0 %

Moisture content: 13,6 %

Waterabsorption (corrected for 500 FU):	62,0 %
Waterabsorption (corrected to 14,0 %):	61,5 %
Development time:	5,8 min
Stability:	10,2 min
Toleranceindex (MTI):	24 FU
Time to breakdown:	11,8 min
Farinograph quality number:	118
Remarks:	



Test: noname

Farinografia Amostra F

Brabender® Farinograph

Brabender
Measurement &
Control Systems

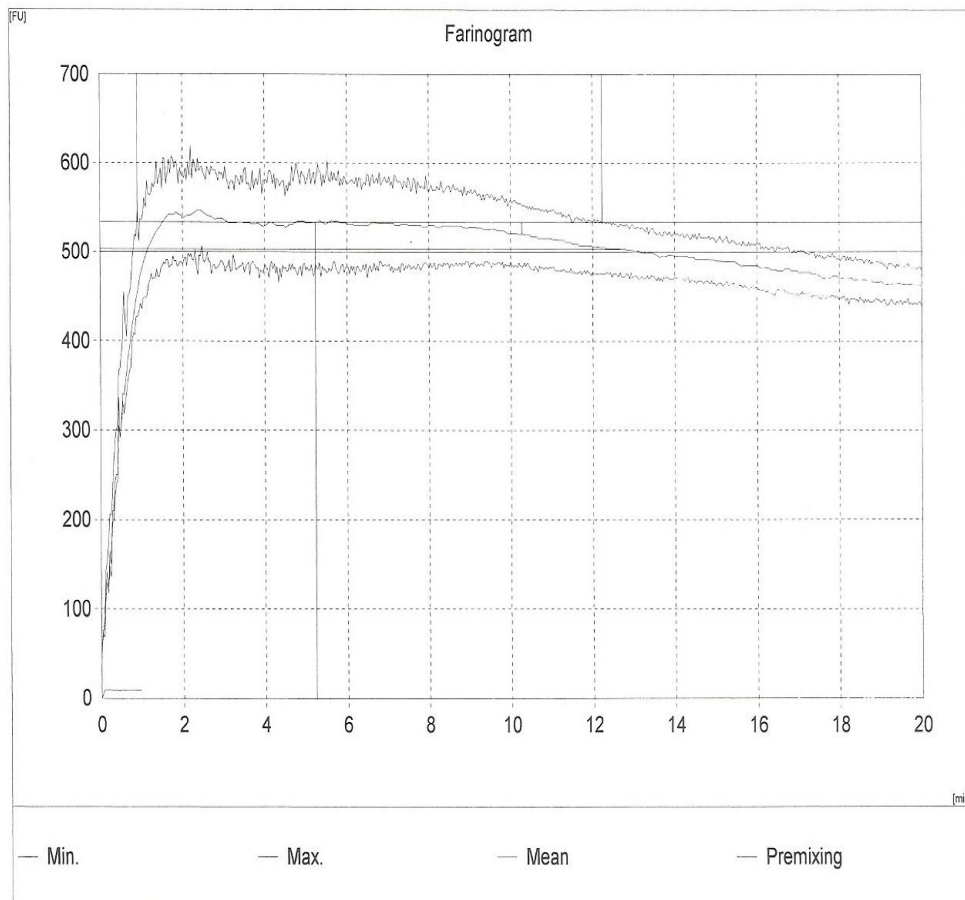
Sample: Amostra 6
Method: AACC
Date: 6/3/2011 04:54:36

