

MACARRÃO FORMULADO COM SARRACENO

* Hilmar A.J.Fugmann
** Amir de Deus Bueno

1. RESUMO

Variação das proporções do conteúdo de farinha de sarraceno em mistura com o trigo, empregando-se para procedimento de formação do macarrão o sistema de trefilagem e o sistema de laminação e corte em cilindros. Os procedimentos de secagem foram os mesmos utilizados para elaboração do macarrão de semolina.

A avaliação dos resultados em função das variadas formulações, considerou no produto crú, os elementos de aspecto e cor além de firmeza. Após o cozimento foram acrescidos os elementos de aroma, sabor, textura, amolecimento, tempo de cozimento e estado de "grudento".

2. INTRODUÇÃO

Existem inúmeros tipos de macarrão produzidos em todo o mundo quer pelos componentes e processamentos, quer pelos formatos. As formas mais simples são as massas preparadas com farinha de trigo, água e sal. A especificação de alguns países determina que a massa contenha aproximadamente 87% de sólidos totais, e desses, 5% deverá ser de ovos. As massas orientais geralmente não contêm ovos.

Acredita-se que o macarrão seja originário da China onde já era conhecido desde 5.000 A.C. Este produto espalhou-se inicialmente pelos países do sudeste Asiático e logo para o resto do mundo, apresentando os formatos e características que hoje conhecemos (1).

A classificação do macarrão é muito difícil, pois embora o principal ingrediente seja a farinha de trigo, empregam-se ainda outras farinhas como de sarraceno, de arroz, de centeio, de batata, de soja, de mandioca e outros. Além disso podem conter outros ingredientes como, sal, ovos, sucos de espinafre e cenoura.

* Professor de Tecnologia de Alimentos - Setor de Tecnologia da UFPR.

** Colaborador: Engenheiro Químico, aluno do Curso de Pós-Graduação em Tecnologia Química - Área de Alimentos.

O Brasil é um grande consumidor de massas alimentícias, com tendências ao crescimento, obrigando o Governo providências para importação de trigo assim como uma política interna desse cereal.

Outras farinhas em mistura com o trigo podem reduzir essa pressão ao Governo, principalmente pelas reduções de despesas cambiais exigidos na importação.

A evidência do interesse com referência ao uso de farinha de sarraceno na elaboração de massa de pastelaria, além dos acima citados se apresentam como segue:

- a - O sarraceno tem um ciclo vegetativo curto;
- b - sua rusticidade permite o seu desenvolvimento em terrenos inadequados para outras culturas;
- c - serve como cultura de abafamento em terrenos fortemente praguejados, assim como cultura de proteção;
- d - pela sua exuberante vegetação pode servir com adubação orgânica verde;
- e - dos grãos pode ser obtida farinha perfeitamente utilizável como parte de substituição de farinha de trigo como em macarrão, biscoitos e pães, podendo ainda ser utilizada para ração animais;
- f - sua composição química é muito próxima a de diversos cereais e grãos como o trigo, cevada, aveia, centeio e milho;
- g - o conteúdo de aminoácidos está acima dos padrões FAO/OMS (1).

A utilização da farinha do sarraceno, também conhecido pela denominação de "trigo mourisco", permite parcial substituição da farinha de trigo, sem prejuízo da qualidade nutricional em inúmeros produtos, e como neste caso, em macarrão. Observou-se pelos estudos das bibliografias existentes que a substituição do trigo pela farinha de sarraceno ocorre apenas em proporções relativamente baixas. Algumas informações sobre a utilização do sarraceno foram obtidas direcionadas para a cozinha macrobiótica. Os principais óbices para adição de sarraceno em apenas pequena proporção às composições, além de tecnológicas e de processamento, são as características sensoriais como a apresentação e a sua cor e con-

sequentemente o hábito alimentar.

3. REVISÃO DA LITERATURA

Trabalhos de pesquisa sobre produção de massas alimentícias compostas com farinha de trigo pura e em mistura com outros componentes farináceos, tratados ou não por processos especiais, indicam a complexibilidade do problema. A coloração, as características da superfície, a transparência, a uniformidade da massa e finalmente a qualidade do produto são os fatores preponderantes na mercantilização dos mesmos (13) (16). Estudos para enriquecimento proteico das massas alimentícias e outros produtos preparados com farinhas mistas e de baixo custo apresentaram resultados significativamente positivos (17) (6) (8). Caracterização de tamanho e formas (7), assim como os procedimentos relativos ao cozimento, indicando textura, aumento de volume, absorção de água e perdas no cozimento (9) (8) demonstram a profundidade dos trabalhos.

Vários autores tratam da elaboração de produtos de pastelaria e suas caracterização a partir de alteração dos insulmos (2) (15). Tratamentos especiais de misturas de farinhas foram bastante pesquisados (5) (10) (14) (18).

