



**CENTRO
UNIVERSITÁRIO**

CENTRO UNIVERSITÁRIO FUNDAÇÃO ASSIS GURGACZ

**QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DE FARINHAS DE TRIGO
COMERCIALIZADAS NO BRASIL E ARGENTINA**

CASCADEL- PR

2018

BIANCA RECTOR

**QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICO DE FARINHAS DE TRIGO
COMERCIALIZADAS NO BRASIL E ARGENTINA**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao Centro
Universitário da Fundação Assis
Gurgacz, FAG. Curso de
Farmácia.
Prof. Orientador: João Ricardo
Rutkauskis

CASCADEL - PR

2018

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais Gilmar Recttor e Celoir Dombroski Recttor, que com muito carinho e apoio, não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa de minha vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus por ter me proporcionado chegar até aqui. A minha família por toda a dedicação e paciência contribuindo diretamente para que eu pudesse ter um caminho mais fácil e prazeroso durante esses cinco anos. Agradeço aos professores que sempre estiveram dispostos a ajudar e contribuir para o meu melhor aprendizado, em especial ao meu professor orientador João R. Rutkaukis e ao professor de agronomia Dermanio Tadeu Lima Ferreira que disponibilizou o seu equipamento de colorimetria. E a todos que de alguma forma fizeram parte de minha formação, os meus sinceros agradecimentos.

SUMÁRIO

1. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	6
2. ARTIGO.....	28
3. NORMAS DO ARTIGO.....	38

1. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1.1 HISTÓRIA

Ao longo dos últimos 10 milênios, com o surgimento da agricultura e o começo do cultivo do trigo, vieram acontecendo mutações e hibridizações entre as espécies do grão utilizadas pelo homem (REIFSCHNEIDER; NASS; HENZ; 2015). A princípio, a espécie selvagem que era utilizada pelos indivíduos pré-históricos era o chamado Einkorn, o *Triticum monococcum*, espécie diploide (ou seja, possuía apenas um genoma), caracterizada por serem mais altas e por ter os grãos menores, o que não era muito vantajoso no que diz respeito à produção para atender a demanda alimentícia de uma população (GUZMÁN et al., 2012). Por isso, ao perceberem que produziam grãos de trigos maiores, eles produziram mais alimentos, então foram selecionados para serem plantados novamente. De forma convencional, foi acontecendo o melhoramento do trigo, que deu origem a outras espécies, como os de composição genômica *Triticum dicoccum* e o *Triticum aestivum* (tetraploide e hexaploide), (GERMANO, 2014).

O cultivo começou na Mesopotâmia, região hoje que vai do Egito ao Iraque, chamada pelos historiadores de Crescente Fértil (ABITRIGO, 2016). É símbolo das mais diversas culturas, religiões e está presente no dia-a-dia da maior parte da população.

No Brasil o cultivo de trigo foi uma das primeiras práticas agrícolas introduzidas pelos colonizadores europeus no Novo Mundo. O cultivo do trigo teve início em 1534, quando Martim Afonso de Sousa trouxe as primeiras sementes, que foram plantadas na Capitania de São Vicente (ORMOND, 2003).

Na Argentina apesar do primeiro cultivo de trigo ocorrer em 1527, pelo navegador italiano Sebastião Gaboto na atual Província de Santa Fé, o verdadeiro desenvolvimento do cultivar no país começou em 1870, quando foram plantados 70.000 hectares de trigo, superando um milhão de hectares em 1890. Em 1911, foram semeados seis milhões de hectares de cereais, dentre eles o trigo que teve suas variedades trazidas pelos colonos de diversas procedências (BRUM et. al., 2003).

Hoje o trigo tornou-se um dos mais importantes cereais dentro do grupo de alimentos básicos, juntamente com o arroz e o milho, alimentos estes que auxiliaram no desenvolvimento das sociedades mais antigas até as atuais, uma vez que, os mesmos

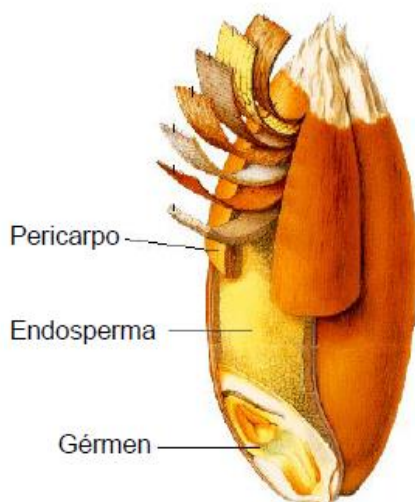
três alimentos que sustentaram as primeiras civilizações continuam sendo os fundamentos da existência humana e ainda fornecem a maior parte das calorias consumidas pela raça humana (STANDGE, 2010).

1.2 GRÃOS DE TRIGO

O grão de trigo tem formato oval, apresentando o comprimento entre 4 e 7 milímetros. De modo geral, composto de água (12 a 14%), alguns minerais (1,5 a 1,9%), lipídios (1,8 a 2,5%) e uma pequena quantidade de enzimas (amilases e proteases), sendo constituído principalmente por proteínas (8 a 16%) e amido (69 a 78%). Esses componentes se distribuem de forma desigual na estrutura do grão. O pericarpo que é a casca, da origem ao farelo comercializado como ração, é uma grande fonte de minerais e fibras, e corresponde a cerca de 16% do grão. O endosperma corresponde a 80 a 83% da massa total da semente, é a estrutura que armazena os nutrientes utilizados na germinação do grão e contém a maior parte dos lipídios, açúcares, amido, proteínas e minerais. Por fim, mais internamente, tem-se o gérmen, a parte mais nobre do trigo, que representa de 2 a 3% da massa do cereal e é constituído de gorduras e lipídios (SANTOS, 2008).

As proteínas insolúveis contidas no endosperma são as responsáveis pela formação do glúten (WOLKE, 2005).

FIGURA 1 – Desenho esquemático do grão de trigo com suas características morfológicas.



Fonte: PINTO, R. R. Balanço de massa do processo de produção de farinha de trigo. Porto Alegre, 2010.

1.3 PRODUÇÃO DE TRIGO NO MUNDO

Segundo dados da Abitrigo (2018) a produção mundial de trigo no ano de 2017 foi de aproximadamente 757, 006 milhões de toneladas. Nos últimos 5 anos o principal produtor de trigo, conforme mostra o Quadro 1, foi a União Européia, com média de 151 milhões de toneladas por ano, seguido da China e da Índia.

QUADRO 1 – Produção mundial de trigo entre os anos de 2013 á 2018.

PAÍSES	2013/14 MILHÕES	2014/15 MILHÕES	2015/16 MILHÕES	2016/17 MILHÕES	2017/18 MILHÕES
Argentina	10,500	13,930	11,300	17,500	17,500
Austrália	25,303	23,743	22,275	33,500	21,500
Canadá	37,530	29,420	27,594	31,700	30,000
China	121,930	126,208	130,190	128,850	130,00
Egito	8,250	8,300	8,100	8,100	8,100
União Européia	144,583	156,912	160,480	145,427	151,600
Índia	93,560	95,850	86,530	87,000	98,380
Irã	14,500	13,000	15,000	15,500	15,500
Cazaquistão	13,941	12,996	13,748	14,985	14,000
Marrocos	6,933	5,115	8,064	2,731	6,250
Paquistão	24,211	25,979	25,100	25,600	26,500
Rússia	52,091	59,080	61,044	72,529	85,000
Turquia	18,750	15,250	19,500	17,250	21,000
Ucrânia	22,278	24,750	27,274	26,800	26,500
Uzbequistão	6,800	7,150	7,200	7,200	7,200
Outros	55,910	55,377	55,788	55,783	51,105
SUBTOTAL	657,016	673,060	679,187	690,455	709,635
EUA	58,105	55,147	56,117	62,859	47,371
TOTAL	715,121	728,207	735,314	753,314	757,006

Fonte: Foreign Agricultural Service – United States Department of Agriculture.

O Brasil é um dos países com maior importação de trigo no mundo, comprou grandes volumes do cereal em 2016, quando as importações tinham somado quase 8 milhões de toneladas. O Brasil importa cerca de metade de seu consumo. Em 2017 importou aproximadamente 11,5 milhões de toneladas, de acordo com dados da Conab (2017).

O principal fornecedor de trigo para o Brasil é a Argentina, com mais de 4 milhões de toneladas, e neste ano as importações de trigo foram dominadas pelo produto argentino, segundo dados da associação da indústria Abitrigo (2016). A Argentina tem participação nas importações no decorrer da história, seja em virtude da localização geográfica, custo interno da produção ou pelas questões relacionadas às alíquotas estabelecidas a partir de 1991 com a criação do Mercado Comum do Sul (MERCOSUL). Canadá, Estados Unidos e Paraguai aparecem como fornecedores menores do nosso país.

O Brasil é um dos países que importam parte de suas produções de trigo (SAMORA, 2011). O trigo que vem sendo exportado geralmente é do Rio Grande do Sul e encontra-se em grande demanda em países do norte da África.

Depois do governo de Mauricio Macri diminuir os custos dos impostos, as vendas dos grãos Argentinos avançaram no seu país, e os exportadores buscaram novos mercados além do nosso produto brasileiro (BRASILAGO, 2018).

A consultoria INTL FCSTONE fez um levantamento que mostra que a Argélia foi o próximo destino do trigo argentino entre 2016/17. Eles importaram 27% dos embarques argentinos, que equivalem a 1,097 milhões de toneladas (RAMOS, 2018).

