

**AVALIAÇÃO DO EFEITO DO SISTEMA DE PRODUÇÃO ORGÂNICO  
E NÃO ORGÂNICO SOBRE A COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E  
SENSORIAL DE GRÃOS COZIDOS**

**COMPOSIÇÃO DE GRÃOS ORGÂNICOS E NÃO ORGÂNICOS**

**EVALUATION OF THE EFFECT OF THE ORGANIC OR NOT  
ORGANIC PRODUCTION SYSTEM ON PHYSICAL-CHEMICAL AND  
SENSORY COMPOSITION OF COOKED GRAINS**

**COMPOSITION OF THE ORGANIC AND NOT ORGANIC GRAINS**

**Luciane Quadra de Almeida<sup>1</sup>, Thaiane da Silva Rios<sup>2</sup>, Maiara Inês  
Gambatto<sup>3</sup>, Bruna Casiraghi<sup>4</sup>, Eloá Angélica Koehnlein<sup>5</sup>, Jucieli Weber<sup>6</sup>**

<sup>1</sup>Graduanda em nutrição, Universidade Federal da Fronteira Sul, Realeza-Pr, Brasil. Telefone: (46) 98402-0591. E-mail: luh-psb@hotmail.com.

<sup>2</sup>Graduada em nutrição, Universidade Federal da Fronteira Sul, Realeza-Pr, Brasil. Telefone: (46) 99935-8366. E-mail: thaiane\_rios2@hotmail.com.

<sup>3</sup>Graduanda em nutrição, Universidade Federal da Fronteira Sul, Realeza-Pr, Brasil. Telefone: (49) 99145-7414. E-mail: maiara.gambatto@gmail.com.

<sup>4</sup>Graduanda em nutrição, Universidade Federal da Fronteira Sul, Realeza-Pr, Brasil. Telefone: (46) 99932-8114. E-mail: brucasiraghi@gmail.com.

<sup>5</sup>Professora Doutora do curso de nutrição, Universidade Federal da Fronteira Sul, Realeza-Pr, Brasil. Telefone: (44) 99989-6481. E-mail: eloa.koehnlein@uffs.edu.br.

<sup>6</sup>Professora Doutora do curso de nutrição, Universidade Federal da Fronteira Sul, Realeza-Pr, Brasil. Telefone: (46) 99921-2900. E-mail: jucieli.weber@uffs.edu.br. Endereço para correspondência: Universidade Federal da Fronteira Sul/UFFS, Rua Edmundo Gaievski, 1000 - CEP: 85770-000 - Caixa Postal 253 – Rodovia PR, Km 466 – Realeza – Paraná – Brasil.

## Resumo

Um sistema orgânico de produção utiliza-se de recursos naturais em contraposição ao uso de materiais sintéticos, além da proteção do meio ambiente. De maneira oposta, os alimentos produzidos na agricultura não orgânica, abusam do uso de agrotóxicos que são contaminantes dos alimentos e do meio ambiente. Pensando nisso, o objetivo da pesquisa foi investigar a qualidade dos grãos orgânicos e não orgânicos, através da sua composição físico-química e qualidade sensorial. As amostras milho, arroz, feijão e soja foram obtidas na região Sudoeste do Paraná, e foram cozidas. Para as análises físico-químicas foram realizadas três repetições, em triplicata, e realizado a quantificação de umidade, cinzas, fibra bruta, proteínas, lipídeos, carboidratos, sódio e potássio, além da determinação da cor usando colorímetro Minolta. A análise sensorial ocorreu com o teste de diferença do tipo duo-trio e o teste quantitativo do tipo pareado-preferência. Os resultados físico-químicos foram analisados pelo teste t Student ao nível de significância  $p < 0,05$ . Dentre os resultados destaca-se que a soja orgânica possui menor teor de sódio, além de demonstrar diferenças de cor (soja orgânica mais amarela e a não orgânica mais vermelha). Ainda, na análise sensorial a soja orgânica foi a preferida pelos julgadores. Em relação a análise físico-química dos demais nutrientes, o presente estudo não demonstrou diferenças estatísticas.