Tratando especialmente o caso do "sarraceno", diversas pesquisas realizadas, tratam desde a cultura (1) (3) da moagem (1) (4), das composições químicas (1) (7) até a elaboração de macarrão com o sarraceno (11).

Para as técnicas de avaliação sensorial foram considerados os textos e trabalhos gerais (12) e específicos para pastas alimentícias (13).

4. MATERIAIS E MÉTODOS

A - Materiais

Os principais materiais empregados para a realização do presente trabalho foram os seguintes:
Semolina de trigo, farinha de sarraceno natural, farinha de sarraceno pré-cozida, clara de ovo em pó, ovo integral em pó, amido de milho, proteína isolada de soja, farinha de soja integral.

B - Métodos

Para a elaboração do macarrão foram utilizados dois

procedimentos:

a - TREFILAÇÃO



AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS

b - LAMINAÇÃO



AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS

O processamento de trefilação ou também denominação de extrusão, foi realizado conforme fluxograma, apresentando-se da seguinte forma:

Pesagem dos ingredientes de cada mistura, mistura dos componentes secos para maior uniformidade utilizando-se um misturador planetário de massa. Em seguida é adicionada a respectiva água para a hidratação e novamente misturado para a homogenização, no mesmo aparelho.

A operação de trefilação foi realizada em aparelho manual de laboratório e quando atingido o comprimento de 30cm o macarrão foi cortado.

Este produto obtido foi depositado sobre bandejas de tela e submetido à secagem em estufa de circulação de ar FABBE. A temperatura inicial foi de 36 a 38°C e após duas horas passou-se a circular ar nas condições ambientais até a obtenção de umidade final de 10 a 12% sendo que a umidade relativa do ar se encontrava entre 70 e 75%.

Após a secagem o macarrão foi embalado em sacos de polietileno para posterior avaliação das características.

No procedimento de laminação e corte procedeu-se da seguinte maneira:

Pesagem dos ingredientes de cada mistura procedendo-se em sequência uma pré-mistura dos ingredientes secos e após sua homogenização foi adicionada a água de hidratação, continuando-se a mistura.

Foi utilizada para essas operações um misturador piloto planetário. Após a obtenção de um aspecto uniforme, para que a massa se homogenize pela integral incorporação da água procedeu-se a sua passagem unida em moedor de carne piloto, sem faca de corte, e com crivo de saída com orifícios de 5mm. Dessas operações resultou uma massa uniforme, firme e plástica.

A operação seguinte foi a laminação e corte em laminador de laboratório com 3 cilindros e obteve-se assim um macarrão de perfil retangular de 4mm de largura e 1mm de espessura, o qual foi cortado em comprimento de 30cm. O macarrão assim obtido foi colocado em bandejas de tela e levados ao secador piloto de circulação de ar. A secagem inicial foi de duas horas a 38°C sendo em seguida submetido a um des-

canso de duas horas. A secagem final foi reduzida com ar nas condições ambientais até atingir a umidade final de 10 a 12%. A umidade relativa do ar situava-se ao redor de 70%.

As tabelas a seguir apresentam as diversas formulações experimentadas.

Tabelas 1,2,3 e 4.

5 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como o objetivo do estudo se dirigem apenas para as características de processamento, físicas e sensoriais, não foram realizadas análises físico-químicas, e microbiológicas nem nos insumos e nem nos produtos obtidos.

Para a valiação do comportamento do macarrão procedeu-se o cozimento conforme tabelas 5, 6,7 e 8 que também permitem analisar os aspectos sensoriais.

O cozimento foi realizado com uma relação de 50g de macarrão para 500ml de água em ebulição.

a - Tempo de cozimento

Para o cozimento, o tempo ideal considerado é aquele no qual a aparência opaca tende a desaparecer, tornando-se o produto translúcido. Quando ocorre o cozimento, a superfície do macarrão sofre as primeiras transformações, penetrando gradualmente até o centro. Os amiláceos sofrem inchamento. Quando o teor de grútem é baixo ocorre uma tendência do desagregamento do macarrão, perdas elevadas na água do cozimento.

Esses elementos também podem demonstrar eventual sobrecozimento.

Para o teste de tempo de cozimento além do aspecto, que no caso do macarrão com mistura de farinhas difere daquele de semolina, emprega-se o teste de compressão de amostra entre duas placas de vidro grosso.

Este teste também serve para determinar a elasticidade do macarrão pelo retorno dimensional da amostra após pequena compressão. Também permite verificar o estado de "grudento", desagregação e de sobrecozimento.

