

# Elaboração e Análise da Composição Nutricional de um Arroz Enriquecido com Vinagreira (*Hibiscus sabdariffa* L.) e Quiabo (*Abelmoschus esculentus* L. Moench): um Breve Comparativo com o Arroz Integral Convencional

## Elaboration and Analysis of Nutritional Composition of an Enriched Rice with Vinagreira (*Hibiscus sabdariffa* L.) and okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench): a Brief Comparison with Conventional Brown Rice

Layanne Furtado Souza<sup>a</sup>; Emanuelle Sampaio Pereira<sup>a\*</sup>; Danielle Medeiros Guilherme<sup>a</sup>; Maria Tereza Silva de Medeiros<sup>a</sup>; Thalita de Albuquerque Verás Câmara<sup>ab</sup>; Alexsandro Ferreira dos Santos<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Centro Universitário Santa Terezinha, Curso Nutrição, MA, Brasil.

<sup>b</sup>Universidade Federal do Maranhão, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, MA, Brasil.

\*E-mail: [nutriemanuellesampaio@outlook.com](mailto:nutriemanuellesampaio@outlook.com)

### Resumo

A qualidade nutricional do arroz integral atribui uma gama de nutrientes, contudo, o arroz polido, fruto de um alto processamento, tem sido o mais consumido popularmente, o que gera a necessidade de melhorar sua composição. Este trabalho objetivou confeccionar uma preparação de arroz branco enriquecido com hortaliças, na tentativa de ofertar uma opção com qualidade próxima à composição nutricional do arroz tipo integral. As amostras foram produzidas no Laboratório de Técnica e Dietética do Centro Universitário Santa Terezinha. Formulou-se uma ficha técnica da preparação do arroz enriquecido com hortaliças. Os elaborados produzidos foram arroz branco cozido isoladamente, arroz branco a 100%, a 50% de hortaliças e arroz integral cozido isoladamente, com triplicação de cada amostra. As tabelas de composição foram feitas com base em tabelas padrões. Após coleta dos dados aplicou-se o teste estatístico Anova Univariada para normalização dos dados. No teste Kruskal-Wallis foram extraídos os valores de p entre os tratamentos (rendimento, energias, carboidratos, proteína, lipídios e fibras), e por fim o teste Tukey para comparar as variações entre os tratamentos, objetivando destacar as diferenças entre as amostras produzidas. As preparações de arroz enriquecidos com vinagreira e quiabo apontaram, segundo os resultados de tabela de composição, maior oferta no aporte de nutrientes, comparado ao arroz branco puro, além da obtenção de valores próximos à composição do tipo integral. A obtenção de uma preparação de valor nutricional próximo ao arroz integral convencional foi almejada, porém, se recomenda a análise físico-química das preparações para a otimização dos valores reais dos nutrientes avaliados.

**Palavras-chave:** Arroz. Grãos Integrais. Verduras. Fibras na Dieta.

### Abstract

The nutritional quality of brown rice attributes a range of nutrients, however, polished rice, the result of high processing, is the most popularly consumed, which generates the need to improve its composition. This work aimed to prepare a preparation of white rice enriched with vegetables, in an attempt to offer an option with quality close to the nutritional composition of brown rice. The samples were produced at the Technical and Dietetics Laboratory of Centro Universitário Santa Terezinha. A technical sheet for the preparation of rice enriched with vegetables was formulated. The elaborate products produced were white rice cooked alone, white rice 100%, 50% vegetables and whole rice cooked separately, with tripling of each sample. Composition tables were made based on standard tables. After data collection, the Anova Univariate statistical test was applied for data normalization. In the Kruskal-Wallis test, the p values were extracted among the treatments (yield, energy, carbohydrates, protein, lipids and fibers), and finally the Tukey test to compare the variations between the treatments, aiming to highlight the differences between the samples produced. Rice preparations enriched with vinegar and okra showed, according to the results of the composition table, a greater supply of nutrients compared to pure white rice, in addition to obtaining values close to the composition of the whole type. Obtaining a preparation with a nutritional value close to that of conventional brown rice was sought, however, a physical-chemical analysis of the preparations is recommended to optimize the actual values of the evaluated nutrients.

**Keywords:** *Oryza*. Whole Grains. Vegetables. Dietary Fiber.

### 1 Introdução

O arroz é um alimento típico da mesa dos brasileiros, sendo inquestionável a sua importância na dieta. Suas propriedades nutricionais estão diretamente ligadas à saúde das pessoas (Ferreira; Barrigossi, 2021).