Operator: Cleverson

Mixer: 300 g Speed: 63 1/min
Consistency 533 FU with waterabsorption 60,0 %

Moisture content: 13,6 %

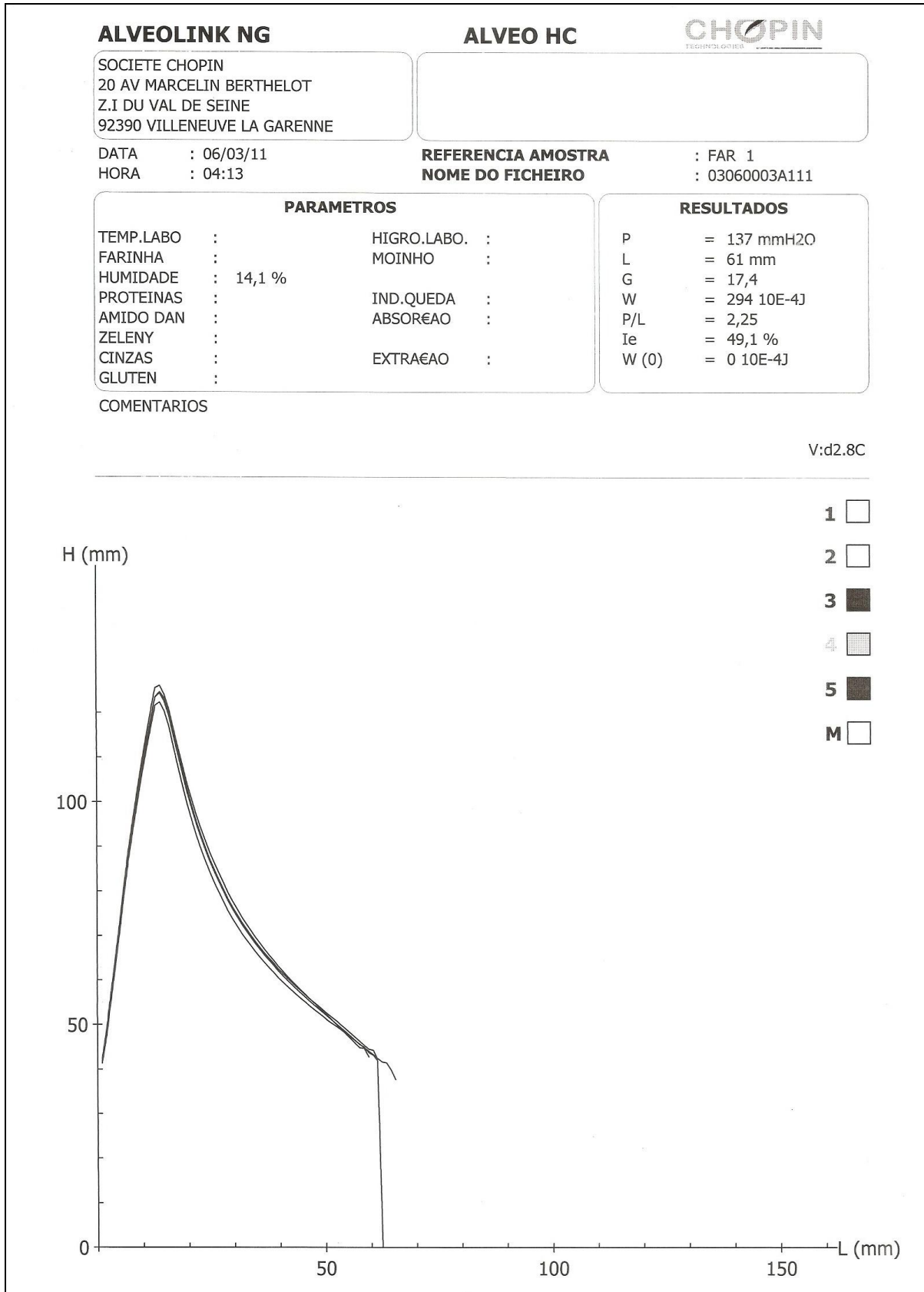
Waterabsorption (corrected for 500 FU):	60,8 %
Waterabsorption (corrected to 14,0 %):	60,3 %
Development time:	5,3 min
Stability:	11,3 min
Toleranceindex (MTI):	13 FU
Time to breakdown:	12,8 min
Farinograph quality number:	128
Remarks:	



