

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CURSO DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS

FERNANDA MAYUMI MACHADO

WILLIAN HIROYUKI MASUDA

**DESENVOLVIMENTO DE UM ARROZ TEMPERADO E
CONGELADO PARA ELABORAÇÃO DE SUSHI**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

LONDRINA
2013

FERNANDA MAYUMI MACHADO

WILLIAN HIROYUKI MASUDA

DESENVOLVIMENTO DE UM ARROZ TEMPERADO E CONGELADO PARA ELABORAÇÃO DE SUSHI

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado à disciplina Trabalho de Conclusão de Curso 2 do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, câmpus Londrina, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos.

Orientadora: Prof^a. Msc. Juliany Piazzon Gomes

LONDRINA
2013

TERMO DE APROVAÇÃO

DESENVOLVIMENTO DE UM ARROZ TEMPERADO E CONGELADO PARA ELABORAÇÃO DE SUSHI

FERNANDA MAYUMI MACHADO

WILLIAN HIROYUKI MASUDA

Este(a) trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado(a) em 4 de setembro de 2013 como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos. Os candidatos foram arguidos pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Msc Julianny Piazzon Gomes
Prof^a Orientadora

Prof(a). Dr(a) Marly Katsuda
Membro titular

Prof(a). Dr(a) Mayka Pedrão
Membro titular

AGRADECIMENTOS

Com certeza este espaço não será suficiente para agradecer a todos que nos ajudaram direta ou indiretamente na elaboração deste trabalho, mas fiquem cientes de que somos muito gratos a todos vocês.

Primeiramente gostaria de agradecer a nossa orientadora Profa. Msc. Juliany Piazzon Gomes, por ter nos ajudado e dado suporte para a conclusão do nosso trabalho.

Ao nosso amigo Rodolfo Angelo Serafim, por ter auxiliado nas nossas pesquisas laboratoriais e algumas outras atividades.

As Profas. Dras. Luciana Maia e Marly Katsuda pelo fornecimento de alguns materiais que utilizamos.

E ao Prof. Dr. Claudio Takeo Ueno, pelo auxílio ao início das pesquisas.

Enfim a todos aqueles que de alguma forma contribuíram para a realização do nosso trabalho.

RESUMO

MASUDA, Willian; MACHADO, Fernanda. Desenvolvimento de um arroz temperado e congelado para elaboração de sushi. 2013. 42f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior de Tecnologia em Alimentos). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina, 2013.

A culinária japonesa vem sendo cada vez mais elaborada e apreciada, e o aumento do seu consumo é baseado na praticidade e saudabilidade, cuja qualidade e sabor são um dos principais itens avaliados pelos consumidores. Atualmente, na comercialização de alimentos, a qualidade tem se tornado fator obrigatório e indispensável para o sucesso de qualquer estabelecimento comercial. Por esta visão os estudos sobre o tema têm despertado interesses em alguns segmentos do mercado. As empresas estão cada vez mais atentas à qualidade dos produtos e/ou serviços que disponibilizam aos consumidores, que por sua vez estão mais exigentes e também atentos a este item. Devido esta exigência dos consumidores, este trabalho teve a iniciativa de criar um arroz temperado e congelado, pronto para o preparo de sushis, visando à praticidade de se preparar um sushi em casa, um prato típico japonês e de difícil preparo devido à complexa preparação do tempero do arroz e do ponto de cozimento, quanto à qualidade do mesmo. Foram realizadas análises microbiológicas, para saber se há a presença do *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*, *salmonella spp* e *coliformes totais*, uma vez que trabalhamos com um cereal e que foi produzido por manipuladores de alimentos, o que pode trazer malefícios à saúde humana e acarretar em uma intoxicação alimentar. Avaliações físico-químicas como a atividade de água e o pH foram feitas a fim de saber qual a vida de prateleira do arroz temperado e congelado, e a análise sensorial com cálculo da ANOVA para saber a aceitação do produto no mercado. Os resultados microbiológicos deram negativos para todos os microrganismos. Fatores como a temperatura de cocção e a adição de condimentos podem ser indícios deste resultado. A A_w ficou com valores de 0,935~0,942, e pH de 4,20, o que demonstra certa perecibilidade quanto a A_w . o teste de aceitação demonstrou que os julgadores perceberam uma diferença significativa das amostras, principalmente na textura.

Palavras-chave: *Bacillus cereus*. *Staphylococcus aureus*. *Salmonella spp*. Coliformes totais. Sushi. Atividade de água. pH. Análise sensorial.

ABSTRACT

MASUDA, Willian; MACHADO, Fernanda. Desenvolvimento de um arroz temperado e congelado para elaboração de sushi. 2013. 42f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior de Tecnologia em Alimentos). Federal Technology University of Paraná. Londrina, 2013.

The Japanese cuisine comes being increasingly more elaborate and appreciated, and the increase of its consumption is based in practicality and healthful, whose quality and flavor are one of main items evaluated by consumers. Currently, for food commercialization, the quality has become compulsory factor and indispensable for the success of any commercial establishment. By this vision the studies about the theme have aroused interests in some segments the market. Companies are increasingly more attentive to product quality and / or services that make available to consumers, which in turn are most demanding and also attentive to this item. Due this requirement of consumers, this work had the initiative to create a seasoned rice and frozen, ready for the prepare of sushis, aiming at practicality of if prepare a sushi at home, a dish typical Japanese and difficult to preparation due to complex preparation of rice seasoning and of the cooking point, as to the quality of the same. Analyzes will be conducted microbiological, for know if there the presence of the *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*, *salmonella* spp and total coliforms, since we work with a cereal and that was manipulated by people, what can bring detriments to human health and entail in a food poisoning. Evaluations physical-chemical as the water activity and Ph will be made in order to know which life's shelf seasoned rice and frozen, and analysis sensorial to know product acceptance in market. The microbiological results were negative for all microorganisms. Factors such as the firing temperature and the addition of flavorings may be evidence of this result. The A_w values was 0.935 ~ 0.942 and a pH of 4.20, showing a certain perishable as the A_w . acceptance testing showed that the panelists perceived a difference samples, especially in texture.

Key-word: *Bacillus cereus*. *Staphylococcus aureus*. *Salmonella* spp. Coliforms. Sushi. Water activity. pH. Sensory analysis.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Arroz branco japonês.....	12
Figura 2 – Gohan (Arroz) pronto para preparo do sushi.....	17
Figura 3 – Prato de sushi.....	18
Figura 4 – Seladora a vácuo SELOVAC 200B/ produto embalado.....	22
Figura 5 – Congelamento criogênico.....	22
Figura 6 – Aparelho Hygropalm Aw 1.....	26
Figura 7 – Potencômetro NTPHM.....	27
Figura 8 – Tubos de LST ($10^{-1}/10^{-2}/10^{-3}$) com tubos de Durhan para E.coli.....	31
Figura 9 - Placas de Baird Parker -1 e -2 para <i>Staphylococcus aureus</i>	31
Figura 10- Placas de Ágar Manitol gema de ovo para <i>Bacillus cereus</i>	32
Figura 11- Placas de XLD e SSA para <i>salmonela</i>	32
Gráfico 1 - Gráfico da escala de intenção de compra.....	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - item nº20, subitem C, da RDC nº12, de 2 de janeiro de 2001.....	14
Tabela 2 - análise de variância do arroz congelado e arroz normal.....	33