Além de ser considerado um cereal de boa fonte energética, o arroz oferta uma variação de nutrientes em sua composição (vitaminas, proteínas, minerais e lipídios). No entanto, a qualidade nutricional desse produto se diferencia a partir do seu método de processamento, quando o cereal, durante o procedimento de fabricação sofre grandes perdas de

nutrientes em sua composição primária (Farias *et al.*, 2020).

As associações de saúde vêm recomendando um consumo, cada vez maior de fibras alimentares, na tentativa de consolidar os efeitos, já reconhecidos destes componentes alimentares, tais como: regulação dos níveis séricos glicêmicos e na redução do peso corporal (Pontieri, 2015). As fibras alimentares também atuam ainda na redução da pressão arterial e promovem melhora no sistema imunológico (Cruz *et al.*, 2021).

O arroz integral industrializado é, geralmente, mais indicado na ingestão alimentar de pacientes diabéticos, por

possuir melhor oferta de nutrientes e fibras, que auxiliam no controle glicêmico e contribuem com as necessidades nutricionais dessa população. Contudo, é importante observar a dificuldade do acesso a esse alimento para as pessoas de baixa renda, uma vez que seu valor econômico é de alto custo (Souza; Silva; Costa, 2020).

Não obstante, o arroz do tipo branco ou polido é consumido em maior proporção pelos brasileiros, até mesmo pelo seu baixo custo (Narciso *et al.*, 2021), além da melhor palatabilidade e facilidade de preparo, mesmo sendo insuficientemente nutritivo em relação ao arroz integral, que por sua vez, vem sendo associado a uma maior prevenção e tratamento de algumas doenças (Ferreira; Barrigossi, 2021).

O presente estudo se justifica pela possibilidade de elaborar uma preparação, que visa contribuir, como uma alternativa de alimento mais íntegro nutricionalmente, em favor de uma opção que seja viável e acessível para os consumidores. Uma vez que o número de estudos sobre o assunto ainda não é suficiente, considerando a possibilidade de desfechos positivos na aquisição de uma preparação elaborada mais nutritiva, aceitável sensorialmente, prática de preparo e acessível. Assim, objetivou-se confeccionar um

arroz com composição nutricional próxima do arroz integral industrializado convencional.

## 2 Material e Métodos

### 2.1 Coleta de dados

A partir de pesquisa experimental se procedeu a elaboração do arroz enriquecido com vinagreira e quiabo no Laboratório de Técnica e Dietética do Centro Universitário Santa Terezinha, durante o período entre outubro de 2016 a maio de 2017.

A princípio, foi iniciada a pesquisa com a coleta das matérias-primas que fizeram parte da confecção do arroz integral caseiro. No teste foram elaborados quatro tipos de preparações diferentes, sendo o preparo do arroz branco e o integral convencional (ambos isoladamente). Enquanto o arroz com adição de hortaliças foi produzido a partir do uso dos seguintes ingredientes: arroz branco, vinagreira (talos e folhas) e quiabo.

Considerando a elaboração de ficha técnica, ilustrada na Quadro 1, para os dois tipos de proporções diferentes, a 100% (40,37g de hortaliças) e 50% (20,14g de hortaliças), obedecendo ao mesmo modo de preparo.

**Quadro 1** – Ficha Técnica de Arroz enriquecido a 100% de adição de hortaliças, com médias dos valores

Ficha Técnica de Preparação						
Nome da Preparação: Arroz enriquecido a 100% de adição de hortaliças.						
Tempo de preparação: 25 minutos						
Tempo de cocção: 12 minutos e 27 segundos						
Insumos						
Item	UN	Peso Bruto (g)	Peso Líquido	Fator de Conversão	Valor Unitário (R\$)	Valor Total (R\$)
Arroz Branco	kg	50g	161,35	1,78	3,3	0,16
Vinagreira	MC	23,63g			2,25	0,21
Quiabo	kg	16,73g			16,29	0,26
Valor Total de Insumos (R \$):						0,63
Modo de Preparo:						
Manualmente, foram divididos em pedaços pequenos as folhas da vinagreira e, em seguida, macerados. Os talos da vinagreira foram cortados em pedaços pequenos conforme seu formato, mensurados 40,37g de talos e folhas, mesclados. O quiabo foi cortado em formato de rodela, descartados pedúnculo, haste e pontas do vegetal. Em seguida, a água foi posta em fervura à temperatura média, após atingir o ponto de ebulição, a vinagreira e o arroz, foram adicionados, deixados cozinhar em temperatura média até secar a água. Por fim, depois de desligado o fogo, o quiabo foi acrescentado e abafado com tampa para cozimento a vapor até a preparação obter o ponto ideal de cor, firmeza, textura, maciez e consistência.						