FORMULAÇÕES EXPERIMENTAIS		PROCESSAMENTO			DE TENSILIAÇÃO	
		1	2	3	4	5
TRIGO	(1)	90,00	85,00	80,00	75,00	70,00
SARACENO NATURAL		10,00	15,00	20,00	25,00	30,00
ÁGUA		35,00	33,00	35,00	35,00	35,00
TRIGO	(2)	90,00	85,00	80,00	70,00	60,00
SARACENO NATURAL		10,00	15,00	20,00	30,00	40,00
ÁGUA		35,00	33,00	35,00	35,00	35,00
CLARA OVO		0,10	0,15	0,20	0,30	0,40
TRIGO	(3)	90,00	85,00	80,00	75,00	70,00
SARACENO NATURAL		10,00	15,00	20,00	25,00	30,00
ÁGUA		35,00	33,00	35,00	35,00	35,00
AMIDO DE MILHO		0,10	0,15	0,20	0,30	0,40
TRIGO	(4)	90,00	85,00	80,00	70,00	60,00
SARACENO NATURAL		10,00	15,00	20,00	30,00	40,00
ÁGUA		35,00	33,00	35,00	35,00	35,00
AMIDO DE MILHO		10,00	9,00	7,00	6,00	5,00
ovo		0,10	0,15	0,20	0,30	0,40
TRIGO	(5)	90,00	85,00	80,00	75,00	70,00
SARACENO PRÉ-COZIDO		10,00	15,00	20,00	25,00	30,00
ÁGUA		35,00	33,00	35,00	35,00	35,00
TRIGO	(6)	90,00	85,00	80,00	70,00	60,00
SARACENO PRÉ COZIDO		10,00	15,00	20,00	30,00	40,00
ÁGUA		35,00	33,00	35,00	35,00	35,00
CLARA OVO		0,10	0,15	0,20	0,25	0,30
TRIGO	(7)	90,00	85,00	80,00	75,00	70,00
SARACENO PRÉ COZIDO		10,00	15,00	20,00	25,00	30,00
ÁGUA		35,00	33,00	35,00	35,00	35,00
AMIDO DE MILHO		10,00	9,00	7,00	6,00	5,00
TRIGO	(8)	90,00	85,00	80,00	70,00	60,00
SARACENO PRÉ COZIDO		10,00	15,00	20,00	30,00	40,00
ÁGUA		35,00	33,00	35,00	35,00	35,00
AMIDO DE MILHO		10,00	9,00	7,00	6,00	5,00
ovo		0,10	0,15	0,20	0,25	0,30

T A B E L A
2
F O R M U L A Ç Õ E S E X P E R I M E N T A I S - P R O C E S S O D E L A M I N A Ç Õ E / C O R T E

	10	20	30	40	50
TRIGO					
SABACEIRO NATURAL	(1) 85,00	75,00	60,00	50,00	40,00
ÁGUA	15,00	25,00	40,00	50,00	60,00
TRIGO	(2) 85,00	75,00	60,00	50,00	40,00
SABACEIRO NATURAL	15,00	25,00	40,00	50,00	60,00
ÁGUA	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00
TRIGO	(3) 85,00	75,00	60,00	50,00	40,00
SABACEIRO NATURAL	15,00	21,00	37,00	48,00	69,00
ÁGUA	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
AMIDO DE MILHO	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00
TRIGO	(4) 85,00	75,00	60,00	50,00	40,00
SABACEIRO NATURAL	10,00	21,00	37,00	48,00	69,00
ÁGUA	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00
AMIDO DE MILHO	5,00	4,00	3,00	2,00	1,00
TRIGO	(5) 85,00	75,00	60,00	50,00	40,00
SABACEIRO NATURAL	10,00	20,00	35,00	45,00	55,00
ÁGUA	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00
PROTEÍNA ISOLADA DE SOJA	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
TRIGO	(6) 85,00	75,00	60,00	50,00	40,00
SABACEIRO NATURAL	10,00	20,00	35,00	45,00	55,00
ÁGUA	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00
PROTEÍNA DE SOJA INTEGRAL	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00

	FORMULAÇÕES	EXPERIMENTAIS		
	1	2	3	4
FAIRINHA TRIGO SARRACENO NATURAL ÁGUA	(1) 60.00 40.00 35.00	60.00 40.00 40.00	60.00 40.00 15.00	60.00 40.00 40.00
FAIRINHA TRIGO SARRACENO NATURAL ÁGUA	(2) 30.00 70.00 40.00	30.00 70.00 45.00	30.00 70.00 40.00	30.00 70.00 40.00
GLUTEN TRIGO SARRACENO NATURAL ÁGUA	(3) 30.00 90.00 15.00	30.00 90.00 15.00	30.00 90.00 15.00	30.00 90.00 15.00
FAIRINHA TRIGO SARRACENO P/F. COZIDO ÁGUA	(4) 30.00 70.00 40.00	30.00 70.00 40.00	30.00 70.00 40.00	30.00 70.00 40.00
GLUTEN TRIGO IMPÔTO SARRACENO P/F. COZIDO ÁGUA	(5) 30.00 90.00 20.00	30.00 90.00 20.00	30.00 90.00 20.00	30.00 90.00 20.00
GLUTEN TRIGO IMPÔTO SARRACENO NATURAL ÁGUA	(6) 30.00 90.00 15.00	30.00 90.00 15.00	30.00 90.00 15.00	30.00 90.00 15.00
FAIRINHA TRIGO IMPÔTO SARRACENO NATURAL ÁGUA	(7) 60.00 40.00 35.00	60.00 40.00 40.00	60.00 40.00 40.00	60.00 40.00 40.00
FAIRINHA TRIGO IMPÔTO SARRACENO NATURAL ÁGUA	(8) 30.00 70.00 40.00	30.00 70.00 40.00	30.00 70.00 40.00	30.00 70.00 40.00