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. OBJETIVOS	10
2.1. Objetivo geral	10
2.2. Objetivo específico	10
3. REFERENCIAL TEÓRICO	11
3.1. O ARROZ	11
3.1.1. Arroz cateto grão-curto – <i>Oryza Sativa Japonica</i>	11
3.1.2. Principais propriedades físico-químicas do grão de arroz	13
3.4. O SUSHI	16
4. MATERIAL E MÉTODOS	19
4.1. MATERIAIS	19
4.1.1. Para o preparo do arroz:	19
4.1.2. Para as análises:	19
4.2. MÉTODOS	20
4.2.1. Preparo do arroz de sushi (sushi Gohan)	20
4.2.1.1. Preparo do tempero do arroz	20
4.2.1.2. Preparo do arroz	21
4.2.1.3. Preparo do arroz temperado (<i>shari</i>)	21
4.2.1.4. Envase	21
4.2.1.5. Método de congelamento	22
4.2.1.6. Método de descongelamento	23
4.2.2. Análises microbiológicas	23
4.2.2.1. coleta da amostra	23
4.2.2.2. Diluição	23
4.2.2.3. Coliformes totais e termotolerantes	24
4.2.2.4. <i>Staphylococcus aureus</i>	24
4.2.2.5. <i>Salmonella</i>	24
4.2.2.6. <i>Bacillus cereus</i>	25
4.2.3. análises físico-químicas	25
4.2.3.1. Análise de atividade de água	25
4.2.3.2. pH	26
4.2.4. Caracterização do consumo de sushi	27

4.2.5. Análise sensorial	27
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	29
5.1. ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS	29
5.1.1. Ph	29
5.1.2. Atividade de água	29
5.2. ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS	30
5.3. Caracterização do consumo de sushi	32
5.4. Análise sensorial	33
6. CONCLUSÃO	35
REFERÊNCIAS	36
FICHA DE IDENTIFICAÇÃO	40
ANEXO A:	41
ANEXO B:	42
ANEXO C:	42

1. INTRODUÇÃO

De acordo com Proença (2010), uma das necessidades mais importantes dos seres humanos é a alimentação, não só pela questão biológica, mas também pelas características sociais, econômicas, políticas e culturais que são vitais para a dinâmica das sociedades. Assim, compreender os hábitos alimentares de determinado grupo social torna-se fundamental para compreender a cultura desse grupo.

O arroz cru contém aproximadamente 80,4% de carboidrato, 6,7% de proteína, 12% de água e, em menor quantidade, celulose (quando polido), matéria graxa, cloreto de potássio, magnésio, manganês, sais de cálcio e de potássio, enxofre, óxido de ferro, cloro, ácido fosfórico e outras vitaminas (CASTRO, VIEIRA, RABELO, SILVA, 1999). O arroz em suas diversas formas de apresentação está bastante presente nas refeições, em especial dos japoneses, começando o dia no café da manhã, no almoço e finalizando a sua presença no jantar.

No Brasil, esse tipo de culinária também faz muito sucesso, a qual teve sua explosão de consumo na década de 80, principalmente em grandes cidades como São Paulo, onde naquela época apenas poucos poderiam apreciar devido aos valores elevados. Hoje esta culinária está bem disseminada e difundida com uma procura muito alta (ABCJ, A Origem do sushi).

Muitas pessoas ainda procuram preparar em casa o seu próprio sushi, porém encontram dificuldade na hora do preparo do arroz, quanto ao ponto de cozimento e o tempero. Sendo assim, o presente trabalho teve como iniciativa a criação de um arroz temperado e congelado para facilitar este preparo em casa.

Neste trabalho serão analisadas as características desejáveis de arroz pelos consumidores de arroz glutinoso (*Oryza Sativa Japonica*), que segundo PEREIRA (2004), trata-se de grãos curtos e arredondados, que se mantêm pegajosos após o cozimento.

Foram feitas análises microbiológicas, seguindo as normas da RDC N°12 da ANVISA (2001), de *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Salmonella* e coliformes totais. Também foram feitas análises físico químicas de pH e atividade de água para saber a vida de prateleira do mesmo.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

Desenvolver um arroz do tipo cateto grão-curto glutinoso (*Oryza Sativa Japonica*) cozido, temperado e congelado para elaboração de sushi.

2.2. Objetivo específico

- Caracterizar o perfil dos consumidores de sushi
- Analisar propriedades físico-químicas quanto ao p h e a atividade de água;
- Quantificar os testes microbiológicos de *Staphylococcus auerus*; *Bacillus cereus*; *Salmonella spp*; e Coliformes totais;
- Avaliar a aceitação do produto através de teste de aceitação por escala hedônica.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. O ARROZ

O Brasil é o maior produtor de arroz da América Latina e o décimo maior produtor mundial (FAO, 2004) com produção anual de aproximadamente 12,01 milhões de toneladas, conforme safra 2007/2008 (CONAB, 2008). De acordo com dados do IBGE (2004), o cereal contribui com cerca de 20 % da ingestão calórica diária dos brasileiros.

O arroz faz parte dos hábitos alimentares dos brasileiros há cerca de um século, sendo consumido basicamente na forma de grãos descascados e polidos. No processamento do arroz são separados do endosperma, parcial ou totalmente, o embrião e a película que recobre o grão (CASTRO et al., 1999). O arroz polido, constituído essencialmente de amido, é também fonte de proteína. As divisões mais periféricas dão origem ao farelo (cerca de 10% do grão integral) que se destacam pela presença de nutrientes como fibras e vitaminas do complexo B. O germe ou embrião distingue-se pela composição em proteínas e lipídios (GRIST, 1978; JULIANO, 1993).

O arroz é considerado a principal fonte de energia para a maioria da humanidade. A preferência do consumidor por esse cereal está associada a aspectos econômicos, tradicionais e culturais, variando de país para país e até mesmo de região para região dentro de um mesmo país (PEREIRA et al., 2007).

3.1.1. Arroz cateto grão-curto – *Oryza Sativa Japonica*

O consumo do arroz branco iniciou-se em meados da Era Edo (século XVIII). Até então, os japoneses consumiam o arroz integral e o arroz semibranco.

O arroz desta espécie tem características de serem curtas e arredondadas (figura 1), com pelos densos e longos na lema e pálea, sem ou com arista longa (FONSECA et al, 2007)

Com baixo teor de amilose e por consequência com alta capacidade de agregação dos grãos entre si, é muito utilizado na culinária oriental, principalmente a japonesa para o preparo de pratos típicos. (FONSECA et al, 2007)

Visando atender a demanda por tipos glutinosos para o crescente mercado brasileiro, em 2005 o IAC (instituto agrônomo de Campinas) lançou a cultivar IAC 400, que foram os cruzamentos entre as linhagens das cultivares de Louisiana e a californiana, ambas dos EUA, pois eram as cultivares mais importadas no país. Com o desenvolvimento desta cultivar IAC 400, a produtividade da mesma foi superior ao convencional obtendo ótimos resultados, com certa resistência a doença do fungo brusone (*Pyricularia oryzae*) e produção de grãos similar as variedades do tipo convencional, podendo assim atender á demanda nacional (IAC, 2005).