**Fonte:** dados da pesquisa.

A seleção de cada produto escolhido para uso dos testes, obedeceram aos seguintes requisitos, foi obtido 1kg de arroz branco tipo 1, longo fino (marca Tio Jorge®) e o arroz integral convencional também obedeceu a mesma quantidade e marca.

Os produtos foram captados em uma rede de supermercado de grande porte de São Luís, Maranhão, Brasil, encontrados devidamente acondicionados em embalagens plásticas sem danos mecânicos e justapostos em prateleiras organizadas.

Da mesma forma, as hortaliças também foram adquiridas, além de, estrategicamente serem coletados no período da manhã com aquisição de vegetais mais frescos e com

menos perdas possíveis de sua integridade por conta de fatores ambientais, como variações de temperaturas, além de acidentes mecânicos, entre outros.

Expostas a temperatura ambiente em bancadas, cobertas com sacolas plásticas, o maço de vinagreira composto por somente folhas e talos, sem as flores, foi selecionado com estrutura mais íntegra possível, diferenciada das demais.

Foram utilizadas louças, utensílios (pratos de porcelana, xícaras, talheres, faca do tipo mestre lâmina larga, ideal para corte de carnes e legumes), copo becker, placa de corte de polipropileno, fogão da marca Esmaltec® e balança

semianalítica da marca Shimadzu®, modelo BL3200H (capacidade máxima de 3200g e mínima de 0,01g), devidamente calibrada.

Antes de tudo, houve o preparo das hortaliças frescas, havendo a seleção das folhas e talos mais íntegros, sem aspectos típicos de danos ambientais. Em seguida, foram submetidas ao processo de higienização definido na Cartilha de Boas Práticas para Serviços de Alimentação da Anvisa, de acordo com a Resolução da Diretoria Colegiada nº 216/2004 (Brasil, 2004).

Lavadas em água potável corrente para remoção das impurezas sólidas, em seguida, essas hortaliças foram higienizadas com uma colher de sopa rasa de bicarbonato de sódio adicionado em um litro de água por 30 minutos, para remoção de eventuais agrotóxicos e, por fim, foram submetidas à água hipoclorada: uma colher de sopa rasa para cada um litro de água por 15 minutos. Passado o tempo, foi removida em água corrente filtrada, para certificação do controle microbiológico.

As amostras de arroz não foram submetidas a tais processos e nem lavados antes da cocção.

Após a higienização das hortaliças, essas foram submetidas a diferentes tipos de cortes, com o quiabo (*Abelmoschus esculentus Moench*) com auxílio de uma faca foi aplicado o tipo de corte *rondele* (Figura 1):

**Figura 1** – Corte do quiabo em rodelas “rondele”, São Luís, Maranhão, 2024



Fonte: os autores.

Já a vinagreira (*Hibiscus sabdariffa L.*), somente os talos sofreram corte com lâmina em formato de pequenas rodelas, contudo, as folhas que foram tiradas a parte, foram divididas à mão em menores pedaços, e por fim com auxílio de um rolo, submetidas à maceração. A finalidade de tal conduta foi evitar oxidação das folhas de acordo com o estudo de Teixeira e Silva (2019), em contato com a superfície da lâmina, e melhor liberação dos compostos bioativos na maceração das mesmas (Oliveira *et al.*, 2016).

**Figura 2** – Corte dos talos e maceração das folhas de vinagreira, São Luís, Maranhão, 2024



Fonte: os autores.

## 2.2 Elaboração da composição nutricional das preparações produzidas

A elaboração da composição nutricional das preparações produzidas foi estimada com base nas seguintes tabelas, considerando, o padrão de porcionamento por 100 gramas, Tabela de Composição de Alimentos da TBCAUSP - São Paulo (2008), Tabela de Composição de Alimentos da TBCAUSP - São Paulo (2008) e a Lista de Substituições de Alimentos - Camboriú (2012).

## 2.3 Análise estatística

Foi aplicada a análise estatística com auxílio do programa PAST®, sendo que para variáveis numéricas foi utilizada a Análise de Variância (Anova) (Univariável), considerando quando identificada presença de variação significativa dos valores, foi feito uso do teste Kruskal-Wallis para obtenção dos valores de p. Por fim, o teste Tukey ( $p \leq 0,05$ ) foi posto em prática para a realização da comparação de médias entre os grupos.