OBS: GLUTEN IMPÔTO 70% ÁGUA.

TABELA 4
FÓRMULAS EXPERIMENTAIS

	1	2	3	4
GLUTEN (PESO SECO)	10.00	7.00	5.00	3.00
SARACENO	(1)	90.00	93.00	95.00
ÁGUA		15.00	26.00	35.00
				40.00
GLUTEN (PESO SECO)	(2)	5.00		
SARACENO		95,00		
ÁGUA		33.00		

b - Características definidas no cozimento.

O tempo de cozimento ideal determinado pelo aspecto e pelo teste das placas de vidro, onde foi observada a elasticidade, a firmeza isto é o estado chamado "al diente" e que se classificou como: Bom; Regular e Fraco.

- Com relação ao aspecto a seco, antes da efetivação do cozimento foi analisado o produto sob o ponto de vista de elasticidade, gretamentos, quebras na manipulação, o que transferiria inevitavelmente o defeito do produto cozido. Tivemos então a classificação seguinte: Sem quebra na secagem, quebrâ na secagem e cozimento simultâneo e quebra só no cozimento.

- Outro elemento que permite a definição da qualidade do produto é o efeito de ficar "grudento" no cozimento. Este fator além de ser observado durante e logo após a operação do cozimento, pode facilmente reconhecido pelo teste da placa de vidro. A classificação foi a seguinte: não grudento, e muito grudento.

- Como complemento à qualidade do macarrão no cozimento, determinou-se as perdas na água de cozimento para 50g de macarrão.

- Também como característica de qualidade observou-se o peso da água absorvida e ainda para complementação das informações foi determinada a água evaporada.

Os resultados podem ser observados nas tabelas 5,6,7 e 8, conforme segue:

P. SACARÂM	P.H2O	TEMPO COZ.	H2O ABS.	H2O ESC.	H2O EVAP.	TEOR SÓLIDOS	FIRMEZA	QUEDA	GRADIENTO
(1) 00	50 8	500 ml	6 min.	82 ml	356 ml	82 ml	3,36%	BOM	NÃO
(2) 00	50 8	500 ml	8 min.	78 ml	203 ml	220 ml	3,22%	BOM	NÃO
(3) 00	50 8	500 ml	7 min.	84 ml	222 ml	194 ml	2,22%	BOM	Não Na sec e coz.
(4) 00	50 8	500 ml	6 min.	83 ml	252 ml	165 ml	2,52%	BOM	Não Na sec e coz.
(5) 00	50 8	500 ml	5 min.	90 ml	230 ml	180 ml	8,05%	BOM	Não Na sec e coz.
(6) 00	50 8	500 ml	5 min.	90 ml	260 ml	150 ml	2,60%	BOM	NÃO
(7) 00	50 8	500 ml	6 min.	70 ml	283 ml	167 ml	2,63%	BOM	NÃO
(8) 00	50 8	500 ml	6 min.	63 ml	238 ml	159 ml	3,16%	BOM	Não Na sec e coz.
(9) 00	50 8	500 ml	5 min.	80 ml	276 ml	144 ml	8,28%	BOM	Não Na sec e coz.
(10) 00	50 8	500 ml	5 min.	99 ml	250 ml	160 ml	7,50%	BOM	NÃO
(11) 00	50 8	500 ml	5 min.	84 ml	232 ml	164 ml	7,56%	BOM	NÃO
(12) 00	50 8	500 ml	5 min.	68 ml	294 ml	138 ml	5,68%	BOM	NÃO
(13) 00	50 8	500 ml	5 min.	66 ml	298 ml	134 ml	5,95%	BOM	Não Na sec e coz.
(14) 00	50 8	500 ml	5 min.	68 ml	278 ml	124 ml	5,96%	BOM	Não Na sec e coz.
(15) 00	50 8	500 ml	2 min.	86 ml	245 ml	169 ml	4,95%	BOM	Não Na sec e coz.
(16) 00	50 8	500 ml	6 min.	75 ml	248 ml	157 ml	13,4%	BOM	Não Na sec e coz.
(17) 00	50 8	500 ml	5 min.	63 ml	238 ml	173 ml	4,76%	BOM	NÃO
(18) 00	50 8	500 ml	5 min.	63 ml	259 ml	162 ml	5,39%	BOM	NÃO
(19) 00	50 8	500 ml	7 min.	87 ml	216 ml	197 ml	10,80%	BOM	Não Na sec e coz.
(20) 00	50 8	500 ml	6 min.	83 ml	230 ml	165 ml	5,00%	BOM	Não Na sec e coz.
(21) 00	50 8	500 ml	6 min.	83 ml	230 ml	167 ml	8,75%	BOM	Não Na sec e coz.
(22) 00	50 8	500 ml	6 min.	106 ml	198 ml	166 ml	7,92%	BOM	Não Na sec e coz.
(23) 00	50 8	500 ml	7 min.	86 ml	206 ml	208 ml	10,20%	BOM	NÃO
(24) 00	50 8	500 ml	7 min.	76 ml	263 ml	161 ml	5,26%	BOM	NÃO
(25) 00	50 8	500 ml	6 min.	74 ml	303 ml	123 ml	9,09%	BOM	Não Na sec e coz.
(26) 00	50 8	500 ml	5 min.	91 ml	226 ml	165 ml	4,52%	BOM	Não Na sec e coz.
(27) 00	50 8	500 ml	5 min.	68 ml	244 ml	152 ml	4,89%	BOM	NÃO
(28) 00	50 8	500 ml	6 min.	82 ml	280 ml	152 ml	5,60%	BOM	NÃO
(29) 00	50 8	500 ml	5 min.	82 ml	236 ml	182 ml	7,03%	BOM	Não Na sec e coz.
(30) 00	50 8	500 ml	6 min.	23 ml	265 ml	160 ml	5,65%	BOM	Não Na sec e coz.
(31) 00	50 8	500 ml	6 min.	61 ml	258 ml	181 ml	5,38%	BOM	Não Na sec e coz.
(32) 00	50 8	500 ml	6 min.	77 ml	216 ml	157 ml	7,99%	BOM	NÃO
(33) 00	50 8	500 ml	6 min.	64 ml	234 ml	182 ml	5,00%	BOM	NÃO
(34) 00	50 8	500 ml	6 min.	70 ml	226 ml	176 ml	5,88%	BOM	Não Na sec e coz.
(35) 00	50 8	500 ml	6 min.	63 ml	294 ml	126 ml	5,00%	BOM	Não Na sec e coz.
(36) 00	50 8	500 ml	6 min.	63 ml	295 ml	142 ml	5,00%	BOM	Não Na sec e coz.
(37) 00	50 8	500 ml	6 min.	63 ml	292 ml	145 ml	5,64%	BOM	Não Na sec e coz.
(38) 00	50 8	500 ml	5 min.	75 ml	290 ml	143 ml	5,80%	BOM	Não Na sec e coz.
(39) 00	50 8	500 ml	6 min.	60 ml	320 ml	120 ml	6,40%	BOM	NÃO
(40) 00	50 8	500 ml	5 min.	58 ml	304 ml	138 ml	6,08%	BOM	Não Na sec e coz.
(41) 00	50 8	500 ml	7 min.	70 ml	268 ml	162 ml	5,36%	BOM	Não Na sec e coz.
(42) 00	50 8	500 ml	6 min.	55 ml	262 ml	184 ml	7,86%	BOM	Não Na sec e coz.
(43) 00	50 8	500 ml	5 min.	66 ml	216 ml	198 ml	4,32%	BOM	NÃO
(44) 00	50 8	500 ml	6 min.	63 ml	242 ml	182 ml	7,26%	BOM	Não Na sec e coz.
(45) 00	50 8	500 ml	5 min.	75 ml	256 ml	169 ml	5,12%	BOM	Não Na sec e coz.
(46) 00	50 8	500 ml	5 min.	77 ml	236 ml	187 ml	4,72%	BOM	Não Na sec e coz.
(47) 00	50 8	500 ml	5 min.	88 ml	247 ml	147 ml	5,30%	BOM	Não Na sec e coz.

OBSERVAÇÕES:

- 1 - Amostras (100) (2) - (100) (3) e (100) (4), apresentaram tendência à quebra durante o procedimento de laminação de forma crescente.
- 2 - Amostras (100) (1) - (200) (1), apresentaram boa adesão com relação a quantidade de gluten empregada.
- 3 - Cilindros devem estar perfeitamente limpos para evitar que a massa fique machucada e grudada nas bordas.
- 4 - A firmeza e quantidade de textura foram boas, e não ocorreu quebras e não apresentaram o aspecto "grudento".