1.4 IMPORTANCIA ECONOMICA

O cereal é produzido em cerca de 130 mil propriedades rurais no Brasil, constituindo um sistema que agrupa 800 mil pessoas. O país possui uma área propícia para a produção de 12 toneladas de trigo, no entanto, nem sempre a produção anual atinge essa estimativa (MARQUES, 2012). Os investimentos na produção fizeram do Brasil uma referência mundial, devido ao grande rendimento das lavouras. O trigo é mais cultivado na região Sul do Brasil, principalmente nos estados do Paraná e Rio

Grande do Sul, por ser uma cultura de inverno, mas também são plantadas em outros Estados, como São Paulo, Minas Gerais e até no Mato Grosso do Sul (RURAL NEWS, 2015).

O Brasil vem expandindo o consumo de trigo junto com o aumento populacional. A produção do cereal esta conduzindo parte da economia do nosso país, por isso, deve-se manter o investimento para que o trigo continue sendo uma das mais rentáveis culturas do nosso país (MARQUES, 2012).

1.5 FARINHA DE TRIGO

A semente do trigo possui três principais camadas que são o gérmen, endosperma e a casca, durante a separação das camadas, ou seja, a moagem do grão, obtemos a farinha de trigo (ABITRIGO, 2014).

A definição de farinha de trigo conta na Portaria Nº 354 da Agencia Nacional de Vigilância Sanitária, de 18 de julho de 1996, que regulamenta as características mínimas da qualidade da farinha de trigo: “entende-se por farinha de trigo o produto obtido a partir da espécie *Triticum sativum* ou de outras espécies de gênero *Triticum* reconhecidas (exceto *Triticum durum*) através do processo de moagem do grão de trigo beneficiado” (ORTOLAN, 2006).

Atualmente, existe cerca de 200 moinhos de trigo no Brasil, grande parte situada na região sul, os quais produzem farinha principalmente para os setores de panificação, consumo doméstico e indústria de massas. Estima-se que o consumo per capita da farinha de trigo no Brasil seja de 53Kg ao ano (INMETRO, 2000). No Quadro 2 estão apresentados a produção, consumo e estoque mundial, brasileiro e argentino. Observa-se que o consumo anual brasileiro é de cerca de 7,5 milhões de toneladas ao ano e que a produção, embora crescente nos últimos anos, é insuficiente para atender a demanda nacional. Já o consumo anual da Argentina é de cerca de 4,1 milhões de toneladas ao ano, fato que potencializada a vocação exportadora do país, uma vez que este é um dos maiores produtores latino-americano de trigo (PINTO, 2012).

QUADRO 2 – Produção, consumo e estoque mundial, brasileiro e argentino de farinha de trigo (milhões de toneladas/ano).

LOCAL	ANO/SAFRA	PRODUÇÃO	CONSUMO	ESTOQUE
MUNDIAL	2007/2008	457,8	459,9	90,8
	2008/2009	512,0	457,0	123,0
	2009/2010	507,1	481,8	146,7
BRASIL	2007/2008	2,9	7,5	0,3
	2008/2009	4,5	7,5	1,5
	2009/2010	3,7	7,6	0,7
ARGENTINA	2007/2008	13,1	4,1	2,5
	2008/2009	6,9	4,1	1,1
	2009/2010	6,2	4,2	0,9

Fonte: Abima/ Safras e Mercado, 2010.

A farinha de trigo é muito utilizada na indústria de alimentos, pois tem grande importância na alimentação humana no aspecto nutricional (ALVES, 2013). É usada principalmente para produzir massas alimentícias, feitas a partir das partículas duras do trigo que são passadas por máquinas. É encontrado também como alimento para animais, como bovinos e aves domésticas, onde são obtidos a partir da camada do pericarpo e outras partes do grão que permanecem depois que a farinha branca é processada. Produtos como o ácido glutâmico, podem ser usados para acentuar o sabor, que é utilizado na fabricação do glutamato monossódico (COUTINHO, 2013).

Passou a vigorar no Brasil a aplicação de ferro e ácido fólico (Vitamina B9) nas farinhas de trigo (ANVISA, 2005). Devido a ausência do consumo de derivados do trigo, que podem causar danos a saúde, como a pelagra, beribéri e anemia, doenças estas associadas à falta desta vitamina e ferro, que podem ser encontrados no trigo e seus derivados. Nos EUA, além do enriquecimento com ferro e ácido fólico, outras vitaminas do complexo B, niacina, tiamina, riboflavina, são adicionadas na farinha de trigo para corrigir estas deficiências na dieta (ALLEN, et al., 2006).

1.6 PROCESSOS DE PRODUÇÃO

O processo de produção da farinha de trigo é essencialmente simples, sendo constituídas basicamente de etapas de moagem do trigo, separação densimétrica e granulométrica, aliado a etapas complementares como transporte, a desinfestação, a umidificação e a desagregação (BRASIL, 2005, apud SCHEUER et al., 2011).

O processo é dividido em duas partes distintas: a etapa de preparação do trigo, que se subdivide em pré-limpeza, primeira limpeza e segunda limpeza, e a etapa de moagem propriamente dita. Na etapa de preparação do trigo, os grãos são preparados para o processamento através de etapas de limpeza, separação de impureza, eliminação de insetos e umidificação. Na etapa de moagem do trigo ocorre a produção da farinha, a separação de seus subprodutos e a adição de micro ingredientes tais como branqueador, reforçador e enzimas (PINTO, 2010).

1.6.1 Etapa de preparação do trigo

Na primeira etapa do processo, o trigo é descarregado na moega e transportado até o silo de armazenamento. Os diferentes tipos de grão são armazenados separadamente em diferentes silos, conforme sua variedade e procedência até o momento do início da preparação da pré-limpeza. Neste momento, o trigo é transportado até uma peneira para que sejam retiradas as impurezas mais grosseiras, tais como papel, madeira e pedras. Após a pré-limpeza, o trigo é transportado ao silo de trigo limpo correspondente (BRAGATTO, 2001).

A etapa seguinte da preparação é a primeira limpeza, na qual os grãos recebem um polimento inicial e são separadas algumas sujidades menores. Nesta etapa é onde ocorre a separação magnética, são separados fragmentos metálicos provenientes de equipamentos ou dos caminhões que fazem o transporte do grão, bem como pequenas partículas de tamanho demasiadamente reduzido para serem separadas na peneira. Após a separação magnética a matéria-prima é transportada para o polímero, onde o grão vai receber polimento, ou seja, é retirada a camada de pó aderido à casca dos grãos (SOUZA, 2004).

Depois da etapa de polimento, o trigo vai para a separação dessimétrica, é quando ocorre a aspiração que causa a sucção de impurezas mais leves que o grão, como a palha, triguilho e pó (DRESEL, 2014).

Após esse processo, as frações de trigo são homogeneizadas e passam pelo processo de umidificação, que tem por finalidade facilitar o processo de moagem dos grãos, evitando o superaquecimento dos cilindros dos moinhos e propiciar a melhor separação do endosperma do grão, e a separação entre o endosperma e o farelo. Após a umidificação, os grãos são transportados até os silos de trigo úmido, onde são armazenados por um período de 6 a 12 horas. Durante este período de descanso, o trigo absorve a água adicionada, o que causa o inchaço do grão e a ruptura do endosperma (GUTKOSKI et al., 2009).

Em seguida, o trigo é dirigido aos dosadores volumétricos, nos quais são misturados os diferentes tipos de trigo em proporções controladas, a fim de constituir a mescla que seguirá para a etapa de moagem (NETO, 2011).

A segunda limpeza é a ultima etapa de remoção das impurezas dos grãos antes da moagem dos mesmos. Para tanto, o trigo é transportado até uma polidora semelhante à utilizada na primeira limpeza e passa por uma ultima etapa de aspiração (GUTKOSKI, et al., 2009). Para prevenir danos aos moinhos, o trigo passa por uma separação magnética, e uma segunda e ultima etapa de umidificação. Por fim, ocorre a pesagem do trigo, sendo que logo após a matéria-prima esta pronta para ser processada.

1.6.2 Etapa de moagem do trigo

O processo se inicia com o envio dos grãos para moinhos de cilindros nos quais ocorre a moagem da matéria-prima. Na etapa de moagem, endosperma e farelo são separados, de modo a reduzir o endosperma nas partículas finas que posteriormente dão origem a farinha. A moagem, propriamente dita, inclui três etapas básicas: trituração, redução e compressão (OLIVEIRA, 2007).

A etapa de trituração tem por intuito a raspagem do trigo através de sua passagem por rolos de cilindros, que giram em sentidos opostos com o objetivo de separar o farelo do endosperma (GERBER, 2011).

Durante a etapa de redução, rolos de cilindros lisos reduzem o tamanho das partículas, sendo enviadas posteriormente para serem peneiradas. As sêmolos reduzidas

são classificadas e enviadas para cilindros de compressão, e em farinha que será enviada para a rosca de produto acabado (SCHEUER, 2011).

Depois de várias etapas de separação e moagem, a farinha acabada é transportada para um desinfestador, onde os ovos de insetos remanescentes são eliminados. Em seguida, a farinha é transportada para um imã, onde ocorre mais uma separação magnética e peneiração (AMORIM, 2007).