### 3 Resultados e Discussão

#### 3.1 Análise dos dados das preparações propostas

A composição nutricional das preparações (Quadro 1)

**Quadro 1** - Comparação das composições nutricionais, elaborado arroz branco com adição de hortaliças, às preparações isoladas de arroz branco e integral convencionais, valores estimados expressos em médias. São Luís, Maranhão, 2023

Preparação	Fator de Conversão	Energia (kcal)	Carboidrato (g)	Proteína (g)	Lipídios (g)	Fibras (g)
Arroz Branco Convencional	2,31	144,64	32,74	2,9	0,22	1,86
Arroz à 100% vinagreira e quiabo	1,78	168,3	35,47	3,98	1,16	2,81
Arroz à 50% vinagreira e quiabo	1,87	164,5	35,03	3,51	1,14	2,3
Arroz Integral Convencional	2,19	133,75	28,11	2,85	1,09	2,96
Valor de p*	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01

\*Os valores de p foram obtidos a partir da aplicação do teste Kruskal-Wallis.

Fonte: dados da pesquisa.

Observou-se em destaque, no Quadro 1, segundo os valores do FC, as preparações do arroz a 100% e a 50% de hortaliças, obtiveram rendimento abaixo em relação aos demais, com valores, respectivos, (1,78) e (1,87), contudo, as diferenças variaram de 32 a 53% entre as preparações. Considerando que o arroz branco convencional apresentou maior valor de FC, com representatividade de (2,31).

Embora os valores calóricos manifestaram maiores proporções nas preparações a 100% e a 50%, respectivamente, com (168,3 kcal) e (164,5 kcal), percebe-se que não representaram valores demasiados para as demais preparações, uma vez que o arroz integral convencional obteve menor valor (133,75 kcal) em sua composição.

Os valores de carboidratos foram apresentados em maior proporção na preparação a 100% de hortaliças (35,47g), contudo, tal número expressou diferença apenas de 7,36g, nivelando-se a quantidade obtida no arroz branco com (32,74g). Considerando que o integral convencional ainda sim expôs menor número com (28,11g) em sua composição glicídica.

Enquanto ao aporte proteico indicou maior valor na preparação a 100% com valor (3,98g), expressando de

expressa valores distintos de macronutrientes entre cada amostra confeccionada, além do rendimento representado pelo fato de conversão, calorias e fibras alimentares.

uma vez mais a quantidade comparada ao arroz integral convencional que obteve o número de 2,85g. Além do mais, ambas as preparações, com a adição das hortaliças, superaram ainda as parcelas encontradas na preparação do arroz branco com 2,9g.

O arroz do tipo branco expôs menor valor em sua composição lipídica comparado aos demais com 0,22g, contudo, as preparações com adição de hortaliças obtiveram valores próximos ao arroz integral convencional com 1,09, mesmo em quantidades, superficialmente, superiores ao último, sendo a preparação a 50% com 1,14g.

Mesmo que os teores de fibras foram encontrados em maior peso no arroz integral com valor de 2,96g, a diferença foi mínima contraposta à quantidade obtida na preparação a 100% de hortaliças, com representatividade de 2,81g, uma vez que tal elaborado expressa uma vez maior quantidade que o arroz do tipo branco com número de 1,86g.

Contudo, enquanto a análise do grupo das preparações com seus respectivos teores de cada variável, houve diferença significativa entre essas, por isso foi possível aplicar o Teste de Tukey para a prática comparativa entre as quatro preparações produzidas.

**Quadro 2** – Análise de variação dos valores de p obtidos do fator de conversão, energia, carboidrato, proteína, lipídios e fibras totais entre as preparações. São Luís, Maranhão, 2023

	Fator de Conversão	Energia (kcal)	Carboidrato (g)	Proteína (g)	Lipídios (g)	Fibras (g)
P	0,001449	0,0002445	0,0002576	0,0002306	0,0002306	0,0002306

\*p>0,05 indica que não há diferença significativa; p<0,05 indica que há diferença entre as variâncias, com aplicação do Teste Tukey.

Fonte: dados da pesquisa.

As variações significativas entre as elaborações que obtiveram valores mais relevantes, representadas por valor de p, expressas na tabela 2, enquanto ao fator de conversão foram expressas entre as preparações, arroz branco convencional e arroz a 100% de hortaliças, bem como para os valores de energias, carboidrato e proteínas.

Para os teores lipídicos, o arroz branco convencional

indicou maior diferença entre as preparações a 100%, a 50% de hortaliças e ao arroz integral convencional. Enquanto os teores de fibras totais foram encontrados valores de p com maior variação, mais uma vez do arroz branco em relação aos elaborados a 100% de hortaliças e ao arroz integral convencional.