Figura 1: Arroz branco japonês

3.1.2. Principais propriedades físico-químicas do grão de arroz

Ressalta-se que o arroz polido cru contém essencialmente carboidratos (80%). O polimento do grão integral causa perdas consideráveis de certos nutrientes, tais como lipídios e tiamina (cerca de 80%), fibra e niacina (até 70%) e ferro e zinco (em média de 50%). O valor nutritivo do arroz integral é superior ao do arroz polido, mesmo considerando que o grão integral contém ácido fítico em suas camadas periféricas, que reduz a biodisponibilidade de minerais como o ferro e o zinco (HUNT et al., 2002; WYATT; TRIANA-TEJAS, 1994).

A quase totalidade de carboidratos do arroz é representada pelo amido, contido no endosperma do grão (TAIRA, 1995). O grão de arroz é composto de amido, polissacarídeo constituído por moléculas de glicose, cujas propriedades são determinadas pela relativa disposição dessas moléculas na cadeia. Quando a cadeia é linear, compõe a amilose; quando é ramificada, a amilopectina. A frio, a estrutura do amido mantém-se inalterada, mas grandes modificações ocorrem na sua estrutura, quando o amido é aquecido na presença de água (FIGUEIREDO; GUERREIRO, 2003) citado por BASSINELLO e CASTRO (2004).

O teor de amilose pode variar de 3% a 33%. As cultivares se classificam quanto ao teor de amilose aparente em de baixo teor (< 20%), intermediário teor (20% a 25%) e alto teor (> 25%) (CHANDLER, 1984; KUMAR; KHUSH, 1987; GUIMARÃES, 1989; PEREIRA, 2004).

A quantidade de proteína no arroz (grão cru), é em média de 7,5% (base úmida), pode oscilar entre 5% e 13% pelas diferenças varietais (KENNEDY; BURLINGAME, 2003).

O teor de lipídios do arroz polido é muito pequeno (menos de 1%). Contudo, o grão integral pode conter até 3% já que cerca de 80% dos lipídios do grão se encontram em suas camadas periféricas (TAIRA, 1995). O farelo de arroz, por sua vez, contém quantidades significativas de lipídios - cerca de 20% (HOUSTON, 1972; USP, 2005). Apesar dos baixos teores de gordura no arroz, este é rica em ácidos graxos insaturados - oléico (C18:1) e linoléico (C18:2) (TAIRA, 1995; ZHOU et al., 2002).

Em benefício de suas características nutricionais, o consumo de arroz como alimento básico de dietas saudáveis é recomendado em todas as normas e guias alimentares para a população brasileira (DUTRA-DE-OLIVEIRA et al., 2002; BRASIL, 2006; SICHIERI et al., 2000; VANNUCCHI et al., 1990). Estas recomendações apontam à conservação do peso saudável e à prevenção de doenças crônicas não infecciosas, especialmente obesidade, doenças cardiovasculares e câncer, devido o papel relevante da dieta na prevenção e no controle dessas doenças (WHO, 2003).

3.2. PADRÃO MICROBIOLÓGICO DO PRODUTO.

Segundo a RDC nº12, de 2 de janeiro de 2001, o produto a ser desenvolvido se encaixa no item nº20 descrito como: “alimentos embalados e congelados, exceção de sobremesas”, no subitem (C), conforme a figura a seguir:

Grupo de alimentos	microrganismo	Tolerância para amostra indicativa	Tolerância para amostra representativa			
			c	n	m	M
c) alimentos preparados, que necessitam de descongelamento e aquecimento, mas não de cocção, segundo instruções da rotulagem	Coliformes a 45°C/g	10 ²	5	2	5x10	10 ²
	Estaf.coag.positiva/g	10 ³	5	2	5x10 ²	10 ³
	B.cereus/g (específico para produtos à base de cereais ou amidos)	10 ³	5	2	5x10 ²	10 ³
	C.sulf.redutor a 46 ^o C/g (específico para produtos à base de carnes)	5x10 ²	5	2	2x10 ²	5x10 ²
	Salmonella sp/25g	Aus	5	0	Aus	-

Quadro 1: características padrão do produto congelado e embalado. Fonte: RDC nº12 2 de janeiro de 2001.

Normalmente, em cereais e farináceos, quando em condições de A_w elevadas, favorecem o surgimento de bactérias do tipo *Bacillus* e alguns bolores de diversos gêneros (JAY J, 2005).

O *Bacillus cereus*, são bactérias gram positivas, aeróbica facultativa, móvel e formadora de esporos esféricos em presença de oxigênio, sendo amplamente distribuída no meio ambiente, sendo o solo seu reservatório natural, são os principais microrganismos contaminantes em cereais, em especial neste caso o arroz (PAIVA E, 2009).

Porém por se tratar de um produto manipulado e processado, submete-se ao perigo de ser contaminado por outros agentes patogênicos como o *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* e coliformes totais (JAY J, 2005).

3.3. CONGELAMENTO

Atualmente o congelamento é sem duvida um dos melhores métodos disponíveis para a conservação dos alimentos a longo prazo. Quando os alimentos congelados são processados, armazenados e manipulados de forma adequada, apresentam características sensoriais e nutritivas muito similares aos que possuíam antes de seu congelamento (PEREDA J. et al, 2005).

Embora as baixas temperaturas reduzam bastante a velocidade das reações químicas e enzimáticas, é preciso levar em conta que nos alimentos congelados a -18°C , nem toda a água está congelada (ainda que a A_w seja baixa), as enzimas não se inativaram completamente, e os solutos presentes nessa fase aquosa não-congelada estão muito concentrados, o que, por sua vez, pode modificar as características do meio (pH, força iônica, potencial redox, etc) (PEREDA J. et al, 2005).

A formação de cristais de gelo no alimento pode interferir na qualidade do alimento causando rompimento das membranas e promovendo uma desidratação demasiada. A magnitude deste dano pode ser reduzida, em grande parte, por conta da velocidade do congelamento e das características do produto. (PEREDA J. et al, 2005)

3.4. O SUSHI

Segundo a literatura o sushi surgiu no sudeste asiático, logo após o nascimento de Cristo, quando os nativos, ao fazerem o transporte de pescados, prensavam fatias de peixe cru com sal sobre o arroz cozido, para que se conservasse, devido a fermentação do arroz, o que liberava o ácido láctico e acético, assim conservando o alimento por mais tempo. Os pescadores então comiam este prensado de peixe e arroz fermentado na qual acabou caindo no gosto e posteriormente, sua receita foi melhorada (MORIMOTO, 2011).

No começo do século XIX, Hanaya Yohei, comerciante da região de Edo, que atualmente é a conhecida Tóquio, deu uma incrementada na receita convencional dos pescadores, o que fez muito sucesso com o seu quiosque (*yatais*), onde trabalhadores apressados podiam comprar *niguirizushis*, pequenos bolinhos de arroz cobertos com fatias de peixe cru (Figura 3). Uma refeição rápida e barata, que hoje é conhecida simplesmente como sushi (MORIMOTO, 2011).

Não demorou muito para que centenas de comerciantes plagiassem a ideia do Senhor Yohei, que se proliferou rapidamente pelas ruas japonesas. Mais alguns anos, e o fenômeno da imigração se encarregariam de levar o sushi para outras terras, bem mais distantes (MORIMOTO, 2011).

Os primeiros restaurantes que começaram a servir comida japonesa no Brasil, surgiram na década de 20, mas, até os anos 70, eles costumavam ser frequentados apenas por japoneses e seus descendentes não sendo muito popularizado. Então, em 1975, foi inaugurado o luxuoso restaurante Suntory, em um bairro chique na cidade de São Paulo, o que causou a explosão gastronômica oriental. (ABCJ, A Origem do sushi).