Após a passagem, ocorre a dosagem dos micros ingredientes (branqueador, ácido fólico e ferro) através do uso de micro dosadores. A farinha então é homogeneizada e armazenada nos silos de farinha correspondente. Nesta etapa, eventualmente, ocorre a repasse da farinha acabada oriunda das perdas em certas partes do processo, principalmente da etapa de ênfase (EMBRAPA, 2001). Na parte final do processo de produção, a farinha é transportada até a turbo peneira da ênfase, onde geralmente é feita mecanicamente (PINTO, 2010).

1.7 INFORMAÇÕES NUTRICIONAIS

A farinha de trigo é composta por carboidratos, proteínas, gordura, fibra, cálcio, ferro, ácido fólico, e aditivos que vão ajustar e preconizar a qualidade nutricional da farinha, melhorando as características do produto final. É uma das principais fontes de caloria para a humanidade (COELHO, 2015).

Há que se destacar a importância do amido e das hemicelulases, são polissacarídeos fundamentais ao comportamento reológico das massas formadas pela farinha de trigo, com influencia sobre os processos e qualidade dos produtos finais. O grão de trigo tem no amido o seu polissacarídeo mais importante. A periferia do grão do trigo é rica em celulose, também são encontrados em abundancia açúcares livres (pentosanas, pentose, rafinose, xilose e arabinose). O amido corresponde a aproximadamente 64% do grão do trigo ou 70% de seu endosperma. Estes números por si só apontam para a importância deste carboidrato para a produção dos derivados do trigo. No preparo da massa absorve e retém água, nos processos fermentativos, sofre hidrólise e disponibiliza açúcares fermentescíveis para a alimentação das leveduras, sofre gelatinização que dá plasticidade a massa nos processos térmicos, sofre retrogradação, ou recristalização ao perder água após resfriamento do gel, aumentando a firmeza dos produtos finais (SENAI, 2009).

As proteínas são compostos moleculares de elevado peso molecular, constituídos de aminoácido ligados entre si. Albuminas, globulinas, gliadinas, gluteninas são as proteínas encontradas no trigo. As Albuminas e as globulinas são proteínas solúveis em água e são em média menos de 1/6 do total, em quanto que, as gliadinas e as gluteninas, são as proteínas insolúveis, encontradas em maior porção. Quando hidratadas e expostas em esforços mecânicos de homogeneização, formam o glúten (DENDY, DOBRASZCZYK, 2004).

Os lipídios estão presentes em uma taxa de 1,0 a 3,0%, e são encontrados como em outros cereais, o ácido palmítico, o ácido oléico e o ácido linoléico como os mais abundantes. Também é encontrado teores de fosfolipídios, como a lecitina, um emulsificante natural. Estão dispersos por toda sua estrutura. Constituem grande parte do gérmen, mas também estão presentes no pericarpo, semente. Na semente, o aleurona é a principal localidade, agrupados às proteínas e polissacarídeos (PRABHASANKAR; RAO, 1999).

As vitaminas representam um complexo de substâncias, agrupadas não pela similaridade química, mas porque detêm funções biológicas importantes para o metabolismo e manutenção dos organismos vivos. O trigo possui várias vitaminas, no gérmen e na camada aleurona encontra-se principalmente vitaminas do complexo B. As demais encontradas são B1, B2 e B6, A e E (ZARDO, 2010). Quanto aos minerais, sais de potássio, fósforo, enxofre e magnésio são os mais abundantes. Sais de cálcio também se encontram entre os mais importantes. Zinco, cobre, ferro e manganês, minerais de importante função biológica para a saúde humana, também fazem parte do cereal (SENAI, 2009).

De acordo com a Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação, o trigo é o segundo alimento mais consumido no mundo (ABITRIGO, 2016). A seguir o Quadro nutricional da quantidade por porção para uma pessoa, nas preparações mais comuns (50g).

QUADRO 3 - Informação nutricional da farinha de trigo por porção.

	QUANTIDADE POR PORÇÃO	%VALORES DIÁRIOS
VALOR CALÓRICO	180 cal	7%
CARBOIDRATOS	38g	10%
PROTEINAS	5g	10%
GORDURAS TOTAIS	1g	1%
SATURADAS	0	0
COLESTEROL	0	0
FIBRA ALIMENTAR	1g	3%
CÁLCIO	9mg	1%
FERRO	2,1mg	15%
SÓDIO	0	0
ÁCIDO FÓLICO	75mcg	37,50%

Fonte: Abitrito - Propriedades nutricionais da farinha de trigo.

1.8 CONCEITOS DE QUALIDADE DO TRIGO

Define-se como qualidade da farinha de trigo, a capacidade de produzir produtos uniformes e atrativos a partir das condições reguladoras (PIZZINATTO, 1999).

O objetivo do controle de qualidade é atingir valores ideais para o controle da cor, umidade, número de queda, teor e qualidade das proteínas, e o teor de cinzas (ORTOLAN, 2006), podendo variar de acordo com as propriedades do grão e a cada nova safra (ZARDO, 2010). As análises ajudam a qualificar não somente a semente do trigo como também da farinha. Estas análises podem ser divididas em análises enzimáticas, reológicas e físico-químicas (RASPER,1991).

Segundo Zardo (2010), com os resultados concedidos das análises é possível constar a qualidade da farinha ofertada, e assim, atrair e satisfazer o consumidor para que continue utilizando a mesma farinha. A farinha de trigo possui várias aplicabilidades, desde a confecção de pães, como massas, bolos, biscoitos, e outros. Farinhas destinadas para a fabricação de pães, exigem da mesma, uma capacidade de reter gases e também ótima atividade enzimática. Antes de começar a fabricação com a farinha, é necessário ter conhecimento das suas propriedades reológicas, devido ao grande papel na garantia da qualidade dos produtos finais. Vários métodos são utilizados para se analisar reologicamente a farinha de trigo, como a extensografia, farinografia, alveografia, e atividade enzimática (QUAGLIA, 1991). Além das análises reológicas, também existem as análises físico-químicas, que demonstram nos seus resultados se houve uma mesclagem durante o processo de moagem (GUTKOSKI, 2007).

1.9 TESTES USADOS PARA A AVALIAÇÃO DA QUALIDADE INDUSTRIAL DO TRIGO

São realizados para o controle de qualidade do produto final análises físico-químicas, microscópicas e microbiológicas (ALVES, 2013).

São avaliadas na análise microbiológica as contagens de Bactérias, Bolores e Leveduras, Salmonela, Coliformes Fecais, *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus* (PELCZAR; CHAN; KRIEG, 1997).

As características microscópicas pesquisa à presença de fragmentos de contaminantes naturais na farinha de trigo, sendo estabelecida pela Portaria do Ministério da Saúde, o limite de 75 insetos fragmentados, em 50 g de farinha, de 3 amostras, não sendo tolerada a infestação viva. Esta contaminação ocorre na lavoura, durante a produção, colheita, processamento e na armazenagem (INMETRO, 2000).

O objetivo da análise físico-química é analisar se a farinha de trigo apresenta até 15% de umidade, 0,45% de cinzas, e 50% de acidez graxa e mínimo de 7% de proteína (LANZARINI, 2015). O teor de cinzas ou também chamado de teor de material mineral, é maior para farinhas do mesmo grão, ou seja, com maior extração, portanto, pode ser utilizado para avaliar a qualidade da farinha de trigo comum e para farinhas especiais

(GUTKOSKI, 2007). O glúten é avaliado através de sua capacidade de sofrer tratamento mecânico ao se misturar com a água (PAZZINATO, 2010).

1.9.1 Testes físico-químicos

Para estimar o teor de proteínas, fibras e existência de impurezas na moagem do grão, é realizado o teste de colorimetria. O princípio deste é determinar a cor da farinha em números. Segundo Silva (2016), o consumidor dá bastante importância para a cor da farinha, preferindo farinhas mais claras, embora não signifique que sua qualidade seja melhor. A cor da farinha de trigo pode ser avaliada pela luminosidade (L^*), a qual determina a dimensão da oxidação dos pigmentos carotenóides que promove o branqueamento, indicando a performance da moagem. Várias variáveis podem afetar a cor da farinha de trigo, como o genótipo do grão, a metodologia de moagem, o grau de extração, armazenamento do trigo antes da moagem, tamanho da partícula, teor de cinzas e o efeito do tratamento de branqueamento. Condições do tempo do plantio à colheita também influenciam. Segundo Ortolan (2006), a composição genética do trigo exerce forte autoridade nas concentrações de minerais, pigmentos e atividade enzimática dos grãos, o que acaba mudando a cor do produto.

A análise de cinzas é realizada para descobrir a quantidade de sais minerais que estão presentes na farinha, principalmente minerais como ferro, sódio, potássio, magnésio e fósforo (ICTA, 2016). Estes minerais estão presentes na parte externa do grão, quanto mais farelo tiver a farinha maior será o seu teor. O teste de teor de cinza é associado ao processo de moagem e peso hectolitro que avalia o potencial da moagem. Para a indústria, o conteúdo de cinzas é importante para medir a eficiência da moagem (GERMANI, 2008). O teor de cinzas que compõem o grão podem variar de 1,4 a 2,2%, com base em 14% de umidade. Para a farinha comercial, o teor de cinzas é utilizado como parâmetro de caracterização. O grau de extração da farinha pode influenciar o teor de cinzas, quanto maior o grau de extração, maior a quantidade de farelo incorporado, conseqüentemente, o teor de cinzas também será mais alto, o que é indesejável porque propicia uma cor mais escura na farinha (COULTATE, 2004). A variedade do grão, bem como as condições de plantio, e aplicações de fertilizantes, estarão influenciando também no conteúdo de minerais (ORTOLAN, 2006).