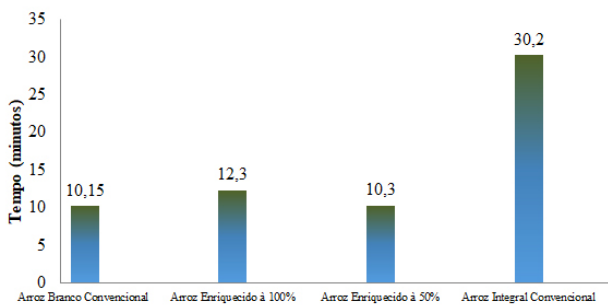


## 3.2 Tempo de cocção e custos dos elaborados

### 3.2.1 Tempo de cocção

De acordo com a ilustração do gráfico se pode inferir que o menor tempo de cocção correspondeu às amostras da preparação arroz branco convencional, considerando que as preparações, a 100% e a 50% de hortaliças, equivaleram a valores próximos ao anterior, sendo o último apresentado (10 minutos e 30 segundos). Por fim, o arroz integral convencional conferiu maior tempo de cozimento, com variação próxima a 35 minutos.

**Figura 3** – Tempo de cocção das preparações elaboradas (médias), São Luís - MA, 2024



Fonte: dados da pesquisa.

O tempo de gelatinização dos grânulos de amido é determinado pelo teor de amilose considerando que a propriedade maciez dos grãos de arroz está inversamente relacionada ao teor de amido (Bassinello; Rocha; Cobucci, 2004), com isso, se infere que o tempo de cocção que o arroz integral caseiro à ½ e porção inteira, obtiveram ainda assim menores intervalos pela propriedade conservada do arroz polido utilizado nas mesmas.

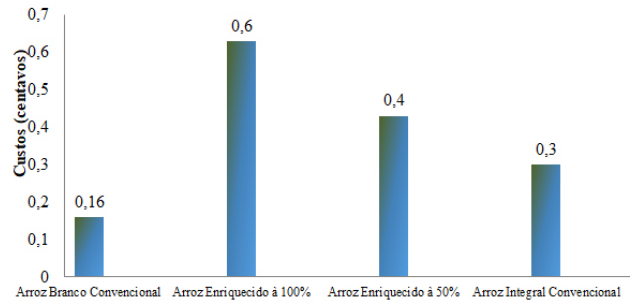
A diferença entre o arroz integral para o branco polido é o seu maior teor de amilose, que acaba por interferir no seu TG (temperatura de gelatinização), o levando a maior tempo de cozimento até gelatinizar, embora isso, os atributos como solubilidade é beneficiado, mesmo que sua textura seja menos macia diferente do arroz polido que possui em sua composição menor teor de amilose (Mingotte; Hanashiro; Fornasieri Filho, 2012).

### 3.2.2 Custos das preparações

Para obtenção dos valores de custo que cada preparação rendeu foi calculada a proporcionalidade do preço unitário de cada produto utilizado de acordo com a quantidade usada para a produção de cada amostra.

À vista disso, no gráfico da Figura 2, é possível verificar que os menores custos se evidenciaram nas triplicatas da preparação arroz branco convencional e nas tréplicas da preparação do arroz integral convencional, ambas com valores variando de R\$ 0 a 0,30.

**Figura 4** – Custos das preparações elaboradas (médias), São Luís - MA, 2024



Fonte: dados da pesquisa.

Mesmo que as amostras das preparações do arroz a 100% e 50% de vinagreira e quiabo, respectivamente, com 0,60 centavos e 0,40 centavos, apontem valores maiores que os demais elaborados, verifica-se que não houve variação demasiada, considerando que o último apresentou número semelhante ao do tipo integral, que obteve valor de 0,30 centavos.

Segundo Romani *et al.* (2019), a formulação de dados dessas tabelas é obtida a partir de médias extraídas de vários produtos de fabricantes diferentes, submetidos à análise em laboratório, tanto na forma *in natura*, quanto processada. Dessa forma, os resultados, compostos no Quadro 1, foram extraídos a partir de tabelas de composição centesimal padronizadas.

Enquanto na composição nutricional dos diferentes elaborados se verificou que as preparações a 100% e 50% de hortaliças apresentaram ganho de peso durante a cocção, uma vez que, dado seus valores do FC foram >1, mesmo com números abaixo das preparações dos arrozes cozidos isoladamente.

Esse índice é utilizado para refletir perda e/ou ganho de água dos alimentos, dependentemente, do grupo de alimentos e do tipo de cocção submetido (Conceição *et al.*, 2021).