Sushi, em japonês, significa azedo. Todo sushi possui *shari*, que é o arroz preparado para sushi (figura 2), ao qual contém vinagre e é levemente azedo. Ele é feito de *gohan* temperado com vinagre de arroz, *sake*, sal e açúcar. *gohan* -é o arroz japonês, cozido sem óleo nem tempero. No Japão, o *gohan* tem extrema

importância, e está presente em todas as refeições tradicionais, inclusive no café matinal.

Itamae-san - é o chef de sushi. Eles têm que ser muito limpos e treinados, pois lidam com alimentos que, por não passarem pelo fogo, têm alto risco de contaminação, tanto dos peixes utilizados, como no arroz causado pela bactéria *Bacillus cereus*, onde alguns de seus sintomas é uma acumulação de líquido no intestino, causadora de diarreia, dores abdominais. Além disso, como os sushis devem ser preparados rapidamente para que os ingredientes não tenham seu sabor alterado, o *itamae* precisa ter muita prática, o que leva muitos anos para se adquirir esta experiência (MORIMOTO, 2011).



Figura 2: *Gohan* (Arroz) pronto para preparo do sushi. Fonte: Morimoto, 2011



Figura 3: Prato de sushi

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. MATERIAIS

4.1.1. Para o preparo do arroz:

Arroz tipo cateto grão-curto; vinagre de arroz; açúcar; sal; glutamato monossódico; *kombu* (alga marinha desidratada); fogão; panela comum; panela de arroz (*denkidama/suihanki*); *hera* (espátula de arroz); medidor de volume; balança; vasilhas; colher grande.

4.1.2. Para as análises:

4.1.2.1. Reagentes

Água peptonada 0,1% (H2Op); lauril sulfato triptose (LST); Caldo Verde Brilhante Bile 2% (VB); caldo E.Coli (EC); Agar Levine Eosina Azul de Metileno (L-EMB); Ágar Baird Parker (BP); Ágar Manitol Gema de Ovo Polimixina (MYP) ou Ágar Kim-Goepfert (KG); caldo Tetracionato Muller Kauffman novobiocina (MKTTn); Agar Xilose Lisina Desoxilato (XLD); solução tampão Ph 4,7 e 10.

4.1.2.2. Utensilios

Bico de bunsen; balança analítica; homogeneizador; tesouras; pinças; espátulas, bastões de vidro; pipetas graduadas de capacidade variada; funis estéreis de capacidade variada; swabs e esponjas; alças de Henle; alças de Drigalski; fósforo; guardanapos; álcool 70%; erlenmeyers; provetas; béqueres; peras; estufa de cultura bacteriológica; placas; tubos; tubos de durhan; autoclave;

4.2. MÉTODOS

4.2.1. Preparo do arroz de sushi (sushi Gohan)

As metodologias foram desenvolvidas pelos próprios autores deste trabalho de conclusão de curso, sendo assim não existe metodologia a ser seguida por outro autor.

4.2.1.1. Preparo do tempero do arroz

Foram submetidos à fervura a mistura de 1 litro de vinagre de arroz, 500g de açúcar, 1 folha de aproximadamente 10g de *kombu* (alga marinha desidratada), 5g de sal e 15g de glutamato monossódico. Ao atingir o ponto de fervura, foi deixado por mais 15 minutos aproximadamente e deixou reservado para esfriar a temperatura ambiente.

4.2.1.2. Preparo do arroz

Primeiramente lavou-se o arroz do tipo cateto grão-curto. Em seguida o arroz foi levado ao cozimento na panela de arroz (denkidama) somente em água, por aproximadamente 25 minutos. Após o tempo de cocção, foi deixado em repouso por mais 10 minutos sem a abertura da tampa.

4.2.1.3. Preparo do arroz temperado (*shari*)

O molho preparado anteriormente e esfriado, foi jogado por cima do arroz ainda quente. Foi despejado o tempero sobre o arroz, ainda quente. Misturou-se com uma pá de arroz (*herá*), com movimentos de corte, para não amassar.

4.2.1.4. Envase

O envase foi feito na seladora a vácuo modelo SELOVAC 200B do laboratório de carnes da UTFPR. A porção era fracionada em 1kg de forma que ficasse achatada, para que posteriormente fosse mais prático na hora de descongelar. A embalagem para o envase era próprio para este tipo de processo, havendo a garantia de não haver difusão do produto para o meio.

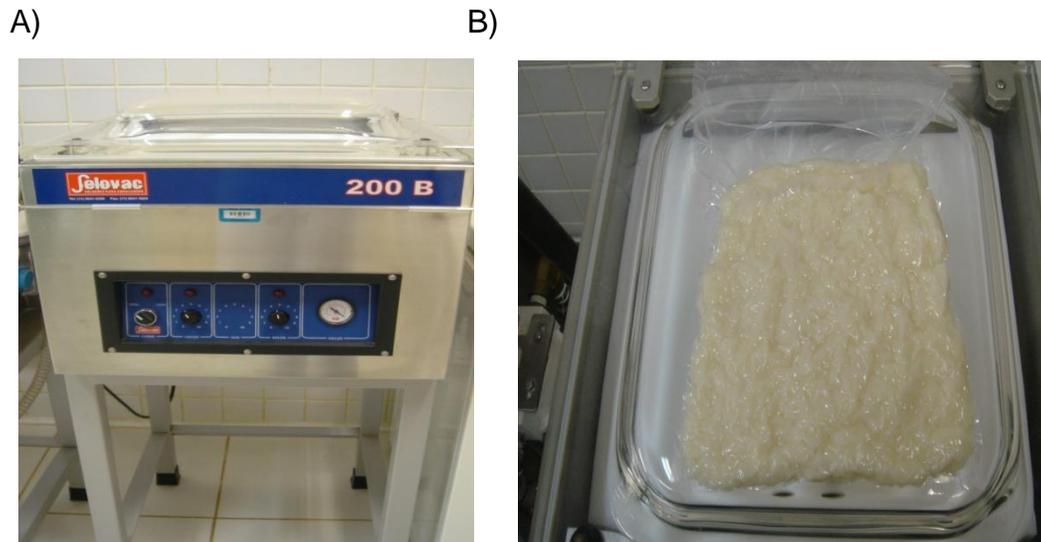


Figura 4a) Seladora a vácuo SELOVAC 200B. 4b) produto embalado

4.2.1.5. Método de congelamento

Logo após o envase foi feito o congelamento em método criogênico com nitrogênio líquido que apresenta temperatura aproximada de -180°C , adquirido na empresa de insumos CAMPOS E CARRER localizado na cidade de Londrina.

O nitrogênio líquido foi colocado em uma caixa de isopor, e em seguida o produto envasado foi imerso na solução criogênica por aproximadamente 20 segundos (Figura 5). Depois é retirado e imediatamente armazenado no freezer com temperatura aproximada de -18°C



Figura 5: Congelamento criogênico do produto envasado com nitrogênio líquido.

4.2.1.6. Método de descongelamento

Retirou-se do congelador e foi colocado na geladeira para descongelar lentamente com temperatura controlada entre 0 e 4°C levando um tempo estimado de 12 horas.