TABLA

P. NACARAO	P.120	R E S U L T A D O S			C A R A C T E R I S T I C A		
		T E X T O C O Z.	H E O A B S.	H A O E C.	H A O F V A P.	T E R P. S O L U V O S	F I F T Y Z
100	50	500 ml	8 ml.	75 ml	126 ml	209 ml	2,527
100	50	500 ml	8 ml.	77 ml	166 ml	261 ml	3,247
300	50	500 ml	3 ml.	52 ml	179 ml	276 ml	5,567
400	50	500 ml	7 ml.	65 ml	204 ml	307 ml	8,807
500	50	500 ml	6 ml.	76 ml	226 ml	348 ml	11,527
100	50	500 ml	6 ml.	60 ml	255 ml	483 ml	7,635
200	50	500 ml	6 ml.	68 ml	224 ml	202 ml	4,486
300	50	500 ml	6 ml.	85 ml	234 ml	181 ml	5,874
400	50	500 ml	5 ml.	71 ml	226 ml	193 ml	7,079
500	50	500 ml	5 ml.	68 ml	252 ml	180 ml	5,048
100	50	500 ml	5 ml.	74 ml	210 ml	216 ml	4,704
200	50	500 ml	6 ml.	80 ml	192 ml	228 ml	3,844
300	50	500 ml	5 ml.	68 ml	194 ml	238 ml	3,887
400	50	500 ml	5 ml.	64 ml	279 ml	157 ml	5,589
500	50	500 ml	5 ml.	77 ml	265 ml	158 ml	5,307
100	50	500 ml	5 ml.	62 ml	212 ml	205 ml	4,242
200	50	500 ml	4 ml.	62 ml	296 ml	142 ml	2,947
300	50	500 ml	4 ml.	67 ml	268 ml	165 ml	5,387
400	50	500 ml	5 ml.	90 ml	200 ml	210 ml	2,009
500	50	500 ml	5 ml.	67 ml	269 ml	161 ml	2,691
100	50	500 ml	5 ml.	55 ml	296 ml	149 ml	5,927
200	50	500 ml	4 ml.	53 ml	323 ml	124 ml	3,237
300	50	500 ml	5 ml.	63 ml	258 ml	179 ml	5,116
400	50	500 ml	4 ml.	54 ml	309 ml	137 ml	4,188
500	50	500 ml	4 ml.	68 ml	267 ml	165 ml	5,342
100	50	500 ml	6 ml.	100 ml	202 ml	198 ml	6,062
200	50	500 ml	4 ml.	76 ml	278 ml	146 ml	5,507
300	50	500 ml	3 ml.	201 ml	142 ml	6,027	6,740
400	50	500 ml	4 ml.	57 ml	240 ml	175 ml	4,893
500	50	500 ml	3 ml.	85 ml	333 ml	103 ml	6,667
100	50	500 ml	3 ml.	64 ml			

OBSERVAÇÕES:

Extração do gluten de trigo com água resultando uma massa com teor de água médio de 70%.

1 - Macarrão com Sarraceno pré-cozido não apresentou condições na textura, impossibilitando a laminação do mesmo. Amostras (10) (4) - (20) (1) e (50) (1).

2 - Excesso de água provoca grude da massa, quando preparado com gluten.

3 - Secagem das formulações (10)(1) - (10) (2) - (10) (3) - (20) (1), (20) (2) - (20) (3) - (30) (1) - (40) (1).

Ao somente com circulação de ar à temperatura ambiente, as amostras foram realizadas pelo procedimento de laminação e corte.

4 - Amostra (60) (1) - gluten com repouso de 24 horas (dificuldade de aderir ao Sarraceno) peso do gluten 30,0g (gluten úmido).

5 - Amostra (60) (2) - gluten sem repouso - bom efeito de incorporação do Sarraceno e bom procedimento de elaboração do macarrão, peso do gluten 36,0g (gluten úmido).

OBS: A massa ficou um pouco pegajosa.

6 - Amostra (70) (1) - a adição de apenas 35,0 partes de água tornou a massa quebradiça.

7 - Todas os produtos se apresentaram bons com relação à textura e firmeza, não apresentando características de "grudento".

8 - As amostras (10)(1) - (10) (2) - (10) (3) - (20) (2) - (20) (3) - (30) (1) - (30) (2) e (40) (1) sofrem quebras durante a secagem e manipulação.