O fator de conversão é maior em alimentos ricos em amido, em função da maior captação de água pelos grânulos de amidos, contrapondo, alimentos ricos em proteínas que apresentam maior perda de água (Santos; Basso, 2019). Com isso, é possível justificar que o arroz branco polido, por ter maior quantidade de amido (Dias; Peter, 2019), foi a preparação que obteve maior valor de FC.

O uso de partes não convencionais de vegetais, como, cascas, folhas e talos, podem contribuir com o rendimento das preparações, além de servir como alternativa na aquisição de maior aporte de nutrientes (Silva *et al.*, 2022). Apesar disso, o FC de hortaliças pode refletir na perda de água, de acordo com o tipo e período de cocção as quais são submetidas (Maciel *et al.*, 2021).

As preparações com adição de hortaliças apresentaram maiores parcelas de carboidrato, semelhante aos resultados encontrados no estudo de Silva *et al.* (2022), em que a concentração de glicídios totais de folhosas foi favorecida decorrente ao tipo de cocção submetida, em calor úmido,

sendo o mesmo utilizado no presente estudo.

A composição nutricional, em específico do quiabo, é constituída por maiores quantidades de fibras alimentares e proteínas, bem como a vinagreira que possui maior quantidade de carboidrato nos talos do que nas folhas (Santos *et al.*, 2019).

Portanto, os resultados, apontados na tabela 1, mostraram maiores teores proteicos e lipídicos nos elaborados dos arrozes a 100% e 50% de adição de hortaliças. Uma vez que, no processamento do arroz, em benefício dos grãos polidos geram grandes perdas desses macronutrientes, pela perda do farelo, recuperando assim tais carências (Bassinello; Rocha; Cobucci, 2004).

Nesse sentido, a qualidade lipídica predominante nos vegetais confere ao tipo insaturada, no que lhe concerne, propriedades terapêuticas e preventivas de algumas doenças metabólicas (Botrel *et al.*, 2020).

As fibras, por sua vez, nos resultados encontrados, ganham destaque na preparação a 100% de hortaliças, que obteve valor mais próximo ao arroz integral convencional, além de que o elaborado a 50% ainda sim superou a quantidade expressa no arroz polido cozido isoladamente.

A presença de fibras em hortaliças costuma se apresentar em quantidades significativas, com cerca de 16,02%, habitualmente, em partes não convencionais para consumo, como talos, cascas e sementes (Luiz; Santos; Azeredo, 2019).

Em prol disso, o presente trabalho priorizou o aproveitamento mais íntegro das hortaliças selecionadas para a confecção das preparações de arroz enriquecido, objetivando recuperar tal componente, uma vez perdido no beneficiamento do arroz branco polido (Bassinello; Rocha; Cobucci, 2004).

Considerando a suma importância das propriedades das fibras alimentares, atuando no controle dos níveis de glicose e colesterol, além de contribuírem para a perda de peso, regulação do trânsito intestinal, entre outros (Cruz *et al.*, 2021; Mello, 2020).

Os resultados, expressos no Quadro 1, referentes às preparações propostas neste trabalho indicam valores extraídos com base em tabelas de composição centesimal, dos alimentos na forma cozida, contudo, para a composição da vinagreira (*Hibiscus sabdariffa* L.), por ausência de tabelas com o valor da hortaliça cozida, foram utilizados os valores na forma crua.

O uso de TCA (Tabela de Composição de Alimentos) se deve como instrumento mais prático e exequível ao estimar quantidades de nutrientes dos alimentos. Porém, os resultados podem ser insuficientes, necessitando de identificação e controle na possibilidade de obter estimativas mais próximas possíveis da ingestão real dos nutrientes (Romani *et al.*, 2019).

Desse modo, o presente trabalho carece de exatidão em seus dados, visto que os valores dos nutrientes e fibras alimentares apontadas nos resultados foram estimados a partir de tabelas desatualizadas. Fazendo com que gere a necessidade da realização de análise físico-química das amostras para a otimização dos dados obtidos.

O tempo de cozimento do arroz também corresponde a fator determinante para a conquista de uma preparação de melhor aceitabilidade (Bassinello; Rocha; Cobucci, 2004). A partir disso, os resultados apontados, no gráfico da Figura 1, expressam que o arroz integral apresentou maior tempo de cozedura, enquanto os demais elaborados obtiveram menos da metade de tal intervalo.

Supondo que as preparações dos arrozes enriquecidos com hortaliças tenham conservado tal propriedade do arroz branco polido, o que as levaram a menores períodos de cocção também. Todavia, apontaram intervalos de tempo, superficialmente, superiores ao arroz branco cozido isoladamente.