A umidade é dos fatores mais importantes relacionada com a qualidade. Segundo Germani (2008), a umidade interfere diretamente na qualidade do grão. A umidade depende do momento da colheita, do tempo, da temperatura adequada da secagem e o condicionamento. Os resultados de umidade são aspectos importantes para a conservação do grão e da farinha que são vendido (MIRANDA et al., 2010). Segundo Silva (2009), o teor de umidade máximo é de 15% para farinha de trigo, conforme a Instrução Normativa número 8 de 02 de junho de 2005 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. A água presente no grão é o fator mais importante que acarreta a germinação e desenvolvimento de fungos. A elevada concentração de umidade pode causar o desenvolvimento de micotoxinas.

A qualidade das proteínas da farinha estão intimamente ligadas a genética e a variedade, principalmente as proteínas gliadinas e gluteninas que são as proteínas formadoras do glúten. Cerca de 80% do grão de trigo é composta por glúten, determinante na qualidade dos pães (RODRIGUES & TEIXEIRA 2010). A determinação do glúten permite estimar a quantidade e qualidade das proteínas de uma determinada farinha. Segundo Tipples et al., (1982), o glúten é responsável pela absorção de água e pela retenção de gás carbônico, conferindo a farinha propriedades que tornarão o produto final de bom volume, textura interna sedosa e granulometria aberta. As proteínas como a gliadina, possui propriedades funcionais por ser extremamente pegajosa, responsável pela consistência e viscosidade da massa. As quantidades destas duas proteínas no trigo são fatores determinantes para qualidade na produção (PIEKARSKI, 2009).

A atividade enzimática ou também chamado de Falling Number, é baseada na habilidade da alfa-amilase em hidrolisar o gel de amido, caracterizando a fermentação da massa processo de panificação, assim pode-se estimar a capacidade de fermentação que a massa possui. De acordo com Mandarino (1993), quando esta enzima esta presente em grande quantidade é indicativo que os grãos iniciaram o processo de germinação, devido á umidade excessiva do ambiente durante a colheita e/ou secagem. Assim, o grão que se encontra com umidade alta e germinado, terá maior atividade enzimática no seu interior e assim um menor número de queda. O objetivo da atividade alfa-amilásica em grãos ou em farinhas é detectar danos causados por pré-germinação, otimizar os níveis de atividade enzimática e garantir a sanidade do grão (LÉON, 2007). Quando ocorre grande numero de chuvas no período da colheita, esse processo leva a

ocorrência da germinação da semente, como consequência a deterioração do grão comprometendo seu uso industrial (MOSS et al., 1972).

1.10 LEGISLAÇÃO DO TRIGO, FARINHA E PRODUTOS FINAIS

1.10.1 Brasil

Do ponto de vista legal, está em vigor a legislação do trigo desde janeiro de 1999, pela portaria 304 de 20 de dezembro de 1990, que constitui a norma de identidade, qualidade, embalagem e apresentação do trigo destinado à comercialização interna. Na referida legislação, o trigo pode ser classificado em tipo quando apresentar um teor máximo de umidade de 13%, teores de impurezas, de matérias estranhas e de grãos germinados e verdes de no máximo 1%, e peso do hectolitro mínimo de 65 kg. Quando a amostra não atende as exigências ela será considerada como abaixo do padrão, o trigo poderá ser desclassificado e proibido para comercialização, para consumo humano e animal, quando apresentar mal estado de conservação (processos fermentativos e mofos), odor estranho e substâncias nocivas à saúde (BAXI et al., 2016).

Na Resolução 12.178 da Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos (BRASIL 1999), foi aprovada as Normas Técnicas Específicas à Produção de Alimentos e Bebidas, que podem ser comercializados cinco tipos de farinha, entre elas a farinha integral, especial, comum, sêmola e semolina. O que diferencia elas são a forma de como são obtidas na moagem e as características físico-químico (CNNPA, 1993).

A farinha integral é aquela feita a partir do grão limpo, com extração máxima de 95% e teor máximo de cinzas de 1,75%. A farinha especial ou de primeira com extração de 20% e teor máximo de cinzas de 0,45%. A farinha comum é feita com extração máxima de 78% ou 58%, após a separação da farinha especial e teor máximo de cinzas de 0,85% (GUARIENTI,1993).

1.10.2 Argentina

No Código Alimentar Argentino, a farinha de trigo é definida no Capítulo IX: "Alimentos Farináceos - Cereais, Farinhas e Derivados", no artigo 661. Com a denominação de Farinha, sem outro qualificador, entende-se o produto obtido a partir do moagem de grãos de trigo endosperma que atende às demandas deste. Farinhas com os qualificadores: quatro zeros (0000), três zeros (000), dois zeros (00), zero (0), meio zero (metade 0), farinha de primeira classe e farinha de segunda, correspondem aos produtos obtidos a partir da moagem gradual e método do endosperma em 70-80% quantidade de grão limpo (LEZCANO, 2011). Farinhas comercializadas com as qualificações acima mencionadas devem responder às seguintes características conforme demonstra o Quadro abaixo:

QUADRO 4 – Classificação da farinha de trigo argentina.

FARINHA TIPO	UMIDADA g/100g	CINZA g/100g
	Máximo	Máximo
0000	15,0%	0,492%
000	15,0%	0,65%
00	14,7%	0,678%
0	15,7%	0,873%
Y20	14,5%	1,350%

FARINHA TIPO	UMIDADE g/100g	CINZA g/100g
	Máximo	Máximo
PRIMEIRA	14,5%	1,35 - 2,00%
SEGUNDA	14,5%	2,00 - 3,00%

Fonte: Artigo 661 do Código Alimentar Argentino.

REFERÊNCIAS

ABITRIGO. Associação Brasileira de Trigo. O que é trigo. São Paulo, 2014. Disponível em: <http://www.abitrigo.com.br/trigo.php>. Acesso em: 17/04/2018.

ABITRIGO. Associação Brasileira de Trigo. Trigo na história. São Paulo, 2016. Disponível em: <http://www.abitrigo.com.br/trigo-na-historia.php>. Acesso em: 20/04/2018.

ABITRIGO. Associação Brasileira de Trigo. Importação e Exportação. São Paulo, 2018. Disponível em: <http://www.abitrigo.com.br/estatisticas-importacao-e-exportacao.php>. Acesso em: 20/04/2018.

ALLEN L, DE BENOIST B, DARY O, HURRELL R. Guidelines on food fortification with micronutrients; Geneva: World Health Organization and Food and Agriculture Organization of the United Nations; 2006. pp. 19–20.pp. 61–4.

ALVES T.F.P. Beneficiamento e Processamento para a produção da Farinha de Trigo. 2013.

AMORIM, M.V.F.S. Condicionamento de grãos de trigo. Fortaleza; 2007.

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Regulamento técnico sobre a ingestão diária recomendada (idr) de proteína, vitaminas e minerais. Rdc nº. 269, de 22 de setembro de 2005.

BAXI SN, PORTNOY JM, LARENAS D. Exposure and Health Effects of Fungi on Humans. J Allergy Clin Immunol Pract 2016; 4:396.

BRAGATTO S.A; BARRELLA W.D. Otimização do Sistema de Armazenagem de Grãos: Um estudo de caso. São Paulo – SP; 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 8 de 2 de Junho de 2005. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade da Farinha de Trigo, conforme o anexo desta Instrução Normativa. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2 de junho de 2005.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa nº 1, 27 jan. 1999. Norma de Identidade e Qualidade do Trigo. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 27 jan. 1999, Seção 1, n. 20, p. 3.

BRASILAGRO. Argentina busca novos mercados para o trigo. Disponível em: <http://www.brasilagro.com.br/conteudo/argentina-busca-novos-mercados-para-trigo.html> 2018. Acesso em: 17/04/2018.

BRUM, A. L. et. al. A competitividade do trigo brasileiro diante da concorrência argentina. UNIJUI, 2003.

CNNPA - Comissão nacional de normas e padrões para alimentos. Resolução n. 12, de 1978. Características físicas e químicas dos diferentes tipos de farinhas de trigo comercializadas no Brasil. In: Associação Brasileira das Indústrias de Alimentação. São Paulo, 1993. 281 p.

COELHO R. D. Prevalência de desoxinivalenol em trigo nas safras 2013/2014 e 2014/2015. Rio Grande do sul; 2015.

COULTATE, T. P. Alimentos: a Química de seus Componentes. 3. ed. Porto Alegre: ARTMED, 368 p. 2004.

CONAB. Importação e trigo pelo Brasil em 2017. Disponível em: <http://www.sna.agr.br/conab-importacao-de-trigo-pelo-brasil-em-2017-sera-a-maior-em-uma-decada/>. Acesso em: 17/04/2018.

COUTINHO L.S. Propriedades físicas de snacks e farinhas pré-gelatinizadas de coprodutos de arroz e soja em função das variáveis de extrusão. Goiânia; 2013.

DENDY, D.A; DOBRASZCZYK, B.J. Cereales y Productos Derivados. Química y Tecnología. Editorial Acribia, Zaragoza, 2004.

DRESEL M. Planejamento e controle da produção: um estudo de caso no moinho Jaeschke. Cerro Largo –RS; 2014.

EMBRAPA, Manual de fortificação de farinha de trigo com ferro. Rio de Janeiro; 2001.

GERBER, R. Produção de farinha para a indústria. Anais do IV Simpósio. Grandes Culturas. Trigo. Agraria, 2011. Disponível em: <http://www.dag.uem.br/pet/home/Produ%C3%A7%C3%A3o%20de%20farinha%20para%20a%20ind%C3%BAstria.pdf>. Acesso em: 10/05/2018.