4.2.2. Análises microbiológicas

As metodologias foram baseadas segundo o manual de métodos de análise microbiológica de alimentos (SILVA et al, 2007)

4.2.2.1. Coleta da amostra

A coleta foi feita seguindo os padrões das normas técnicas. Foi pego a amostra ainda congelada na embalagem, que ficou submetido ao congelamento no período de 1 (um) mês, e com o auxílio de uma caixa térmica levamos direto ao laboratório da UTFPR Londrina, para realização das análises.

4.2.2.2. Diluição

A diluição foi feita retirando 25g da amostra em 225ml de água peptonada 0,1% e homogeneizada.

4.2.2.3. Coliformes totais e termotolerantes

Primeiramente se fez o teste presuntivo, em que três alíquotas de três diluições da amostra são inoculadas em uma serie de três tubos de Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST) por diluição, adicionando 1ml da diluição por tubo com 9ml de LST. Após isso foi levado para a estufa incubadora regulada a $35\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ por 24 a 48 horas. Após o tempo de incubação, se fez a confirmação da presença de coliformes. Uma alçada de cada tubo suspeito é transferida para tubos de Caldo Verde Brilhante Bile 2% (VB) e Caldo *E.Coli* (EC), que são meios seletivos que contém lactose e é levado novamente a incubadora, sendo o VB num tempo de 24-48 horas a 35°C aproximadamente, e o EC num período de pelo menos 24 horas a $45,5^{\circ}\text{C}$. Após isto, é feita a verificação dos tubos.

4.2.2.4. *Staphylococcus aureus*

Foi pesado 25 gramas de amostra e diluída em 225 ml de água peptonada asséptica. Feito a homogeneização, foram realizadas diluições seriadas em dois tubos contendo H₂O_p, sendo 10^{-2} e 10^{-3} . Feito isto, foi inoculado 0,1 ml em placas contendo meio Baird Parker (BP), com telurito adicionada de gema de ovo estéril. O plaqueamento foi feito em duplicata. Ao final disso foi incubado a 37°C por 24 horas.

4.2.2.5. *Salmonella*

Primeiramente foi realizado o pré-enriquecimento com 225ml de caldo lactosado e 25g da amostra e incubado a 37°C por 24 horas. Após isto foi realizada em duplicata a inoculação de 1 ml em tubos contendo caldo tetrionato (TT), e incubado por mais 24 horas a 37°C . Após isto foi prosseguido com o plaqueamento em meio de cultura XLD

(Agar xilose lisina desoxilato), fazendo estrias com o auxílio da alça de Henle, e deixado por mais 48 horas a 37°C na incubadora.

4.2.2.6. *Bacillus cereus*

Primeiramente foi realizada a diluição da amostra e efetuadas as diluições subsequentes em tubos até 10^{-4} . Após isto foi prosseguido com o plaqueamento em meio contendo Agar MYP (polimixina gema de ovo), com o auxílio da alça de drigalsky, espalhando cuidadosamente por toda a superfície, e incubados a 35°C por 24 a 48 horas.

4.2.3. Análise físico-química

As análises de atividade de água e pH foram baseadas nas instruções normativas do instituto Adolfo Lutz (2008).

4.2.3.1. Análise de atividade de água

A medição da atividade de água foi feita com o aparelho Hygropalm Aw1 da marca Rotronic (figura 6), cedido pelo laboratório do campus UTFPR Londrina.

Primeiramente efetuamos a calibração com água destilada até obter atividade de água com valor de 1. Após isto foi realizado a análise em triplicata, colocando o arroz de sushi temperado no recipiente próprio para se fazer a leitura.

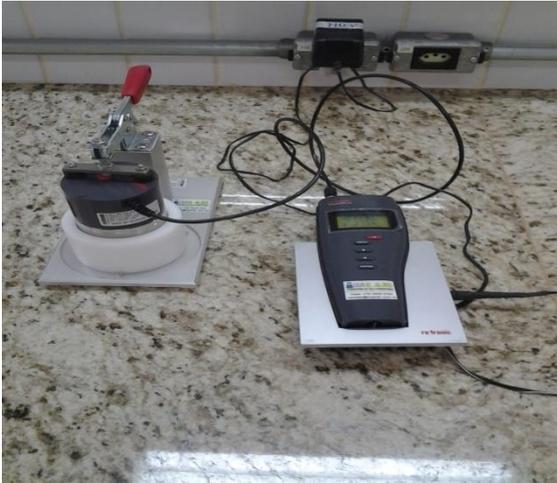


Figura 6: realização da leitura da A_w com o Hygropalm Aw1

4.2.3.2. pH

A medição do pH foi feita com o uso do potenciômetro do modelo NTPHM (Figura 7), disponibilizado pelo laboratório de vegetais da UTFPR, previamente calibrado com as soluções tampão (pH 4 e 7).

Primeiramente foi pesado 10g da amostra em um béquer e masserado com o auxílio de um bastão de vidro. Em seguida foi adicionado 100ml de água destilada e agitado com uma espátula até que as partículas ficassem uniformemente suspensas. Foi inoculado o bulbo de vidro e feito a medição do pH até que o valor ficasse estabilizado



Figura 7: phmetro NTPHM e a leitura do pH.

4.2.4. Caracterização do consumo de sushi

Foi feito juntamente com a ficha do teste de aceitação da análise sensorial contendo questionamentos a respeito da idade; sexo; escolaridade; frequência de consumo do sushi; a frequência do preparo de sushi na residência; e a escala de intenção de compra do produto estudado. O modelo segue em anexo no apêndice A.

4.2.5. Análise sensorial

O teste foi realizado no estabelecimento do Restaurante Kabuto, visto que a apreciação deste tipo de produto requer um público seletivo, conhecedor da culinária japonesa e, com isso, elaborar uma melhor avaliação do produto a ser desenvolvido. Os provadores foram selecionados em função do interesse e disponibilidade para

participar da análise sensorial. Foram provadores não treinados, mas que apreciam a gastronomia japonesa.

O local do teste foi realizado em um ambiente reservado, para que não houvesse influências externas para a avaliação do provador.

Para a avaliação dos atributos sensoriais, foram servidas duas amostras de sushi, de aproximadamente 15g, sendo um feito com o arroz descongelado, e o outro com o arroz preparado na hora. Assim, era feito um sushi, envolto com o *nori* (folha de alga marinha) e recheado com pepino, que é o ingrediente que menos altera as características sensoriais, e que faz parte dos ingredientes da culinária japonesa. Foram disponibilizados em pratos descartáveis brancos, acompanhados de copos com água.

Foi entregue, juntamente com a amostra, uma ficha de teste de aceitação e intenção de compra, com escala hedônica estruturada de 0(zero) a 9(nove) pontos quanto ao atributo de gostei/desgostei, para que o provador possa atribuir sua nota quanto a amostra. A ficha de aceitação se encontra em anexo.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1. ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

5.1.1. ph

O valor de pH obteve um valor de 4,20 a 20°C. Esse baixo valor do ph está relacionado com a adição do tempero do sushi, devido o fato da maior parte deste tempero conter vinagre, que é uma solução diluída de ácido acético.

5.1.2. Atividade de água

A atividade de água ficou por volta de 0,935~0,942 a 22°C. Este alto valor indica que é um alimento altamente perecível, o que pode gerar o risco de crescimento microbiano no produto caso seja mal manipulado. Principalmente alguns bolores, devido a sua sobrevivência em faixas de Ph entre 3,7 e 4,4. (CRQ 4° REGIÃO)

5.2. ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

Os resultados das análises microbiológicas de Coliformes totais, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, e *salmonela* foram analisadas segundo a RDC nº12, de 2 de janeiro de 2001, e deram negativo para todos estes testes (Figuras 8, 9, 10 e 11).