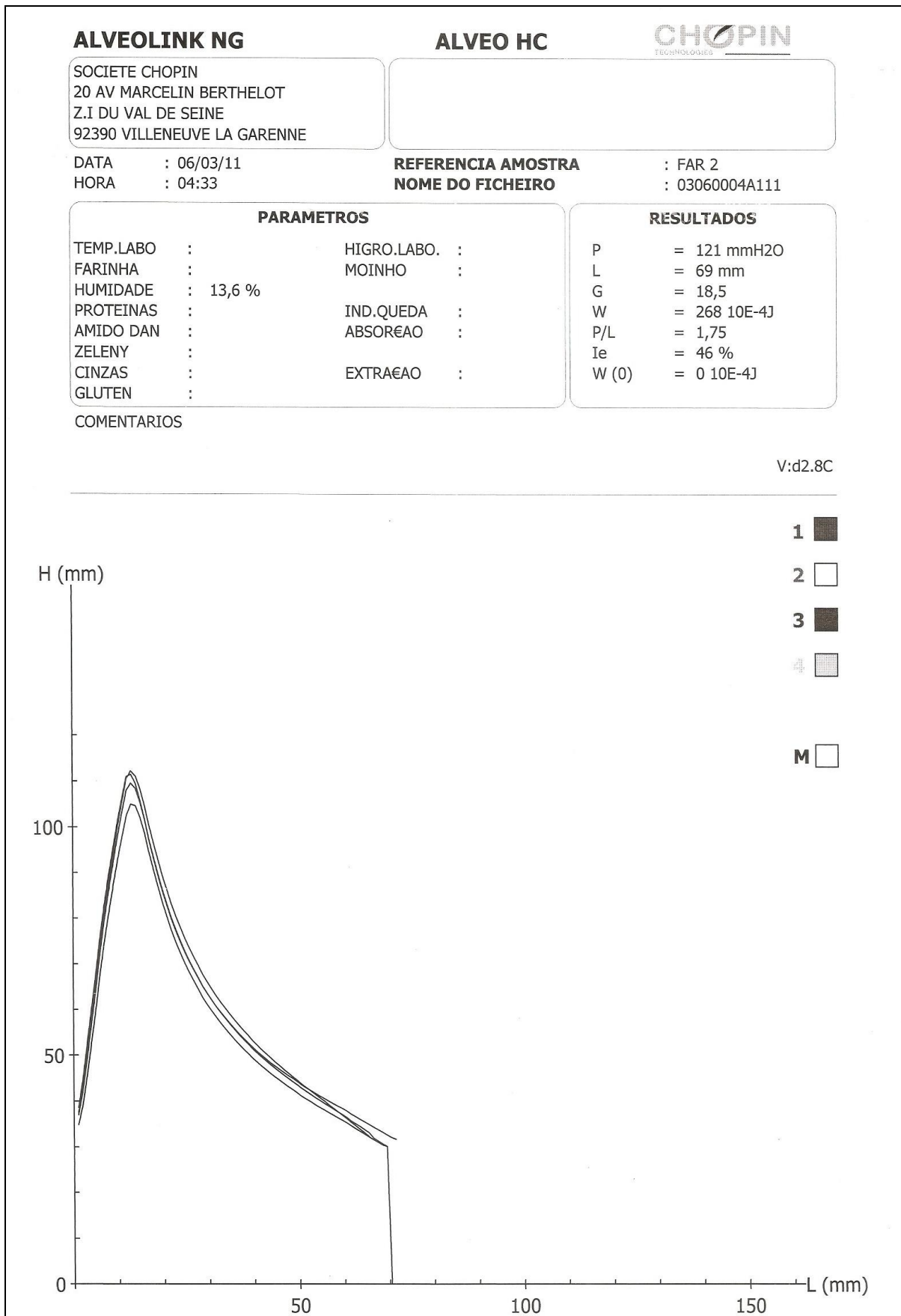
Test: noname

Anexo 2 – Laudos Alveografia

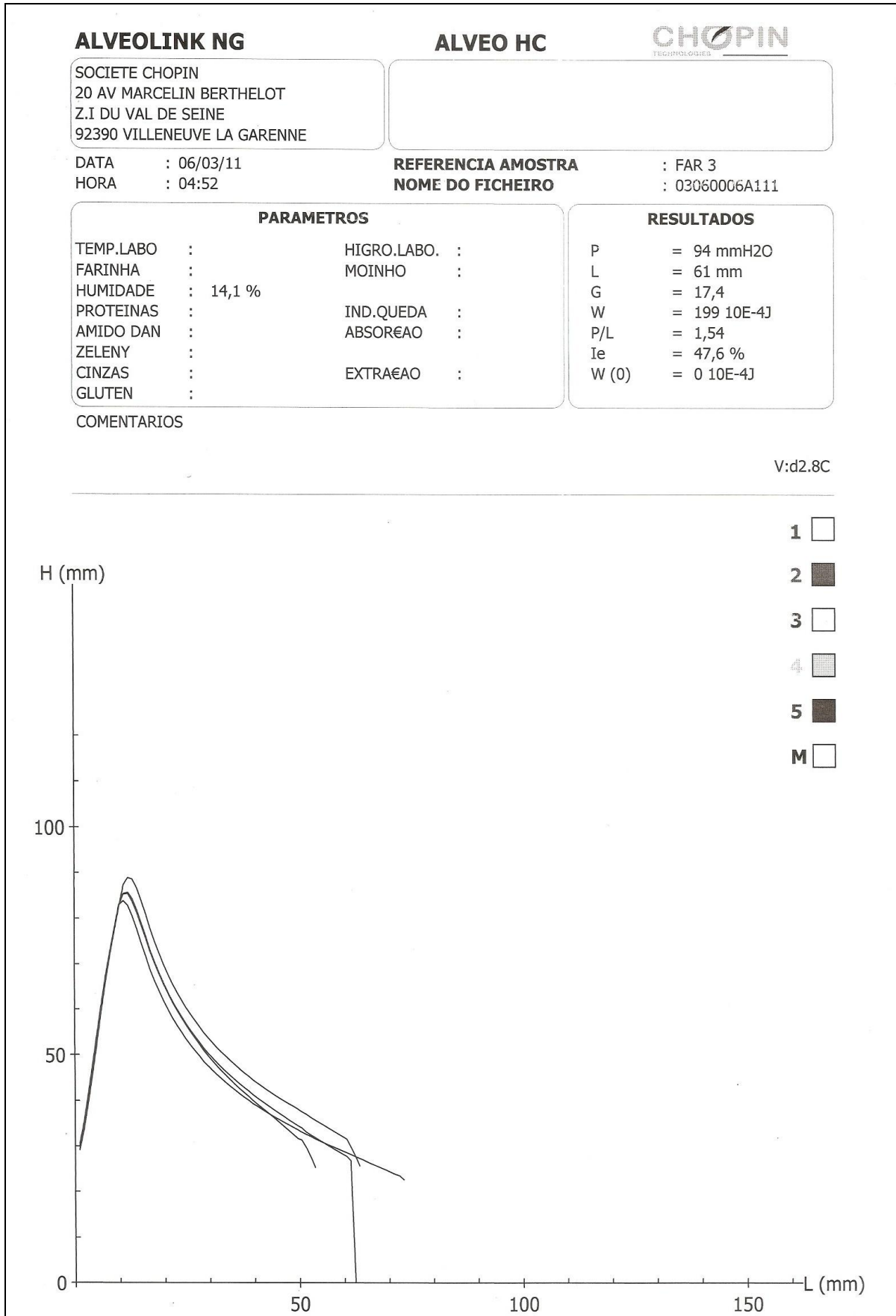
Alveografia Amostra A



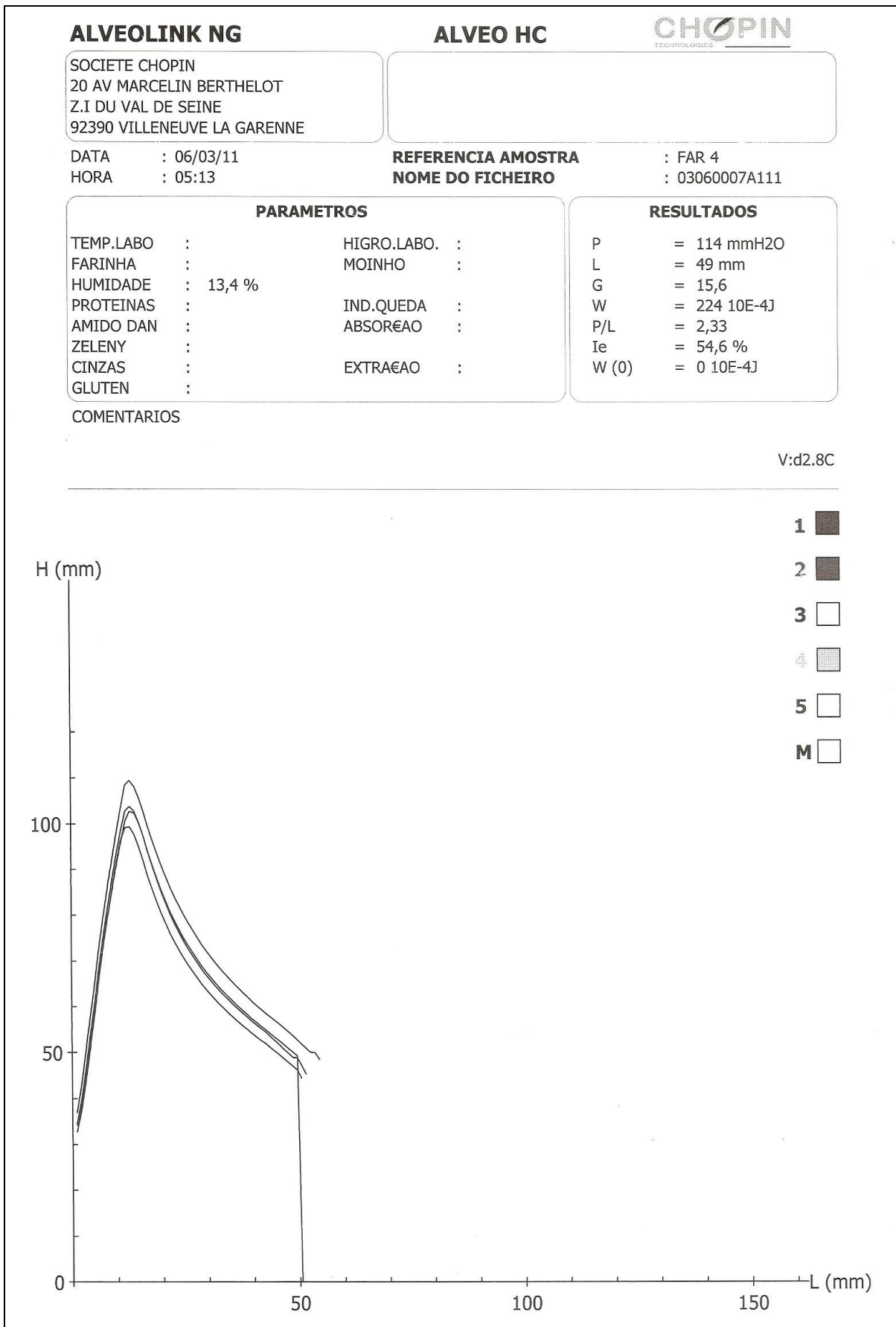
Alveografia Amostra B



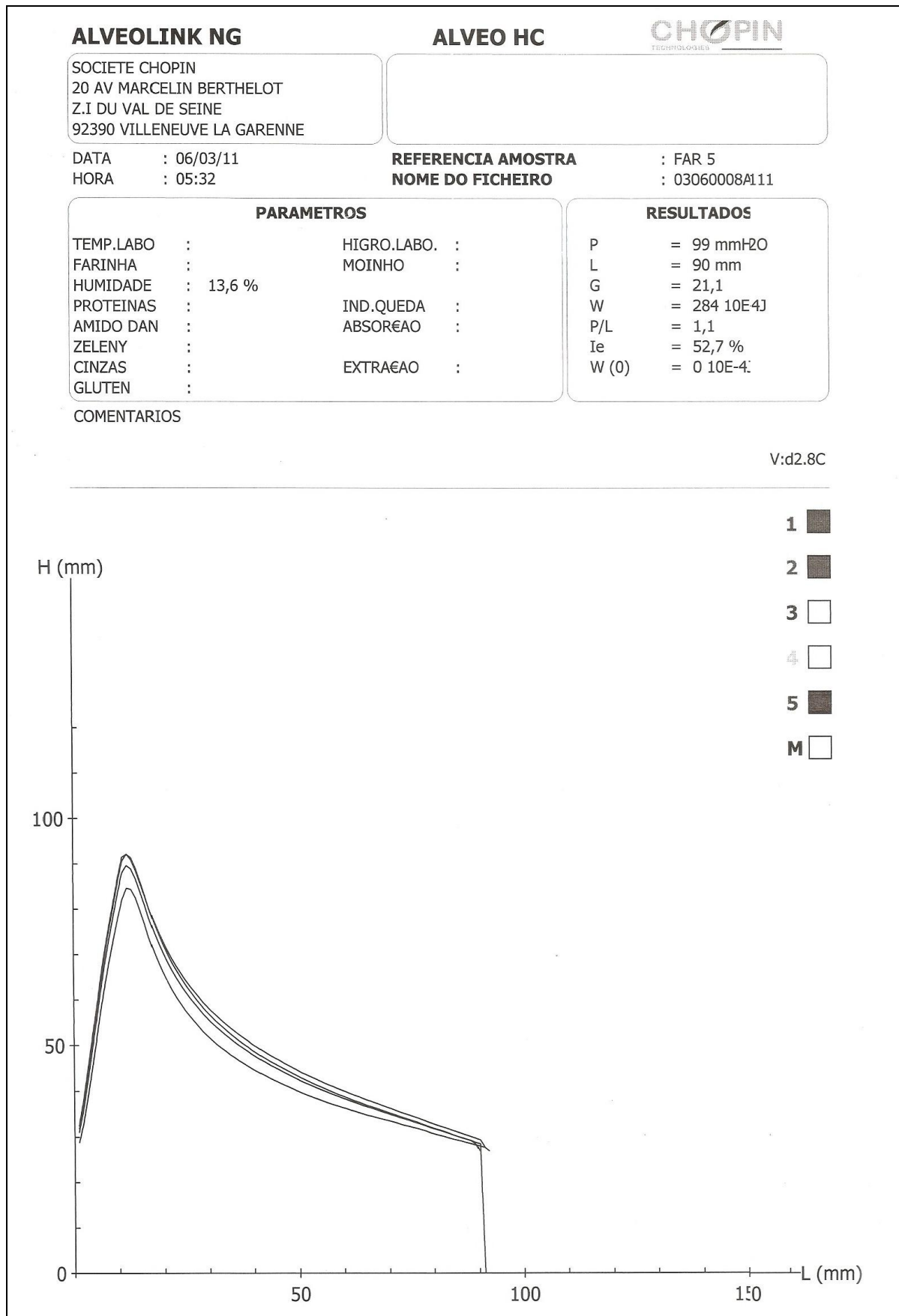
Alveografia Amostra C



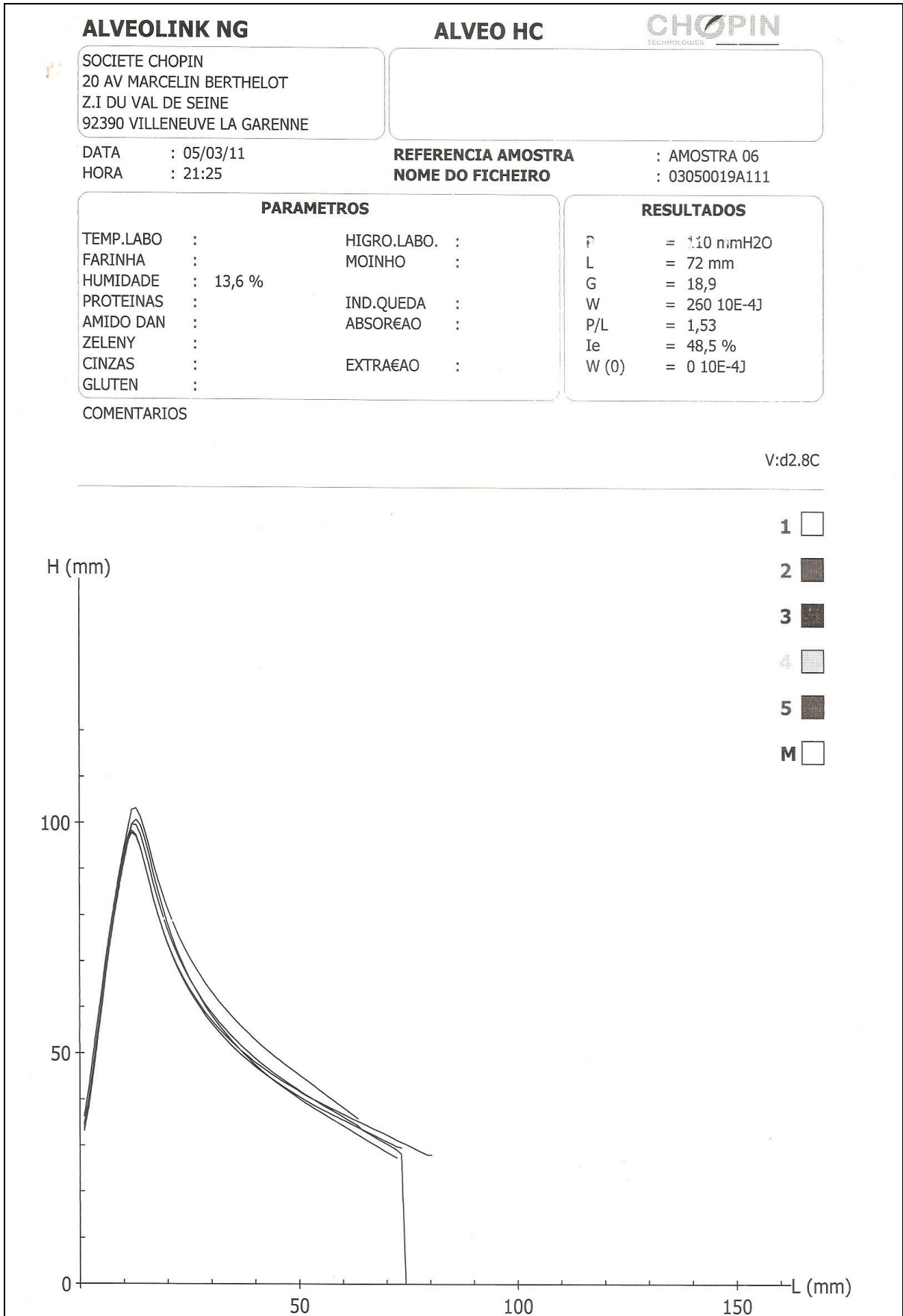
Alveografia Amostra D



Alveografia Amostra E



Alveografia Amostra F



Anexo 3 – Laudos Microbiológicos


Avaliação Microbiológica Amostra A

LABORATÓRIO DE ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS		
RELATÓRIO DE ENSAIO		
DATA DE EMISSÃO: 15/06/2011		
NÚMERO DA AMOSTRA: 01		
PRODUTO: Farinha de Trigo		