TABELA 7

P. MACARÃO	P. ÁLCO	TEMPO COZ.	R E S U L T A D O S			C A R A C T E R I S T I C A S						
			H2O ABS.	H2O ESC.	H2O EVAP.	TEOR SÓLIDOS	PIZZA	QUERA	GRUENTO	PIZZA	QUERA	GRUENTO
(10) (1)	50 8	500 ml.	5 min.	61 ml	250 ml	189 ml	5,007	BOV	SG na secas.	NÃO		
(10) (2)	50 8	500 ml.	5 min.	76 ml	215 ml	166 ml	2,552	BOV	SG na secas.	NÃO		
(10) (3)	50 8	500 ml.	3 min.	203 ml	152 ml	5,807	BOV	SG na secas.	NÃO			
(10) (4)	50 8	500 ml.	3 min.	203 ml	152 ml	5,807	BOV	SG na secas.	NÃO			
(10) (5)	50 8	500 ml.	3 min.	203 ml	152 ml	5,807	BOV	SG na secas.	NÃO			
(20) (1)	50 8	500 ml.	5 min.	55 ml	203 ml	152 ml	5,807	BOV	SG na secas.	NÃO		
(20) (2)	50 8	500 ml.	5 min.	75 ml	203 ml	152 ml	5,807	BOV	SG na secas.	NÃO		
(20) (3)	50 8	500 ml.	5 min.	75 ml	189 ml	152 ml	5,714	BOV	SG na secas.	NÃO		
(20) (4)	50 8	500 ml.	5 min.	75 ml	189 ml	152 ml	5,181	BOV	SG na secas.	NÃO		
(20) (5)	50 8	500 ml.	5 min.	75 ml	189 ml	152 ml	4,201	BOV	SG na secas.	NÃO		
(40) (1)	50 8	500 ml.	4 min.	43 ml	210 ml	147 ml	4,201	BOV	SG na secas.	NÃO		
(40) (2)	50 8	500 ml.	4 min.	43 ml	203 ml	149 ml	5,695	BOV	SG na secas.	NÃO		
(60) (1)	50 8	500 ml.	3 min.	69 ml	200 ml	181 ml	5,695	BOV	SG na secas.	NÃO		
(60) (2)	50 8	500 ml.	3 min.	69 ml	190 ml	181 ml	3,602	BOV	SG na secas.	NÃO		
(80) (1)	50 8	500 ml.	3 min.	69 ml	190 ml	181 ml	3,602	BOV	SG na secas.	NÃO		

OBSERVAÇÕES:**Processamento de laminação e corte:**

1 - Produto (1) (10) a (4) (40) apresentaram-se como "pouco grudento" mas aceitável exceção os (5) (40) e (5) (50).

2 - Produtos (1) (10) a (6) (10) apresentaram boa elasticidade e firmeza após cozimento, e os demais de (6) (20) a (6) (50) se rompem facilmente.

3 - Sob o ponto de vista de quebra com desagregação (4)(40) (4) (50) - (6) (10) e (6) (50) sofrem o defeito na secagem. As amostras (6) (20) e (6) (30) apresentam o defeito na secagem e no cozimento.

T A B E L A 8

P. MACARRO (100) (1)	P. H ₂ O (1)	R E S U L T A D O S			C A R A C T E R I S T I C A S		
		T E M P O C O Z.	H ₂ O A B S.	H ₂ O E S C.	H ₂ O E V A P.	T R O R S Í L D O S	P I R E Z A
50 g	500 ml	9 min.	69 ml	146 ml	283 ml	2,92%	BOM
50 g	500 ml	10 min.	76 ml	168 ml	256 ml	3,36%	BOM

OBSERVAÇÕES:**Processamento de trefilação:**

1 - NÃO QUEBRA NA SECAGEM: (1) (1) - (1) (2) - (2) (1)-(4) (1) - (4) (2) - (5) (1) - (5) (2) - (5) (3) - (6) (1) - (6) (2) - (7) (1) - (7) (2) - (8) (1) - (8) (2) - (9) (1).

Os demais apresentaram o defeito de rompimento.

2 - NÃO "GRUDENTO": (1) (1) - (1) (2) - (1) (3) - (1) (5)-(2) (1) - (2) (2) - (2) (3) - (2) (4) - (2) (5).

Exceto algumas amostras que apresentam o problema de um pouco grudento.

3 - A mistura que contém Pré-gelatinizado apresenta-se após cozimento não melhorando as características de secagem.

4 - Acima de 15% de farinha de Sarraceno na maioria dos casos o produto apresenta problemas de secagem gretando com facilidade - massa seca frágil.

5 - Na maioria das massas com pré-gelatinização ocorre a desagregação no cozimento.

6 - Perdas (sólidos na água de cozimento) ocorrem com a elevação do teor de Sarraceno acima de 20%.

Perdas são as maiores com o Pré gel.

7 - Absorção de água manteve-se na média de 70 a 90%.

8 - Cor - tendência a marron característico.

9 - As amostras: (5) (4) - (5) (5) - (6) (3) - (6) (4) - (6) (5) - (7) (3) - (7) (4) - (7) (5) - (8) (3) - (8) (4)-(8) (5) - (9) (3) - (9) (4) e (9) (5).