Tal evento pode ser justificado pelo processo de abrandamento das fibras das hortaliças, em específico, dos talos da vinagreira, que gerou retardo durante o intervalo de cocção, que mesmo ainda apresentou cozimento parcial, comportamento oposto ao apresentado no estudo de Silva *et al.* (2022), em que os talos de couve foram totalmente cozidos no calor úmido por dez minutos.

Gerando, assim, questionamentos e a necessidade de estudos que melhor expressem a composição tecidual das partes não convencionais da vinagreira, a fim de possibilitar alternativas que promovam maior aceitabilidade de ingestão dietética, com o intuito de aproveitar integralmente a hortaliça e amenizar o desperdício.

Para os resultados apresentados em relação aos custos das preparações, ilustrado no gráfico da Figura 2, os valores dos elaborados com a adição de hortaliças sobressaíram o preço da preparação do arroz integral convencional, mesmo que a diferença tenha variado entre (0,20 a 0,30 centavos), evidenciou o encarecimento da preparação.

Fatores como produtividade, cultivo, colheita, transporte, influenciam nos valores comerciais dos vegetais. A produção de hortaliças é marcada pelo de alto investimento, seja pela necessidade de grande espaço de terra, cultivo característico de ciclo curto de produção e uso intenso do solo. Além de que tal cultura aloca excessiva mão de obra (Rodrigues, 2020).

No estudo de Verly, Oliveira e Sichieri (2021), a relação de preços dos alimentos indicou aumento no percentual de renda mensal per capita diretamente ligada ao aumento da ingestão de frutas e hortaliças pela população brasileira, contudo, a acessibilidade desses alimentos para a classe de baixa renda só é possível com o baixo preço dessas.

#### 4 Conclusão

Os resultados apontaram que as composições nutricionais das preparações de arroz branco, com adição hortaliças, conseguiram atingir os objetivos esperados, com o favorecimento de maior aporte de nutrientes dos elaborados, com valores próximos ao da composição do arroz integral convencional.

Contudo, é importante enfatizar que o uso restrito das tabelas de composição padrões para a obtenção de tais dados acaba por não fornecer os valores reais de tais nutrientes

presentes nas preparações, gerando a necessidade da realização de análise físico-química das amostras, além de que se faz relevante a realização do teste de aceitabilidade, para análise sensorial dos elaborados.

Enquanto a proporção custo/benefício dessas preparações, os resultados expressos dos elaborados enriquecidos com hortaliças não indicaram acessibilidade tanto quanto o arroz branco isolado, mas obteve valor próximo ao integral. Em virtude aos altos preços comerciais dessas, é proposto como solução o incentivo ao cultivo doméstico das hortícolas, uma vez que são de fácil adaptação ao clima regional e ao solo.