NOME/RAZÃO SOCIAL: Paulo Baggio		
MUNICÍPIO: Ponta Grossa		
DATA DA COLETA :02/06/2011		DATA DO RECEBIMENTO: 02/06/2011
CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS		
MICROORGANISMOS PESQUISADO	RESULTADO DO ENSAIO	PADRÃO MICROBIOLÓGICO SEGUNDO RDC 12/2011 ANVISA
<i>Samonella sp</i>	Ausência em 25 g	Ausência em 25 g
<i>Bacillus cereus</i>	<10 UFC/g	3x10 ³ UFC/g
Coliformes a 45°C	<10 UFC/g	10 ² UFC/g
<p>CONCLUSÃO: PRODUTO DE ACORDO COM OS PADRÕES LEGAIS VIGENTES PARA A AMOSTRA ANALISADA PARA <i>Salmonella sp</i> , Coliformes a 45°C e <i>Bacillus cereus</i></p>		
RESPONSÁVEL TÉCNICO		
GIOVANA ARRUDA M. PIETROWSKI CRBIO 28.595-03 D DENISE MILLEO ALMEIDA CRBIO 28.596- 03 D <i>Denise</i>		

Avaliação Microbiológica Amostra B

LABORATÓRIO DE ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS		
RELATÓRIO DE ENSAIO		
DATA DE EMISSÃO: 15/06/2011		
NÚMERO DA AMOSTRA: 02		
PRODUTO: Farinha de Trigo		
NOME/RAZÃO SOCIAL: Paulo Baggio		
MUNICÍPIO: Ponta Grossa		
DATA DA COLETA :02/06/2011		DATA DO RECEBIMENTO: 02/06/2011
CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS		
MICROORGANISMOS PESQUISADO	RESULTADO DO ENSAIO	PADRÃO MICROBIOLÓGICO SEGUNDO RDC 12/2011 ANVISA
<i>Salmonella sp</i>	Ausência em 25 g	Ausência em 25 g