GERMANI, R. Características dos grãos e farinhas de trigo e avaliações de suas qualidades. Rio de Janeiro: EMBRAPA Agroindústria de Alimentos, 103 p. 2008.

GERMANO E.L. A genética e o trigo. Guia do Trigo. 2014.

GUARIENTI, E.M. Qualidade industrial de trigo. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1993.

GUTKOSKI L.C; KLEIN B; PAGNUSSATT F.A; PEDÓ I. Características tecnológicas de genótipos de trigo (*triticum aestivum* L.) cultivados no cerrado. 2007.

GUTKOSKI, L.C. Controle de Qualidade de grãos e farinha de cereais. Universidade de Passo Fundo - Centro de Pesquisa e alimentação, 2009. Disponível em: http://200.135.19.1/4simposio/docs/avaliacao_qualidade_de_graos_concordia_2009.pdf. Acesso em 10/06/2018.

GUZMÁN Y COL. Waxy genes from spelt wheat: new alleles for modern wheat breeding and new phylogenetic inferences about the origin of this species. Ann. Bot. 110: 1161-1171; 2012.

ICTA – Instituto de ciência e tecnologia de alimentos. Avaliação da qualidade tecnológica/industrial da farinha de trigo. Engenharia de alimentos/processos de alimentos de origem vegetal, 2016.

INMETRO. Farinha de trigo especial; 2000. Disponível em: WWW.inmetro.gov.br/consumidor/farinha.asp. Acesso em 25/04/2018.

LANZARINI, D.P. Controle de Qualidade Aplicado a Farinha de Trigo Panificável Produzida em Moinhos do Estado do Paraná. 2015. 38 f. Monografia de Especialização (Especialização em Gestão da Qualidade na Tecnologia de Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Francisco Beltrão, 2015.

LEZCANO E.P. Evolucion de los principales indicadores sectorials in el período 2002/2011. Cadena de La Harina de Trigo – segunda parte, 2011.

LEÓN, A. E.; ROSELL, C. M. De tales harinas, tales panes: granos, harinas y productos de panificación em Iberoamérica. 1.ed. Córdoba: Hugo Báez Editor, 2007. 473p.

MANDARINO, J.M.G. Aspectos importantes para a qualidade do trigo. Londrina: EMBRAPA/CNPSo, 1993. 32p. (EMBRAPA/ CNPSo. Documentos, 60).

MARQUES, J. A importância da do trigo para a agricultura brasileira; 2012. Disponível em: <https://jornalggn.com.br/blog/luisnassif/a-importancia-do-trigo-para-a-economia-brasileiro>. Último acesso em: 25/04/2018.

MIRANDA, M. Z.; MORI, C.; LORINI, I.; Qualidade comercial do trigo brasileiro: safra 2007. Embrapa, documentos online, ISSN 1518-6512, dezembro de 2010.

MOSS, H. J.; DERERA, N. F.; BALAAM, L. N. effect of pre-harvest rain on germination in the ear and alpha amylase activity of Australian wheat. Australian journal of agriculture research, v. 23, n.5, p. 769-777, 1972.

NETO F.S.S. Avaliação do processo de enriquecimento de farinha de trigo com o apoio do controle de processo. Santa Maria- RS; 2011.

OLIVEIRA, Maico Jeferson de. Proposta de planejamento e controle da produção na agroindústria de moagem de trigo. Ponta Grossa, 2007. Disponível em: <http://www.pg.utfpr.edu.br/dirppg/ppgep/dissertacoes/arquivos/65/Dissertacao.pdf>. Acesso em 10/05/2018.

ORMOND, Jose Gerado Pacheco. Trigo – cadeia produtiva do trigo. Rio de Janeiro/RJ, BNDES, 2003.

ORTOLAN, F. Genótipos de trigo do Paraná – safra 2004: caracterização e fatores relacionados à alteração da Cor da Farinha. 2006. 140 f. Dissertação (Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos)- Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria; 2006.

PELCZAR JR M, CHAN ECS, KRIEG NR. Microbiologia: Conceitos e Aplicações. 2ª edição, v.02. São Paulo: McGraw-Hill, 1997.

PAZZINATTO, A. Qualidade da farinha de trigo: conceito, fatores determinantes e parâmetros de avaliação e controle. Secretaria de Agricultura e abastecimento, Campinas, 2010.

PIEKARSKI, Flávia Vilas Boas Wiecheteck. Folha de abóbora: Caracterização Físico-Química, mineral e efeito da adição na reologia da massa e na qualidade sensorial de pães contendo fibra alimentar. Curitiba- Pr, 2009. Disponível em: Acesso em Maio 2018.

PICOLLI, O. Sistema Pneumático. SENAI/CE – CERTREM. Fortaleza; 2001

PINTO R.R. Balança de massa do processo de produção de farinha de trigo. Porto Alegre; 2010.

PINTO, Raquel Redivo. Balanço de massa do processo de produção de farinha de trigo. UFRGS. Porto Alegre, 2010. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/35201/000792988.pdf?sequence=1>> Acesso em 18 Maio. 2018.

PIZZINATTO A. Qualidade da farinha de trigo conceito, fatores determinantes e Parâmetros de avaliação e controle. Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos, 1999. 72 p.

PRABHASANKAR, P.; RAO, P. H. Lipids in wheat flour streams. Journal of Cereal Science, v. 30, n. 3, p. 315-322, 1999.

RAMOS, S. C. Argentina busca novos mercados para trigo.; 2018. Disponível em: <http://www.valor.com.br/agro/5294203/argentina-busca-novos-mercados-para-trigo>. Acesso em: 01/05/2018.

RASPER, V. F. Quality Evaluation of Cereal Products. Handbooks of Cereal Science and Technology, p. 595- 638, 1991.

REIFSCHNEIDER F.J.B; NASS L.L; HENZ G.P. Uma pitada de biodiversidade na mesa dos brasileiros. Brasília, DF: 2015. 156 p.: il.

RODRIGUES, O.; TEIXEIRA, M. C. C.; Bases ecofisiológicas para manutenção da qualidade do trigo. 1º edição, Embrapa trigo, 2010.

RURAL NEWS. O Trigo; 2015. Disponível em: <http://www.ruralnews.com.br/visualiza.php?id=272>. Acesso em: 17/04/2018.

SAMORA R. Exportação de trigo do Brasil salta em janeiro para 402 mil t.; 2011. Disponível em : <http://g1.globo.com/politica/noticia/2011/02/exportacao-de-trigo-do-brasil-salta-em-janeiro-para-402-mil-t.html>. Acesso em : 27/05/2018.

SANTOS, D. T. Farinha de Grãos: Características e Aplicações. Curso de Bacharelado em Química de Alimentos- Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2008.

SCHEUER, P; FRANCISCO, A; MIRANDA, M. Z; LIMBERGER, V. M. Trigo: Características e utilização na panificação. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais. Campina Grande, v.13, n.2, p.211-222, 2011. Disponível em: <http://www.deag.ufcg.edu.br/rbpa/rev132/Art13211.pdf>. Acesso em: 10/05/2018.

SENAI. Fundamentos da Química e Controle de qualidade dos Cereais; 2009.

SILVA P.M.L; Produção de pães de forma com enzimas amilolíticas: α -amilase fúngica e α -amilase maltogênica. Curitiba; 2016.

SILVA, D. J., QUEIROZ, A. C.; Análise de alimentos, métodos químicos e biológicos, 3º edição, editora UFV, 2009.

SOUZA R. Farinha de trigo. Recepção e Estocagem; 2004 Disponível em: www.ufrgs.br/alimentus1/feira/prcerea/farinha_tr/recepção-base.htm. Acesso em: 31/05/2018.

STANDGE, T. Uma história comestível da humanidade. Rio de Janeiro: Zahar, 2010.

TIPPLES, K. H.; PRESTON, K. R.; KILBORN, R.H. implications of the term “strenght” as relates to wheat and flour quality. Baker’s digest, Beloid, p. 16-20, 1982.

WOLKE R.L. O Que Einstein disse a seu cozinheiro 2. Rio de janeiro, 2005.

ZARDO, F.P. Análises Laboratoriais para o Controle de Qualidade da Farinha de Trigo. 46f. Trabalho de Conclusão de Curso-Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Bento Gonçalves, 2010.

2. ARTIGO

Qualidade Físico-Química de Farinhas de Trigo Comercializadas no Brasil e Argentina

Bianca Rector¹, João Ricardo Rutkauskis², Dermanio Tadeu Lima Ferreira³

RESUMO

A farinha de trigo possui variadas aplicações na indústria de alimentos, apresentando um importante papel no aspecto econômico e nutricional da alimentação humana. Este estudo objetivou avaliar e comparar a qualidade tecnológica de amostras de farinha de trigo brasileiras e argentinas, através de análises de parâmetros físico-químicos de cor, umidade, cinzas, glúten úmido e atividade enzimática (*falling number*). Os dados obtidos neste estudo mostram uma menor qualidade tecnológica das farinhas de trigo da Argentina quando comparados com as amostras do Brasil, pois apresentam teor de glúten úmido mais elevado e alta atividade enzimática para a maioria das amostras, embora, a análise de colorimetria indique que as farinhas argentinas têm coloração mais clara que as brasileiras.

PALAVRA-CHAVE: Trigo, farinha de trigo, qualidade.