## Referências

- BASSINELLO, P.Z.; ROCHA, M.S.; COBUCCI, R.M.A. Avaliação de diferentes métodos de cocção de arroz de terras altas para teste sensorial. Concórdia: EMBRAPA/CNPAS. Comunicado Técnico, 84. 2004.
- BOTREL, N. *et al.* Valor nutricional de hortaliças folhosas não convencionais cultivadas no Bioma Cerrado. *Braz. J. Food Technol.*, v.23, e2018174. 2020. doi: <https://doi.org/10.1590/1981-6723.17418>
- BRAZIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária- ANVISA. Resolução – RDC Nº 216, de 15 de setembro de 2004. Estabelece procedimentos de boas práticas para serviço de alimentação, garantindo as condições higiênico-sanitárias do alimento preparado. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 17 setembro de 2004.
- CONCEIÇÃO, J.G. *et al.* Fichas Técnicas de Preparações Regionais como instrumento para preservação da identidade cultural. *Demetra, Alim. Nutr. Saúde*, v.16, p.e57174, 2021. doi: <https://doi.org/10.12957/demetra.2021.57174>.
- CRUZ, G.L. *et al.* Alimentos ultraprocessados e o consumo de fibras alimentares no Brasil. *Ciênc. Saúde Coletiva*, v.26, n.9, p.4153-4161. 2021.
- DIAS, C.R.; PETER, M. Análises de classificação da tipagem do arroz branco polido e canjição de uma indústria processadora de grãos. *Rev. Soc. Cient.*, v.2, n.2, p.1-11, 2019.
- FARIAS, I.P.C. *et al.* Qualidade nutricional e culinária de cultivares de arroz adubado com doses de nitrogênio. *Agri-Environ.l Sci.*, v.6, v.6, 2020. doi: <https://doi.org/10.36725/agries.v6i0.2414>
- FERREIRA, C.M.; BARRIGOSI, J.A.F. Arroz e feijão: tradição e segurança alimentar. Brasília: Embrapa, 2021.
- LUIZ, A.A.O.; SANTOS, M.B.; AZEREDO, E.M. Elaboração e análise sensorial de preparações a partir do aproveitamento integral de alimentos. *Rev. Assoc. Bras. Nutr.-Rasbran*, v.10, n.2, p.52-58, 2019.
- MACIEL, B.L.L. *et al.* Manual para elaboração de Fichas Técnicas de Preparação e oficinas culinárias. Natal: EDUFRN, 2021.
- MELLO, A.V. Prevalência de fatores de risco cardiovascular entre homens e mulheres participantes de um evento de promoção da saúde. *Ensaio Ciênc.*, v.24, n.1, 2020. doi: <https://doi.org/10.17921/1415-6938.2020v24n1p59-64>
- MINGOTTE, F.L.C.; HANASHIRO, R.K.; FORNASIERI FILHO, D. Características físico-químicas do grão de cultivares de arroz em função da adubação nitrogenada. *Semina Ciênc. Agrár.*, v.33, n.1, p.2605-2618, 2012.
- NARCISO, V.R. *et al.* Caracterização do consumo alimentar e estado nutricional de feirantes do município de Dourados - Mato Grosso do Sul, Brasil. *Seg. Alim. Nutr.*, v.28, 2021. doi: <https://doi.org/10.20396/san.v28i00.8659039>
- OLIVEIRA, V.B. *et al.* Efeito de diferentes técnicas extrativas no rendimento, atividade antioxidante, doseamentos totais e no perfil por clac-dad de dicksonia sellowiana (presl.). Hook, dicksoniaceae. *Rev. Bras. Plantas Med.*, v.18, n.1, p.230-239, 2016. doi: [https://doi.org/10.1590/1983-084X/15\\_106](https://doi.org/10.1590/1983-084X/15_106)
- PONTIERI, F.M. Relação entre o estado nutricional e o consumo de frutas, verduras e legumes de pacientes atendidos em uma clínica escola de nutrição. *Ensaio Ciênc.*, v.15, n.4, 2015. doi: <https://doi.org/10.17921/1415-6938.2011v15n4p%25p>
- RODRIGUES, L.L. *et al.* Vinagreira (HIBISCUS SABIDARIFFA, L.): determinação do teor dos polifenóis totais e atividade antioxidante / Vinagreira (HIBISCUS SABIDARIFFA, L.): determination of the total polyphenols content and antioxidant activity. *Braz. J. Develop.*, v.6, n.11, p.89305-89312, 2020. doi: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n11-377>
- ROMANI, C.T.C. *et al.* Comparação do consumo alimentar calculado a partir de duas tabelas de composição de alimentos. *Saúde Pesq.*, v.12, n.1, p.19-27, 2019. doi: <https://doi.org/10.17765/2176-9206.2019v12n1p19-27>
- SANTOS, M.C.A.; BASSO, C. Análise do fator de cocção e de correção dos alimentos em instituição hospitalar. *Discipl. Sci.*, v.20, n.2, p.505-516, 2019.
- SANTOS, M.C.H.G. *et al.* Influência da alteração do pH e dos diferentes métodos de cocção sobre os pigmentos vegetais / Influence of pH change and different cooking methods on vegetable pigments. *Braz. J. Health Rev.*, v.2, n.2, p.1136-1143, 2019.
- SILVA, P.A.P.C. *et al.* Aproveitamento integral dos alimentos: alimentos alternativos de baixo custo com alto valor nutricional na melhoria da qualidade de vida da população carente. *Rev. Ibero-Am. Hum. Ciênc. Educ.*, v.8, n.10, p.1466-1479, 2022. doi: <https://doi.org/10.51891/rease, v8i10.7249>
- SOUZA, C.R.C.; SILVA, L.H.; COSTA, P.F.P. Redução do tempo de cocção do arroz integral através da indução de fissuras. *Res. Soc. Develop.*, v.9, n.9, p.e411997403-e411997403, 2020. doi: <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i9.7403>
- TEIXEIRA, C.A.A.; SILVA, S.V. Proposta de metodologia para análise do efeito de branqueamento do pvd através do processamento de imagens. *Rev. Mundi Eng. Tecnol. Gestão*, v.4, n.5, 2019. doi: <https://doi.org/10.21575/25254782rmetg2019vol4n5939>
- VERLY, J.E; OLIVEIRA, D.C.R.S.; SICHIERI, R. Custo de uma alimentação saudável e culturalmente aceitável no Brasil em 2009 e 2018. *Rev. Saúde Pública*, v.55, n.1, p.1-11.2021.