<i>Bacillus cereus</i>	<10 UFC/g	3x10 ³ UFC/g
Coliformes a 45°C	<10 UFC/g	10 ² UFC/g
<p>CONCLUSÃO: PRODUTO DE ACORDO COM OS PADRÕES LEGAIS VIGENTES PARA A AMOSTRA ANALISADA PARA <i>Salmonella sp</i> , Coliformes a 45°C e <i>Bacillus cereus</i></p>		
RESPONSÁVEL TÉCNICO		
GIOVANA ARRUDA M. PIETROWSKI CRBIO 28.595-03 D		
DENISE MILLEO ALMEIDA CRBIO 28.596- 03 D <i>Denise Milleo Almeida</i>		

Avaliação Microbiológica Amostra C

LABORATÓRIO DE ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS		
RELATÓRIO DE ENSAIO		
DATA DE EMISSÃO: 15/06/2011		
NÚMERO DA AMOSTRA: 03		
PRODUTO: Farinha de Trigo		
NOME/RAZÃO SOCIAL: Paulo Baggio		
MUNICÍPIO: Ponta Grossa		
DATA DA COLETA :02/06/2011		DATA DO RECEBIMENTO: 02/06/2011
CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS		
MICRORGANISMOS PESQUISADO	RESULTADO DO ENSAIO	PADRÃO MICROBIOLÓGICO SEGUNDO RDC 12/2011 ANVISA
<i>Samonella sp</i>	Ausência em 25 g	Ausência em 25 g
<i>Bacillus cereus</i>	10 UFC/g	3x10 ³ UFC/g
Coliformes a 45°C	<10 UFC/g	10 ² UFC/g
<p>CONCLUSÃO: PRODUTO DE ACORDO COM OS PADRÕES LEGAIS VIGENTES PARA A AMOSTRA ANALISADA PARA <i>Salmonella sp</i> , Coliformes a 45°C e <i>Bacillus cereus</i></p>		
RESPONSÁVEL TÉCNICO		
GIOVANA ARRUDA M. PIETROWSKI CRBIO 28.595-03 D DENISE MILLEO ALMEIDA CRBIO 28.596- 03 D 		