A seguir as imagens das placas e tubos das análises microbiológicas:



Figura 8: Tubos de LST ($10^{-1}/10^{-2}/10^{-3}$) com tubos de Durhan para E.coli.

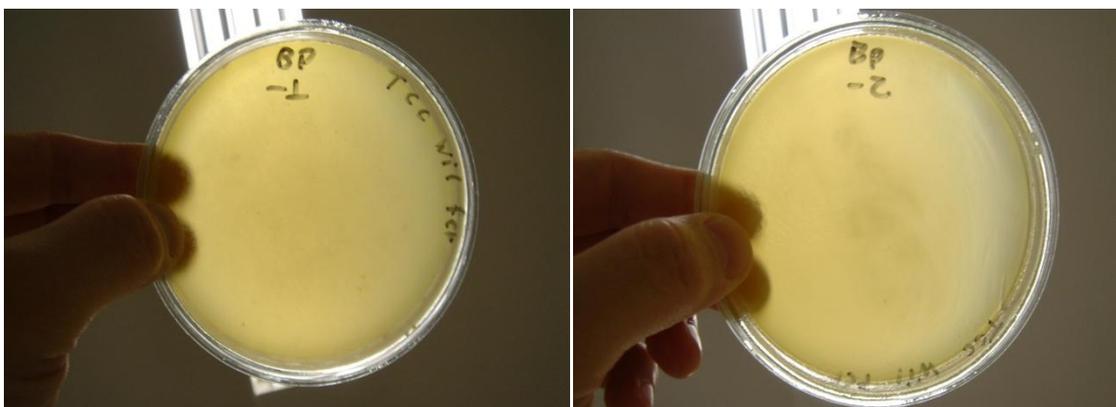


Figura 9: Placas de Baird Parker -1 e -2 para *Staphylococcus aureus*.

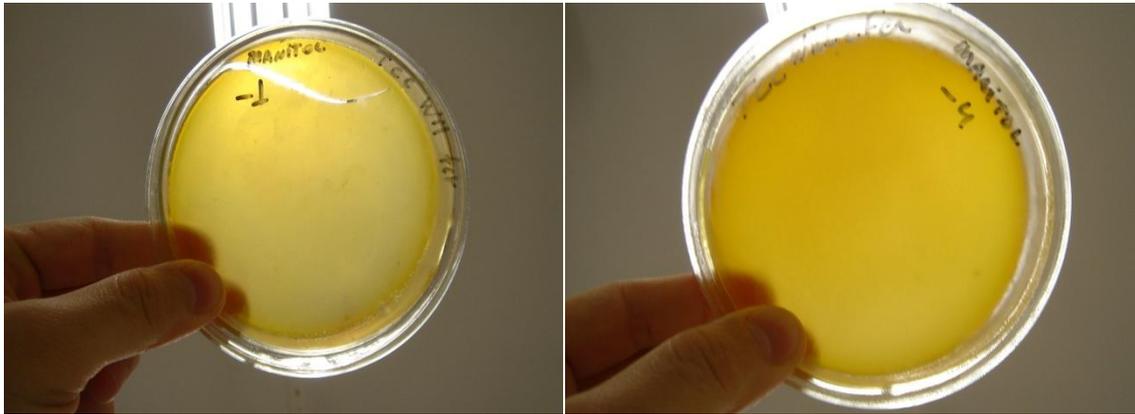


Figura 10: Placas de Ágar Manitol gema de ovo para *Bacillus cereus*.



Figura 11: Placas de XLD e SSA para *salmonella*.

Para o este resultado, podem estar atrelados alguns fatores, como a alta temperatura empregada na cocção do arroz (95~98°C), pois quando se aumenta a temperatura desde a máxima de crescimento de determinado microrganismo, primeiro, este é inibido e, depois, ocorrem lesões subletais no mesmo; este ainda pode ser viável, porém é incapaz de multiplicar-se até que a lesão seja reparada; se a temperatura for suficientemente elevada, ocorrerá inevitavelmente a morte. Portanto, pode-se dizer, de forma geral, que qualquer temperatura acima da máxima de crescimento do microrganismo é letal (PEREDA J. et al, 2005).

Tem-se a adição do tempero, que é composta por vinagre, açúcar, e sal, que têm propriedades bactericidas e/ou bacteriostáticas. É bem conhecida a resposta dos diferentes microrganismos ao pH do meio; a maioria das bactérias cresce otimamente a pH próximo da neutralidade, embora também possam crescer sem muitas dificuldades no intervalo de 5,0 a 8,0; porém, abaixo de 5,0, seu crescimento é claramente inibido, e

é raro se multiplicarem em pH 4,5, exceto bactérias acéticas e lácticas que tem seu pH mínimo em torno de 2,8 e 4,0. (PEREDA J. et al, 2005)

Porém alguns microrganismos patogênicos, como as salmonelas, podem ser controladas com pH relativamente baixos (inferiores a 4,5), como no caso deste estudo, mas, para outros, como os coliformes, *Staphylococcus aureus*, e outros patógenos, requerem-se pH mais baixo ou combinação com outros agentes, particularmente a Aw (PEREDA J. et al, 2005).

O processo de congelamento também é um outro fator importante para este resultado, uma vez que a baixas temperaturas diminuem as reações químicas e enzimáticas em termos logarítmicos, conforme descreve a Lei de Arrhenius (RIBEIRO E.; SERAVALI E., 2007). A temperatura é um dos fatores ambientais que mais influem no crescimento e na atividade metabólica dos microrganismos, visto que, dependem de enzimas. A refrigeração/congelamento, detém o crescimento dos microrganismos termófilos e de muitos mesófilos (entre os quais inclui-se a maioria dos patógenos importantes nos alimentos) porque eles têm a temperatura ótima de crescimento acima de 10°C (PEREDA J. et al, 2005).

5.3. Caracterização do consumo de sushi

A pesquisa foi feita no sábado, dia 13 de julho de 2013, juntamente com o teste de aceitação. Foram abordadas 50 pessoas para participar do teste, que apresentaram faixa etária de 15 a 66 anos, sendo 62% masculino e 38% feminino aproximadamente, e nível escolar de médio (16%) ao superior (74%).

Quanto a caracterização do consumo de sushi, praticamente 80% dos consumidores, afirmaram que consomem semanalmente o sushi. Sendo os outros 20% mensalmente. Dentro desse quadro geral, 50% dos provadores disseram que tem costume de preparar sushis em casa. E dentro desses que afirmaram, 60% assinalaram a opção “mensalmente”; 25% trimestralmente; e 15% semestralmente.