Physical and Chemical Quality of Wheat Flour Marketed in Brazil and Argentina

ABSTRACT

Wheat flour has several applications in the food industry, presenting an important role in the economic and nutritional aspect of human food. This study aimed to evaluate and compare the technological quality of samples of Brazilian and Argentinean wheat flour by analyzing physicochemical parameters of color, moisture, ashes, wet gluten and enzymatic activity. The data obtained in this study show a lower technological quality of the Argentine wheat flours when compared to the Brazilian samples, since they present higher wet gluten content and high enzymatic activity (*falling number*) for most of the samples, although the colorimetric analysis indicate that Argentine flours have a clearer coloration than Brazilian flours.

KEY WORD: Wheat, wheat flour, quality.

INTRODUÇÃO

Os produtos obtidos a partir dos cereais ocupam lugar de destaque como alimento básico para o homem, o trigo é um dos mais importantes grãos, representando cerca de 30% da produção mundial de cereais ^[1].

O grão do trigo é a matéria-prima utilizada e determinante para a qualidade da farinha, considerando-se também as diferentes 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 ^[2,3,4].

A farinha de trigo é definida como um produto obtido da moagem do grão de trigo *Triticum aestivum*, ou de outras espécies do gênero *Triticum*, exceto *Triticum durum*. Por ser uma cultura predominantemente do inverno, o trigo é mais cultivado na região sul do Brasil, principalmente nos Estados do Paraná e Rio Grande do Sul, já na Argentina a principal região produtora é Buenos Aires ^[4,5].

O pão é um alimento básico e um dos principais consumidos diariamente em todo o mundo ^[6]. É estimado que 1,8 bilhões de pessoas consomem diferentes tipos de pão ao redor do mundo ^[7], sendo o pão branco o mais consumido ^[8].

Mesmo o Brasil sendo grande produtor de trigo, ele vem dando preferência ao produto argentino. Os moinhos brasileiros perderam a competitividade devido a redução dos impostos do país vizinho, que faz o alimento chegar ao Brasil mais barato, o que teoricamente, beneficia o consumidos com preços de 5% a 10% abaixo dos nacionais, segundo a Abitrigo (2017), associação que representa os moinhos do Brasil.

A determinação da qualidade da farinha é de grande importância para o produto final desejado e ao seu processo de fabricação ^[10]. Dependendo da designação de uso ou do tipo de produto, a qualidade de grãos e farinhas de cereais pode ser determinada por uma série de características, que podem ser divididas em físicas, químicas, enzimáticas e reológicas ^[11]. O grande desafio imposto para os moinhos de trigo é garantir a qualidade de suas farinhas e também de seus subprodutos, atingindo valores ideais para o controle de cor, teor de glúten úmido, cinzas, umidade, e a atividade enzimática variando devido às propriedades do grão de trigo e a cada nova safra ^[12, 13].

Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi verificar a qualidade da farinha de trigo comercializada no Brasil e na Argentina, por meio de análises físico-químicas, comparando os resultados obtidos frente aos padrões de qualidade exigidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) ^[14] e Código Alimentar Argentino ^[15].

MATERIAIS E MÉTODOS

As análises foram realizadas no laboratório de Bioquímica no Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz, na cidade de Cascavel (PR), com exceção do ensaio de atividade enzimática (*falling number*).

Amostragem

Foram coletadas 10 amostras de diferentes marcas de farinha de trigo tipo 1 de 1kg, de modo que cinco delas foram adquiridas do mercado brasileiro, enquanto as

outras cinco foram oriundas de mercado argentino no período de agosto de 2018. O critério utilizado para a escolha das farinhas foi de acordo com a maior disponibilidade nos mercados. Todas as análises foram realizadas em triplicata.

Análise físico-química

As diferentes amostras de farinhas de trigo nacionais e importadas foram submetidas às análises de cor, umidade, cinza, glúten úmido e atividade enzimática de acordo com as metodologias abaixo descritas.

Os ensaios de colorimetria empregaram colorímetro da marca Minolta Konica empregando metodologia da AACC 14-22 (2000) ^[16]. A presença da cor na farinha de trigo foi determinada pelo colorímetro que avalia os atributos da cor pelo Sistema da Comissão Internacional de Iluminação (CIELAB). Para a análise dos resultados, os parâmetros obtidos foram claridade (L^*), que varia de 0 a 100 L^* , onde o 0 L^* é preto total e o 100 L^* é branco total.

A análise de umidade foi conduzida conforme o método de AACC 44-15 A (2000) ^[17], realizado em estufa de modelo TE 394/1. Para avaliar a concentração de água nas farinhas, foram pesadas as amostras em cápsulas de porcelana e em seguida acomodadas no interior da estufa com temperatura de 130 °C por 24 horas. Após este período, os recipientes contendo as amostras foram colocados em dessecador até atingirem temperatura ambiente, sendo em seguida pesados para efetuação dos cálculos.

O ensaio do teor de cinzas foi realizado conforme o método AACC 08-12 (1999) ^[18]. Foram pesados os cadinhos, em seguida pesadas as amostras nos cadinho. Os recipientes contendo as amostras foram transferidos para uma mufla EDG 3.000 com temperatura de 600 °C por 2 horas, para total incineração. Após o tempo percorrido, os recipientes foram retirados da mufla e resfriados no dessecador, em seguida pesados e calculado o teor de cinzas.

O teor de glúten úmido foi realizado segundo o método de Adolfo Lutz (2008), com algumas modificações ^[19]. O seu teor foi obtido com a pesagem de 100g de farinha, adicionando-se 60ml de água destilada, homogeneizou-se até a obtenção de uma massa lisa, ficando em repouso por 30 minutos submersa em água, e em seguida, foi realizado a lavagem do amido, lavando a massa em água corrente, secando e pesando a amostra final, obtendo-se assim, o teor glúten úmido.

A determinação da atividade enzimática de alfa amilase foi realizada de acordo com o método AACC 56-81 ^[20], determinado pelo aparelho *Falling Number* 2000. A amostra de farinha de trigo foi colocada no tubo de acordo com a quantidade de umidade indicada na análise de cada marca, onde também foi adicionada água destilada. Agitou-se o tubo manualmente e vigorosamente, para obtenção de mistura homogênea. O tubo de teste então foi colocado em banho de água fervente, o pistão do equipamento foi encaixado no tubo e iniciada a agitação (de forma vertical, como o movimento do êmbolo entrando e saindo da uma seringa). Com esse movimento, o amido começou a

se gelatinizar e a viscosidade da mistura aumentar. Ao final do experimento foram registrados os resultados, que foram os segundos que levou para ocorrer a gelatinização.

A partir dos resultados foram calculados desvios padrão e coeficiente de variação para cada uma das análises. Os valores obtidos foram comparados por análise estatística de variância (ANOVA) a 5% de significância.

RESULTADO E DISCUSSÃO

A análise estatística mostrou que existe diferença significativa entre as amostras de farinhas do Brasil e da Argentina para as análises de colorimetria, glúten úmido e atividade enzimática.

A classificação da farinha de trigo segundo a legislação brasileira, atribui o percentual de matéria mineral presente na farinha de trigo, para farinha do tipo 1, em no máximo 0,80% em base seca. Já no Código Alimentar Argentino a farinha classificada como tipo 0000, deve responder o teor máximo de cinzas de 0,492%. De acordo com a Tabela 1 e 2, foi observado que todas as marcas de farinhas, tanto para as nacionais quanto para as importadas, encontraram-se dentro dos padrões especificados. Cinzas são os minerais presentes na farinhas, principalmente minerais como fósforo, sódio, ferro, potássio e magnésio. Segundo Ortolan (2006) ^[12], a avaliação do conteúdo de cinzas da farinha de trigo é de fundamental importância, pois influencia na coloração da farinha de trigo, sendo que quanto maior a extração de farinha do grão, maior tende a ser o teor de matéria mineral.

Segundo a Portaria nº 354/96, da secretaria de Vigilância Sanitária, do Ministério da Saúde ^[21] e também do Código Alimentar Argentino ^[15], a umidade deve ser no máximo 15 % para as farinhas de primeira classe. De acordo com a Tabela 1 e 2, ao analisar o teor de umidade, todas as amostras de farinhas estão dentro dos limites estabelecidos. Segundo Faroni et al., (2007) ^[22], os grãos quando estocados inadequadamente com umidade e temperatura elevadas, oferecem condições ideais para o desenvolvimento de micotoxinas, que são patogênicas tanto para humanos quanto para animais.

Para a análise de colorimetria a legislação brasileira estabelece que a farinha de trigo deve apresentar cor branca com tons leves de amarelo, marrom, cinza, variando conforme o trigo de origem da qual é obtida ^[23,24]. As amostras foram submetidas individualmente ao colorímetro, anotando-se o valor das leituras. O maior valor de L* (cor branca) alcançado pelas amostras de farinhas brasileiras foi referente para amostra 5 (94,28 L*) e o de menor valor (cor preta) pela amostra 4 (91,73 L*). Para as farinhas argentinas, a farinha mais clara foi da amostra 2 (95,07 L*), e a mais escura da amostra 4 (94,36 L*). Avaliando as 10 amostras, as farinhas de origem argentina possuem características mais claras comparadas as brasileiras. A cor da farinha é determinada principalmente por uma combinação de brilho e amarelecimento: onde o brilho é influenciado pelo teor de farelo, enquanto amarelecimento é afetado pelo teor de carotenóides do endosperma. O conteúdo de carotenóides do grão de trigo e a cor da

farinha de trigo são influenciados por características genotípicas inerentes ao grão, condições ambientais, procedimentos de moagem e condições de armazenamento ^[25]. Farinhas com tonalidades mais claras apresentam maior público consumidor, porém, nem sempre a farinha branca é a que vai propiciar a maior qualidade ao que se deseja produzir ^[26].