10- A quebra ocorre na secagem e no cozimento nas amostras:

(1) (3) - (1) (4) - (1) (5) - (2) (3) - (2) (4) - (2) (5)-(3) (3) - (3) (4) - (3) (5) - (4) (3) - (4) (4) - (4) (5)-(9) (3) - (9) (4) e (9) (5).

6 - CONCLUSÃO:

Como já conhecido, macarrão formulado com baixos teores de farinha de sarraceno e/ou outras farinhas pode apresentar características adequadas.

Os procedimentos de trefilação e de laminiação e corte diferenciam-se na obtenção de produtos com a mesma composição. O procedimento de secagem é muito importante pois em amostras iguais, trefiladas ou laminadas ocorrem trincas, em alguns casos visíveis e perceptível pela quebra durante a manipulação, outras finíssimas que provocam o rompimento durante o cozimento.

Para misturas com teores maiores de farinha de sarraceno o procedimento que melhores resultados apresenta é o da laminiação e corte.

A adição de pequena proporção de farinha de soja integral à formulação desqualifica o produto.

É possível obter-se um macarrão com alto teor de farinha de sarraceno, utilizando-se como aglutinante o gluten recém extraído, conseguindo-se bons resultados com até 95% em peso de farinha de sarraceno com 5% equivalente peso seco de gluten.

Gluten extraído e em repouso por 24 horas dificulta a incorporação adequada de sarraceno, por esse fato recomenda-se a utilização do gluten recém extraído.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 01 - BALDANZI, G e AMARAL, R.S.F. "O Sarraceno" - Boletim da Universidade do Paraná, nº 2; 1963. Curitiba.
- 02 - BRESSANI, R.; AGUIRRE, A.; SCRIMSHAM, N.S.; "All vegetable protein mixtures for human feeding". Journ. Nutr. (69); 351-355; 1969.
- 03 - BRESSANI, R. "Composición química y valor nutricional del trigo sarraceno". Temas Nutricionales para el Agricultor, nº 6, INCAP; 1958.
- 04 - COE W.R. "Buckwheat milling and by products" USDA. nº 190; 1931.
- 05 - DEXTER, J.E. et alii. "High temperature drying. Effect on spaghetti properties" Jour. Food Sc. 46(6):1941-1946; 1981, Chicago.
- 06 - FAGAN, M.S.; "High proteins: A low cost nutritious products to combat malnutrition" Cercal Science Today, 17(9); 1972.
- 07 - FAO/OMS. "Necessidades de Proteína" Informativo nº 37 FAO/OMS, 1966. Roma.
- 08 - FUGMANN, H.A.J.; CORREIA, D.; ARAUJO, W.M. "Farinha de soja Paranaense em mistura com farinha de trigo para fins domésticos e industriais de panificação, confeitaria e correlatos". Engenharia e Tecnologia Ass. Eng. Química do Pr. 3: 21-48, 1978. Curitiba.
- 09 - HUMMEL, C.A.: "Macaroni products" Food Trade Press 2^o Ed. 1967. London.
- 10 - LEITÃO, P.F.F.; VITI, P.; MITAMORI, E.E. "Misturas de trigo, milho, mandioca e soja em pastas alimentícias". Bol. ITAL 50:187-204, 1960. Campinas.
- 11 - LEITÃO, P.F.F.; PIZZINATO, A.; FIGUEIREDO, I.B.; MIYAMORI, E.E. "O trigo mourisco em pastas alimentícias". Bol. ITAL 52:91-122; 1977. Campinas.
- 12 - MONTEIRO, C.L.B.; "Técnicas de avaliação sensorial". 2^o ed. CEPPA. 1984. Curitiba.

- 13 - NAM-HWAN OH; SEIB, P.A. "Introduction to oriental noodles". International Grains Program. 1982. FUA.
- 14 - NOGARA, S.; "Elaboracion de pastas alimenticias" 3^a Ed. Sintes: 1964. Barcelona.
- 15 - PAPE, G.; BELEIA, A.; CAMPOS, J.E.; MAZZAR, M.R.; DELLA MODESTA. R.C.; NOGUEIRA FERNANDES, V.L.; "Comportamento de titricale e trigo dos cerrados brasileiros na moagem e produção industrial de pães, bolos e massas alimentícias". Bol. Peso 004 IMBRAPA; 1982 Rio de Janeiro.
- 16 - PORTESI, G.; "L' industria della pasta alimentar", MOLINI 279-295; 1957.
- 17 - SCHARMSCHMIDT, R.K.; AUBEL, L.F.; KAPLAN, M. "High protein pasta". Pat. 361. 5672. USA. 1971.
- 18 - VITI, P.; LEITÃO, R.F.F.; "Tecnologia de biscoitos e macarrão". Bol ITAL. 1976. Campinas.