5.4. Análise sensorial

O teste de aceitação foi feita com 50 pessoas, como foi descrito no item anterior. Com os resultados obtidos, através do programa Excel versão 2010, foi aplicado o teste de variância (ANOVA), onde este teste visa mostrar se houve ou não alguma diferença significativa entre as amostras, e obteve-se os seguintes resultados:

ANOVA						
<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Linhas	23,01	49	0,469592	1,017691	0,475654	1,607289
Colunas	68,89	1	68,89	149,2972	1,73E-16	4,038393
Erro	22,61	49	0,461429			
Total	114,51	99				

Tabela: análise de variância do arroz congelado e arroz normal

Para interpretarmos os dados, devemos analisar o valor-P das linhas, que representam os julgadores, e as colunas, que representam as amostras. Se o valor-P for menor que 0,05, representa que houve diferença significativa

Pelos dados analisado, verificamos que não houve diferença estatisticamente diferente entre os julgadores, visto que o valor-P foi maior que 0,05, obtendo um valor de 0,48 aproximadamente. Agora, entre as amostras, averiguamos uma diferença estatisticamente significante visto que o valor-P calculado foi menor que 0,05, resultando em um valor de $1,73^{-16}$. Sendo assim, notamos que os provadores notaram diferença da amostra padrão com a amostra desenvolvida.

A média das notas dos julgadores quanto ao arroz normal, foi de 9,76, e do arroz congelado foi de 8,1. A média da pontuação foi acima de 7, portanto o produto teria uma certa aceitabilidade no mercado.

Pelos comentários dos julgadores, as principais diferenças foram quanto a textura do produto, apresentando características de “papa” do arroz. Tais pontos, podem ser resultados do método de envase, onde a pressão pode ter sido muito forte, e

também o método de aquecimento após o descongelamento, o que causou uma cocção demasiada.

Agora quanto a intenção de compra, obtivemos valores bastante satisfatórios, como podemos verificar no gráfico a seguir:

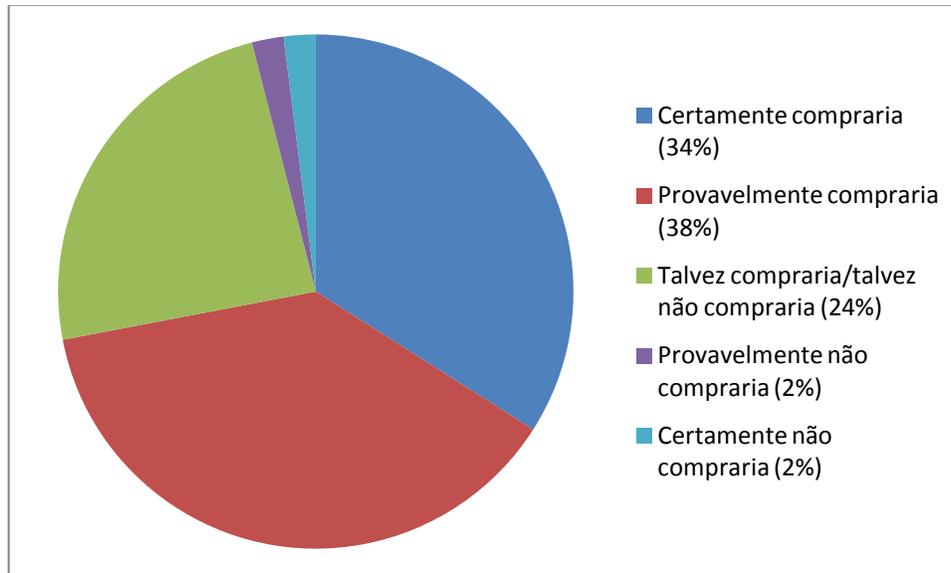


Gráfico 1: Gráfico da escala de intenção de compra

Pelo gráfico é percebe-se alguma intenção de compra significativa do produto caso este esteja disposto para ser comercializado, visto que apenas 4% dos julgadores optaram em não comprar o produto. Porém também não se tem a certeza do sucesso da comercialização do produto, visto que 24% dos julgadores ficaram reciosos na aceitação da compra. Portanto é necessário mais estudos para aprimorar e melhorar as características sensoriais do produto para que futuramente possa obter avaliações mais positivas.

6. CONCLUSÃO

Com os dados levantados pelo trabalho, concluímos que o produto a ser desenvolvido tem grande potencial para obter sucesso de venda, ao verificarmos os altos índices de consumo deste tipo de culinária e a relativa boa aceitação, que une a praticidade e comodidade para o consumidor ao preparar sua gastronomia oriental japonesa.

Vimos também que o produto é perecível, principalmente por causa da alta atividade de água do produto. Mas em condições adequadas de armazenamento até chegar ao consumidor, não causará problemas, logicamente, se estiver dentro do seu prazo de validade.

Quanto as análises microbiológicas, até o momento, com os estudos elaborados, podemos dizer que é um alimento totalmente seguro.

Outro ponto analisado, caso o produto venha a ser comercializado, seria a necessidade de informar no rótulo quanto as maneiras de manipular e conservar, para evitar quaisquer consequência por contaminação para o consumidor, após abrir a embalagem e expor o meio estéril.

Em um contexto geral, o produto desenvolvido neste trabalho é muito viável para a comercialização.

REFERÊNCIAS

ANVISA. Agência nacional de vigilância sanitária. Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_01rdc.htm>. Acesso em: 03/07/2013.

BASSINELLO, Priscila.; CASTRO, E. M. Arroz como alimento. **Informe Agropecuário**, v. 25, n.222, p.101-108, Belo Horizonte, 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável**. Brasília, 2006. 210 p.
Disponível em:
http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_alimentar_populacao_brasileira_2008.pdf
Acesso em: 01/07/2013.

CASTRO, Emílio da Maia; VIEIRA, N. R. A.; RABELO, R.R.; SILVA, S. A. **Qualidade de grãos em arroz**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão: Área de Comunicação Empresarial – ACE, 1999.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Planeta Arroz**, fevereiro/ 2008.
Disponível em: http://www.planetaarroz.com.br/site/noticias_detalhe.php?idNoticia=59
Acesso em: 24/07/2013.

- CRQ4. Conselho regional de química 4º região. **Valores de pH e atividade de água de diversos alimentos**. 2008. Disponível em:
http://www.crq4.org.br/sms/files/file/microbiologia2_alimentos_2008.pdf
acessado no dia: 20/07/2013

DUTRA-DE-OLIVEIRA, José Eduardo; MOREIRA, E.A.M.; PORTELLA, O.; BEREZOVSKY, M. W. **Normas e guias alimentares para a população brasileira**. São Paulo: Instituto Danone, 2002. 182 p.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **El arroz y la nutrición humana**. Año internacional Del arroz 2004 el arroz es vida. Disponível em:
<http://www.fao.org/rice2004/es/f-sheet/hoja3.pdf>> Acesso: 14/06/2013.

FONSECA, J. et.al. Descrição morfológica, agronômica, fenológica e culinária de alguns tipos especiais de arroz (*oryza sativa L.*). **EMBRAPA arroz e feijão**. Santo Antônio de Goiás, GO. 2007.

GUIMARÃES, E. P. **Qualidade de grão em arroz**. Goiânia: EMBRAPA-CNPAF, 1989. 14p.

GRIST, D. H. Nutritional value of rice. In: GRIST, D. H. **Rice**. 5° ed. New York: Longman, 1978. Cap.19, p.449-472.

HUNT, Junior; JOHNSON, L.K.; JULIANO, B.O. Bioavailability of zinc from cooked Philippine milled, undermilled, and brown rice, as assessed in rats by using growth, bone zinc, and zinc-65 retention. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, v. 50, n.18, p. 5229-5235, 2002.

HOUSTON, D.F. **Rice - Chemistry and technology**. St. Paul: American Association of Cereal Chemists, 1972. p.113-150.