O glúten é uma proteína amorfa que se encontra em alguns cereais combinada com o amido. A determinação do teor de glúten em farinhas baseia-se na insolubilidade do glúten na água e na propriedade que o mesmo possui de aglomerar-se formando uma massa plástica, quando manuseado sob corrente de água, eliminando os outros constituintes. O glúten assim obtido contém globulina, glutenina e gliadina (ICTA) ^[27]. Os altos valores de glúten úmido quando contrapostos com a literatura, podem ser justificados devido ao uso do método manual para determinação do glúten, 38.10.01 (AACC, 1999) ^[28] que, segundo Montenegro (2011) ^[29] na massa lavada, parte do aglomerado protéico pode conter ainda conteúdo amiláceo da farinha e com isso a determinação do teor de glúten torna-se pouco precisa. A quantidade e qualidade do glúten são de extrema importância uma vez que estão diretamente relacionados com uma forte absorção de água e uma elevada elasticidade da massa na panificação, que é muito favorável para a retenção do dióxido de carbono durante o processo de fermentação de massas de produtos de panificação ^[30]. As amostras de farinha estudadas apresentaram teores de glúten úmido variando entre 28,6% e 39,6 % para as amostras brasileiras e 23,6 % a 31,0 % para as amostras argentinas. A Instrução Normativa nº8, de 3 de junho de 2005 ^[31] que normatiza as farinhas de trigo não utiliza os teores de glúten, úmido ou seco, como parâmetros de caracterização. Todavia, a avaliação do teor de glúten nas farinhas pelo método manual ainda constitui uma importante análise.

Conforme indicado na Tabela 1 e 2, as amostras analisadas apresentaram atividade enzimática entre 313 e 379, sendo a mais baixa a amostra 1 brasileira (313), o que indica ótima atividade da enzima alfa-amilase. A amostra mais alta, indicada pela amostra 3 argentina (379), apresenta baixa atividade da alfa-amilase. Segundo Cezar (2012) ^[32], estima-se que valores entre 200 a 350 segundos são os ideais para serem usados na panificação. Observando a Tabela 1 e 2, é possível ver que a amostra 2 brasileira (371) e as amostras 3 (379), 4 (370) e 5 (353) argentinas estão acima dos ideais para a panificação. As principais enzimas presentes nas farinhas são a alfa-amilase e a beta-amilase que são produzidas pelo próprio vegetal. Sua quantidade varia em função da variedade do trigo, da fase da colheita, das condições climáticas, e, especialmente durante o processo de germinação do grão. Normalmente a farinha apresenta quantidade adequada da beta-amilase, porém o teor de alfa-amilase pode variar. Esta pode ser adicionada com alfa-amilase exógena. Este ajuste é realizado nos tratamentos de farinhas ou nas formulações dos alimentos que requerem fermentação, ou cuja maciez e coloração são requisitos de qualidade. A importância da verificação da atividade e do efeito da alfa-amilase se dá devido ao fato de a mesma ser responsável pela quebra da molécula de amido, que é um polissacarídeo, em partes menores,

convertendo-as em açúcares diretamente fermentáveis, o que melhora a produção de gases na fermentação do pão e proporciona maior volume. Sendo assim, as farinhas devem ter uma atividade enzimática mediana, longe dos extremos. Além disso, observa-se que farinhas com alta atividade enzimática podem gerar massas moles depois de prontas e em contrapartida, farinhas com baixa atividade enzimática geram massas duras, interferindo na textura e uniformidade do produto final ^[13].

TABELA 1: Resultados das médias e desvio padrão alcançadas para análise de colorimetria, umidade, cinzas, glúten úmido e atividade enzimática das amostras de farinhas brasileiras (FB).

AMOSTRA	COR(L*)	UMIDADE(%)	CINZAS(%)	GLÚTEN ÚMIDO(%)	ATIVIDADE ENZIMÁTICA (seg)
1	92,25	13,0	0,47	36,6	313
2	93,20	12,7	0,53	36,6	371
3	93,16	12,9	0,28	39,6	318
4	91,73	12,7	0,55	38,0	329
5	94,28	13,3	0,54	28,6	315
MÉDIA	92,92±0,98	12,9±0,25	0,47±0,11	35,8±4,25	329,2±24,17

TABELA 2: Resultados das médias e desvio padrão alcançadas para análise de colorimetria, umidade, cinzas, glúten úmido e atividade enzimática das amostras de farinhas argentinas (FA).

AMOSTRA	COR(L*)	UMIDADE(%)	CINZAS(%)	GLÚTEN ÚMIDO(%)	ATIVIDADE ENZIMÁTICA (seg)
1	94,85	12,4	0,26	23,6	349
2	95,07	12,2	0,29	24,6	330
3	94,37	12,5	0,48	29,3	379
4	94,36	13,2	0,39	29,0	370
5	94,74	13,2	0,42	31,0	353
MÉDIA	94,67±0,30	12,7±0,46	0,36±0,09	27,5±3,21	356,2±19,09

Costa, Souza, Stamford e Andrade (2008) ^[33] realizaram um estudo semelhante com 12 amostras de farinhas, de modo que seis delas foram oriundas de diferentes produtores de trigo nacionais, enquanto seis amostras foram provenientes de fornecedores estrangeiros. O teor de umidade foi o único parâmetro que não observou-se diferença entre os valores obtidos para as farinhas nacionais e importadas. No que se refere ao teor de cinzas, foi o único parâmetro no qual as amostras de farinhas nacionais mostraram resultados mais satisfatórios quando comparados às farinhas importadas. Os valores mais elevados de atividade enzimática foram encontrados para as farinhas importadas.

Pauly, Vieceli e Menegusso (2010) ^[34], realizaram o estudo semelhante com 10 diferentes marcas de farinhas e encontraram os seguintes resultados que para análise de cinzas, todas as amostras apresentavam teores menores que a padronização. O teor de umidade maior foi de 14% e a menor de 12,6%, para colorimetria o maior valor de L* foi 94,31 e menor 92,08, para glúten úmido apresentou maior valor para 30,52% e menor 24,35%. Das 10 amostras analisadas, 4 apresentaram atividade enzimática entre 200 e 300, o que indica ótima atividade enzimática de alfa-amilase, enquanto os demais apresentaram atividade superior a 300 segundos, indicando baixa atividade de alfa-amilase.

Aplevie, Souza e Nalevaiko (2015) ^[35] analisaram 4 amostras de farinhas obtidas do comércio local de Florianópolis (SC). O objetivo do trabalho era avaliar as características de amostras de farinhas de trigo quanto a umidade, cinzas, glúten, atividade enzimática, farinografia e alveografia. O seu estudo apresentou teores de umidade dentro do permitido pela legislação, duas com teores reduzidos, o que é desejável pela indústria de massas que necessita de farinha com maior força e tenacidade. Três amostras foram próximas aos valores considerados ideais para panificação. Os resultados das análises das amostras de farinha de trigo de umidade e cinzas estavam dentro dos padrões da legislação. As análises reológicas das amostras, de uma maneira geral, aprovadas para uso na panificação..

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos no presente estudo, pode-se inferir que as amostras de farinhas de trigo nacionais e internacionais apresentam valores dentro dos padrões exigidos. Os dados deste estudo mostram uma menor qualidade tecnológica das farinhas de trigo da Argentina quando comparados com as amostras do Brasil, pois apresenta teor de glúten úmido considerado para farinhas fracas e alta atividade enzimática para a maioria das amostras. A necessidade de um controle rigoroso da qualidade da farinha de trigo decorre do crescente nível de exigência dos compradores e vem sendo um importante fator para uma indústria se manter no mercado.

REFERÊNCIAS

- [1] Germani R. Características dos grãos de trigo e a avaliação de suas qualidades. Rio de Janeiro, 2008.
- [2] Ferreira RA. Trigo: o alimento mais produzido no mundo. Nut.Brasil, São Paulo, v.2, 2003.
- [3] Gieco EA; Dubkovsky J; Camargo LE. A. Interaction between resistance to *Septoria tritici* and phonological stages in wheat. Sci. Agric., Piracicaba, v. 61, n. 4, p. 422-426, 2004.
- [4] Camargo CEO; Temperature and ph of the nutrient solution on weath primary root growth. Sci. Agric, Piracicaba, v.61, n.3, 2004;
- [5] CREA - Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná. 2012
- [6] Hager AS et al. Investigation of product quality, sensory profile and ultrastructure of breads made from a range of commercial gluten-free flours compared to their wheat counterparts. Europe Food Research and Technology, v.235, p. 333-344, 2012.
- [7] Chavan RS; Chavan SR. Sourdough Technology - A traditional way for whole some foods: a review. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, v.10, n.1, p.169-182, 2011.
- [8] Mandala I; Polaki A; Yanniotis S. Influence of frozen storage on bread enriched with different ingredients. Journal of Food Engineering, v. 92, n.2, p. 137-145, 2009.
- [9] Abitrigo - Associação Brasileira de Indústria de Trigo. Oferta de trigo Argentino pressiona trigo Brasileiro. 2017. Disponível em: <http://www.abitrigo.com.br/oferta-trigo>. Acesso em 30/09/2018.
- [10] Duyvejonck A.E; Lagrain B; Dornez E; Delcour JA; Courtin CM. Suitability of solvent retention capacity tests to assess the cookie and bread making quality of European wheat flours. LWT - Food Science and Technology, v.47, n.1, p. 56- 63, 2012.
- [11] Módenes AN; Silva AM; Trigueros DEG. Avaliação das propriedades reológicas do trigo armazenado. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 29, n. 3, p. 508-512, 2009.
- [12] Ortolan F. Genótipos de trigo do Paraná - safra 2004: caracterização e faotres relacionados à alteração da cor da farinha. 2006. 140 f . Dissertação - Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006.
- [13] Zardo FP. Análises laboratoriais para o controle de qualidade da farinha de trigo. 46 f. Trabalho de Conclusão de Curso - Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Bento Gonçalves, 2010.