Avaliação Microbiológica Amostra D

LABORATÓRIO DE ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS		
RELATÓRIO DE ENSAIO		
DATA DE EMISSÃO: 15/06/2011		
NÚMERO DA AMOSTRA: 04		
PRODUTO: Farinha de Trigo		
NOME/RAZÃO SOCIAL: Paulo Baggio		
MUNICÍPIO: Ponta Grossa		
DATA DA COLETA :02/06/2011		DATA DO RECEBIMENTO: 02/06/2011
CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS		
MICROORGANISMOS PESQUISADO	RESULTADO DO ENSAIO	PADRÃO MICROBIOLÓGICO SEGUNDO RDC 12/2011 ANVISA
<i>Salmonella sp</i>	Ausência em 25 g	Ausência em 25 g
<i>Bacillus cereus</i>	10 UFC/g	3x10 ³ UFC/g
Coliformes a 45°C	<10 UFC/g	10 ² UFC/g
<p>CONCLUSÃO: PRODUTO DE ACORDO COM OS PADRÕES LEGAIS VIGENTES PARA A AMOSTRA ANALISADA PARA <i>Salmonella sp</i> , Coliformes a 45°C e <i>Bacillus cereus</i></p>		
RESPONSÁVEL TÉCNICO		
GIOVANA ARRUDA M. PIETROWSKI CRBIO 28.595-03 D		
DENISE MILLEO ALMEIDA		CRBIO 28.596- 03 D 

Avaliação Microbiológica Amostra E

LABORATÓRIO DE ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS RELATÓRIO DE ENSAIO		
DATA DE EMISSÃO: 15/06/2011		
NÚMERO DA AMOSTRA: 05		
PRODUTO: Farinha de Trigo		
NOME/RAZÃO SOCIAL: Paulo Baggio		
MUNICIPIO: Ponta Grossa		
DATA DA COLETA :02/06/2011		DATA DO RECEBIMENTO: 02/06/2011
CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS		
MICROORGANISMOS PESQUISADO	RESULTADO DO ENSAIO	PADRÃO MICROBIOLÓGICO SEGUNDO RDC 12/2011 ANVISA
<i>Samonella sp</i>	Ausência em 25 g	Ausência em 25 g
<i>Bacillus cereus</i>	< 10 UFC/g	3×10^3 UFC/g
Coliformes a 45°C	<10 UFC/g	10^2 UFC/g
CONCLUSÃO: PRODUTO DE ACORDO COM OS PADRÕES LEGAIS VIGENTES PARA A AMOSTRA ANALISADA PARA <i>Salmonella sp</i> , Coliformes a 45°C e <i>Bacillus cereus</i>		
RESPONSÁVEL TÉCNICO		
GIOVANA ARRUDA M. PIETROWSKI CRBIO 28.595-03 D DENISE MILLEO ALMEIDA CRBIO 28.596- 03 D		



Avaliação Microbiológica Amostra F

LABORATÓRIO DE ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

RELATÓRIO DE ENSAIO

DATA DE EMISSÃO: 15/06/2011

NÚMERO DA AMOSTRA: 06

PRODUTO: Farinha de Trigo

NOME/RAZÃO SOCIAL: Paulo Baggio

MUNICÍPIO: Ponta Grossa

DATA DA COLETA :02/06/2011

DATA DO RECEBIMENTO: 02/06/2011

CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS

MICROORGANISMOS PESQUISADO	RESULTADO DO ENSAIO	PADRÃO MICROBIOLÓGICO SEGUNDO RDC 12/2011 ANVISA
<i>Samonella sp</i>	Ausência em 25 g	Ausência em 25 g
<i>Bacillus cereus</i>	10 UFC/g	3×10^3 UFC/g
Coliformes a 45°C	<10 UFC/g	10^2 UFC/g

CONCLUSÃO: PRODUTO DE ACORDO COM OS PADRÕES LEGAIS VIGENTES PARA A AMOSTRA ANALISADA PARA *Salmonella sp* , Coliformes a 45°C e *Bacillus cereus*

RESPONSÁVEL TÉCNICO

GIOVANA ARRUDA M. PIETROWSKI CRBIO 28.595-03 D

DENISE MILLEO ALMEIDA

CRBIO 28.596- 03 D