IAC. Instituto agronômico de Campinas. **O agrônomo**, Vol. 57, Nº 2. Campinas, SP Disponível em: http://www.iac.sp.gov.br/publicacoes/agronomico/oagronomico_v57-2.php. Acesso em: 20/ago/2012.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa nacional de orçamentos familiares**, 2002-2003: primeiros resultados - Brasil e grandes regiões. Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2002aquisicao/default.shtm>> Acesso em: 14/06/2013.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Expectativa de vida dos brasileiros**, 2010. Disponível em: <http://saladeimprensa.ibge.gov.br/noticias?view=noticia&id=1&busca=1&idnoticia=2032> > Acesso em: 14/06/2013.

JAY James. **Microbiologia de alimentos**. 6° Ed, 711 p. Editora Artmed. Porto Alegre, RS. 2005.

JULIANO Bienvenido. O. **Rice in human nutrition**. The Food and Agricultural Organization of the United Nations, Food and Nutrition Series, Rome, n. 26, in collaboration with FAO, 1993.

KENNEDY, G.; BURLINGAME, B. Analysis of food composition data on rice from a plant genetic resources perspective. **Food Chemistry**, v. 80, n. 4, p. 589-596, 2003.

KUMAR, I.; KHUSH, G. S. Genetic analysis of different amylose levels in rice. **Crop Science**, v. 27, n. 6, p. 1167-1172, 1987.

MORIMOTO, Massaharu. A arte da nova culinária japonesa. 272 p. Editora Publifolha. São Paulo, SP. 2011

PAIVA Emmanuela et al. Bacillus cereus e suas toxinas nos alimentos. **Revista higiene alimentar**. Departamento de nutrição, Universidade Federal de Pernambuco. vol 23, n. 170/171, mar/abr 2009.

PEREDA Juan et al. **Tecnologia de alimentos: componentes dos alimentos e processos**. Porto Alegre, RS. Editora Artmed, 2005.

PEREIRA, José Almeida, **O arroz-vermelho cultivado no Brasil**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2004. 90 p.

PEREIRA, José Almeida *et al.* Potencial genético de rendimento e propriedades culinárias do arroz-vermelho cultivado. **Caatinga**, Mossoró, Brasil, v. 20, n. 1, p. 43-48, janeiro/março, 2007.

PEREIRA, José Almeida. **O arroz-vermelho cultivado no Brasil**. Teresina: Embrapa Meio Norte, 2004.

PROENÇA, Rossana. Alimentação e globalização: algumas reflexões. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v.62, n.4, Out/2010.

RIBEIRO Eliana Paula; SERAVALLI E. **Química de alimentos**. 2º Ed. Editora Edgard Blucher LTDA. 184 p. São Paulo, SP, 2007.

- SILVA Neusely et al. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 3° Ed. São Paulo, SP. 2007.

SICHERI, Rosely; COITINHO, D.C.; MONTEIRO, J.B.; COUTINHO, W.F.
Recomendações de alimentação e nutrição saudável para a população brasileira.
Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia, v.44, n.3, p. 227-232, 2000.

TAIRA, H. Grain quality: physicochemical properties and quality of rice grains. In: MATSUO, T. et al. **Science of the rice plant**. Tokyo: Food and Agriculture Police Research Center, 1995. v. 2 (Physiology). cap. 6.1, p. 1063-1089.

USP. Universidade de São Paulo. **Tabela brasileira de composição de alimentos**. São Paulo, 2005. versão 4.1. Disponível em: <<http://www.fcf.usp.br/tabela>>. Acesso em: 19 jun. 2013.

VANNUCCHI, Helio; MENEZES, E. W.; CAMPANA, A. O.; LAJOLO, F. M. Aplicações das recomendações nutricionais adaptadas à população brasileira. **Cadernos de Nutrição**, 2. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição, p. 156, 1990.

WHO. World Health Organization. **Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases**. Geneva, 2003. Disponível em: www.who.int/dietphysicalactivity/publications/trs916/en/> Acesso em: 03/05/2013.

WYATT, C. J.; TRIANA-TEJAS, A. Soluble and insoluble Fe, Zn, Ca, and phytates in foods commonly consumed in northern Mexico. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, v. 42, p. 2204-2209, 1994.

ZHOU, Zhongkai; ROBARDS, K.; HELLIWELL, S.; BLANCHARD, C. Composition and functional properties of rice. **International Journal of Food Science and Technology**, v. 37, n. 8, p. 849-868, 2002.

APÊNDICE

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO

Idade: () <20 anos () 20-30 anos () 31-40 anos () >40 anos

Sexo: () Feminino () Masculino

Escolaridade completa: () Ensino fundamental () Médio () Superior

Com que frequência você consome sushi?

() Diária () Semanal () Mensal () Eventualmente () Nunca

Você tem costume de preparar sushi em casa?

() sim () não

Se sim, com que frequência?

() semanalmente () mensalmente () trimestralmente () semestralmente () anualmente

Avalie cada uma das amostras codificadas e use a escala abaixo para indicar o quanto você gostou ou desgostou de cada amostra.

9 - gostei muitíssimo

8 - gostei muito

7 - gostei moderadamente

6 - gostei ligeiramente

5 - não gostei/ nem desgostei

4 – desgostei ligeiramente

3 – desgostei moderadamente

2 – desgostei muito

1 – desgostei muitíssimo

Amostra Valor

Comentários: _____

Escala de intenção de compra

() Certamente compraria

() Provavelmente compraria

() Talvez compraria/ talvez não compraria

() Provavelmente não compraria

() Certamente não compraria

ANEXO A:
Arroz: composição e características nutricionais.

Mineral	Arroz branco polido
Cálcio	0,1-0,3
Magnésio	0,2-0,5
Fósforo	0,8-1,5
Potássio	0,7-1,3
Silício	0,1-0,4
Enxofre	0,8
Alumínio	0,1-2,2
Cádmio	0,025
Cloro	200-300
Cobalto	0,017
Cobre	2-3
Iodo	0,02
Ferro	2-28
Manganês	6-17
Níquel	0,14
Selênio	0,3
Sódio	5-86
Zinco	6-23

Fonte: WALTER, M. MARCHEZAN, E. AVILA, L, S. 2008
Adaptado de JULIANO (1985).

ANEXO B:

Conteúdo de vitaminas ($\mu\text{g g}^{-1}$ com 14% de umidade) em arroz branco polido.

Vitamina	Arroz branco polido
Retinol (A)	0-tr ^a
Tiamina (B ₁)	0,2-1,1
Riboflavina (B ₂)	0,2-0,6
Niacina (B ₃)	13-24
Ácido pantotênico (B ₅)	3-7
Piridoxina (B ₆)	0,4-1,2
Biotina (B ₇)	0,01-0,06
Ácido fólico (B ₉)	0,03-0,14
Cianocobalamina (B ₁₂)	0-0,0014
Ácido ρ -aminobenzóico	0,12-0,14
α -tocoferol (E)	tr-3

Fonte: Adaptado de JULIANO & BECHTEL (1985).

ANEXO C:

Composição centesimal média (% na matéria seca) de arroz branco polido

Constituinte	Arroz branco polido
Amido total	87,58
Proteínas (N x 5,95)	8,94
Lípidios	0,36
Cinzas	0,30
Fibra total	2,87
Fibra insolúvel	1,05
Fibra solúvel	1,82

Fonte: Adaptado de STORCK (2004).