- [14] MAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa 8/2005.
- [15] Código Alimentar Argentino. Capítulo Ix Alimentos Farináceos – Cereales, Harinas Y Derivados.
- [16] AACC - American Association of Cereal Chemists International, Method 14-22, St. Paul, 2000.
- [17] AACC - American Association of Cereal Chemists International, Method 44-15, 2000.
- [18] AACC - American Association of Cereal Chemists International, Method 08-12, Ash in Farina and Semolina, Final approval April 1961, Reapproval November 1999.
- [19] INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v 1: Métodos Químicos e Físicos para análise de alimentos. São Paulo: IMESP, 3. ed., 1985. p. 132-133.
- [20] AACC - American Association of Cereal Chemists International, Method 56-81, Determination of Falling Number, 2003.
- [12] Ortolan F. Genótipos de trigo do Paraná - safra 2004: caracterização e fatores relacionados à alteração da cor da farinha. 2006. 140 f. Dissertação - Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006.
- [21] Ministério da Saúde. Portaria nº 354/96, da secretaria de Vigilância Sanitária, 1996.
- [22] Faroni LRD. et al. Qualidade da farinha obtida de grãos de trigo fumigados com dióxido de carbono e fosfina. Rev. Bras. Eng. Agric. Amb., Campina Grande, v. 6, n. 2, p. 115-119, 2007.
- [23] Brasil. Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 8, 03 jun. 2005. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade da Farinha de Trigo. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 03 jun. 2005, Seção 1, n. 105, p. 91.
- [24] Martinbianco F. Desenvolvimento da tecnologia para a produção de pão Sourdough: aspectos da produção de inoculos e qualidade sensorial de pães. Dissertação de mestrado, Porto Alegre, 2011
- [25] Hidalgo A; Fongaro L; Brandolin A. Wheat flour granulometry determines colour perception. Food Research International, v.64, p.363-370, 2014.
- [26] Miranda MZ; De Mori C; Lorini I. Qualidade Comercial do Trigo Brasileiro: safra 2006. Embrapa trigo, Passo Fundo, 2009.

- [27] ICTA, Instituto de Ciências e Tecnologia em Alimentos. Avaliação de qualidade tecnológica/ industrial da farinha de trigo. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/objetos/avaliacao-farinha-trigo/index.php>>. Acesso em: 30/09/2018
- [28] AACC. American Association of Cereal Chemists Approved Methods, 11th ed., St. Paul: AACC, 1999.
- [29] Montenegro F. M. Avaliação do desempenho tecnológico de misturas de farinhas de tritcale e trigo em produtos de panificação. 2011. 94 f. Dissertação (Mestre em Tecnologia de Alimentos) -Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) /FEA, Campinas. 2011.
- [30] Caldeira NQN. et al. Diversidade de trigo, tipificação de farinhas e genotipagem. Rev. Biotec. Cien. Desenv., Brasília, v. 3, n. 16, p. 44-48, 2000.
- [31] MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº8, de 3 de junho de 2005.
- [32] Cezar APC. Controle de qualidade na farinha de trigo. 26 f. Trabalho de estágio supervisionado no curso superior de tecnologia em alimentos. Universidade Tecnológica Federal do Paraná- Campus Campo Mourão, 2012.
- [13] Zardo FP. Análises laboratoriais para o controle de qualidade da farinha de trigo. 46 f. Trabalho de Conclusão de Curso - Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Bento Gonçalves, 2010.
- [33] Costa et al. Qualidade tecnológica de grãos e farinhas de trigo nacionais e importados. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, 28(1): 220-225, jan.-mar., 2008
- [34] Pauly T; Vieceli AA; Menegusso FJ. Avaliação da conformidade físico-química de 10 marcas de farinha de trigo comercializadas no estado do Paraná/Brasil. Cascavel, 2010.
- [35] Aplevie KS; Souza S; Nalevaiko FS. Avaliação de amostras de farinha de trigo para uso na panificação. Florianópolis, 2015.

3. NORMAS DA REVISTA - SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL E-ISSN 2316-297X

3.1 APRESENTAÇÃO

São aceitos trabalhos escritos em Português, Espanhol ou Inglês, com título, resumo e termos de indexação no idioma original e em Inglês. Os textos devem ser preparados em espaço 1,5, fonte Times New Roman, tamanho 12, justificada, com margem superior e esquerda de 3 cm e inferior e direita de 2 cm, com as linhas numeradas sequencialmente. Recomenda-se um máximo de 25 páginas e até 40 referências bibliográficas. Em caso de pesquisas realizadas com seres humanos, é obrigatória a apresentação da cópia do parecer do Comitê de Ética ao qual foi submetida a pesquisa. A revista adota mecanismos para verificação de plágio e auto-plágio. Caso detectada tal conduta, o artigo será rejeitado.

3.2 ORGANIZAÇÃO DA PÁGINA DE TÍTULO

Devem constar: título do trabalho, título curto (60 caracteres incluindo espaçamento), nome(s) do(s) autor(es) por extenso, com indicação da filiação institucional, se houver. Deve também ser destacado um dos autores, com nome, endereço completo, telefone e e-mail, para contatos posteriores com a revista. Devem ser informados nesta página no mínimo três termos de indexação, na língua original e em inglês.

3.3 RESUMO

Os trabalhos devem apresentar resumos na língua original e em inglês. No caso de trabalhos escritos em inglês, deverá contar um resumo em português, além do abstract. Os resumos devem conter até 200 palavras. O estilo deve ser narrativo, com descrição dos objetivos, métodos básicos adotados, e informações da população ou amostragem da pesquisa e métodos estatísticos, porventura, utilizados. Ainda devem constar os resultados e as conclusões mais relevantes, considerando os objetivos do trabalho. O resumo não deve, em hipótese alguma, conter citações bibliográficas ou abreviaturas sem definições bibliográficas.

3.4 TEXTO

Os trabalhos deverão seguir a estrutura formal para trabalhos científicos, com exceção dos manuscritos apresentados como revisão.

3.5 INTRODUÇÃO

Esta seção deve conter revisão da literatura atualizada e pertinente ao tema. Apresentando o problema, os objetivos e as justificativas que conduziram ao trabalho. O estilo deverá ser direto e conciso.

3.6 METODOLOGIA OU MATERIAIS E MÉTODOS

Deve conter descrição clara e resumida. Se as técnicas ou procedimentos utilizados já tiveram sido publicados, deverá mencionar a fonte bibliográfica, incluindo somente os detalhes que representem modificações substanciais ao procedimento original. A descrição deve conter: procedimentos adotados ou citação da fonte bibliográfica do procedimento original; universo da amostra; instrumentos de medida e, se houver, o método de validação; tratamento estatístico.

3.7 RESULTADO

Os resultados devem ser apresentados sempre que possível mediante o uso de tabelas e figuras, respaldadas por cálculos estatísticos. Tabelas e figuras devem ser limitadas a 10 no conjunto, numeradas de forma seqüencial com algoritmos arábicos e obedecendo a ordem de menção dos dados. As tabelas e figuras devem ser apresentadas de forma que sejam legíveis e auto-implicativas, com título breve, inseridas logo após a citação das mesmas no texto. O autor deve se responsabilizar pela qualidade das figuras e tabelas, levando em consideração que irão ocupar o espaço de uma ou duas colunas(7 e 15 cm respectivamente).

3.8 DISCUSSÃO

Deve ser breve e restrita aos aspectos significativos do trabalho, procurando explorar de forma científica e objetiva os resultados. Esta seção se caracteriza por

apresentar comparações com outras observações já registradas na literatura. Caso a natureza do trabalho o permita. As seções de Resultados e Discussão podem alternativamente ser apresentadas em conjunto, sob o título de "Resultados e Discussão".

3.9 CONCLUSÃO

Nesta seção, deve ser apresentado o significado prático ou teórico dos pontos mais relevantes do trabalho, considerando o tema da segurança alimentar e nutricional.

3.10 AGRADECIMENTO

Optativo. Espaço limitado a três linhas onde devem ser apresentados reconhecimentos especiais dos autores.

3.11 REFERÊNCIA

Sugere-se um limite de 40 referências, que devem seguir o estilo Vancouver. Sua adequação e exatidão são de responsabilidade exclusiva dos autores.

3.12 CITAÇÕES

As citações inseridas no texto do trabalho devem seguir o estilo Vancouver que, resumidamente contemplam: numeração seqüencial das citações com algarismos arábicos, colocados entre colchetes, seguindo a ordem em que foram mencionados, os números correspondentes devem também constar na lista bibliográfica no final do artigo. Sobrenome e iniciais (sem pontos) de todos os autores devem figurar, até o sexto autor. A partir daí, os nomes são omitidos e se escreve a expressão latinal *et al.* As citações na lista de referência devem ser colocadas em ordem numérica e devem obedecer ao estilo Vancouver.