Palavras-chave: cereais, leguminosas, preferências alimentares, nutrientes, sistemas de cultivo.

## **Abstract**

An organic production system uses natural resources in opposition of the use of synthetic materials, besides the protection of the environment. However, the food produced in a non-organic agriculture, utilizes an overused dose of pesticides that contaminate food and the environment. With this information in mind, the goal of the research was to investigate the quality of organic and non-organic grains, through by physicochemical composition and sensorial quality. The samples of corn, rice, beans and soybean, were obtained in the Southwest region of Paraná, and were cooked. Were made three replications for the physical-chemical analysis, in triplicate, the measurement of moisture, ash, crude fiber, protein, lipids, carbohydrates, sodium and potassium, and also the color using the Minolta colorimeter. The sensory analysis occurred with the difference using the Duo-Trio test, and the quantitative test of paired preference analysis. The physico-chemical results were analyzed by Student's t-test at the significance level  $p < 0.05$ . Among the results stands out that organic soybean has a lower sodium content, besides showing differences in color (organic soy more yellow and non-organic more red). In sensory analysis, organic soybean was preferred by the judges. Towards the physical-chemical analysis of the other nutrients, the present research did not demonstrate statistical differences.

Key words: cereals, leguminous, feed preferences, nutrients, farming systems.

## **Introdução**

No estado do Paraná, a agricultura orgânica é desenvolvida principalmente por pequenos agricultores que correspondem a agricultura familiar [1]. De acordo com o artigo 1º da Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003, que dispõe sobre a agricultura orgânica, um sistema orgânico de produção agropecuária é aquele em que se adotam técnicas específicas, através do uso dos recursos naturais e socioeconômicos disponíveis, respeitando à integridade cultural das comunidades rurais. Este sistema tem por objetivo a sustentabilidade econômica e ecológica, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de energia não-renovável, em contraposição ao uso de materiais sintéticos, a eliminação do uso de organismos geneticamente modificados e radiações ionizantes, além da proteção do meio ambiente [2].

Consequentemente, a produção orgânica exige maior envolvimento de mão de obra. Portanto, ao adquirir esse tipo de alimento, o consumidor passa a contribuir para o crescimento e fortalecimento da agricultura familiar, como um consumidor socioambientalmente consciente, além de contribuir para sua saúde [3].

De maneira oposta, os alimentos produzidos de acordo com os princípios da agricultura não orgânica, devido ao uso excessivo de agrotóxicos, considerados indispensáveis nesse sistema, normalmente apresentam resíduos nos alimentos, dos compostos químicos utilizados. Em função disso, os agrotóxicos estão sendo vistos como contaminantes dos alimentos e degradadores do meio ambiente [4].

Um estudo epidemiológico com levantamento de dados sobre a venda de pesticidas e dados de saúde da população dos estados brasileiros, demonstra correlação moderada a elevada entre a exposição aos agrotóxicos e o surgimento de alguns tipos de câncer. Entre as neoplasias citadas, encontram-se indicadores de câncer de testículo, mama, próstata, ovário, além de infertilidade [5]. Portanto, no Brasil, a motivação que está levando a população a comprar alimentos orgânicos se dá, principalmente, com a preocupação em relação à saúde [6].

Os benefícios atribuídos aos alimentos produzidos em sistema orgânico de produção, considerando-os como alimentos mais saudáveis, estão associados à ausência de agrotóxicos, além da maior concentração de nutrientes [7, 8]. Por outro lado, essas alegações devem ser questionadas, e os dados devem ser repensados a partir de estudos individuais de cada alimento. Quanto aos aspectos sensoriais, embora faltem evidências conclusivas, há indicações de que os alimentos orgânicos sejam mais saborosos [7,3].

Considerando-se estes fatores, optou-se por utilizar no presente estudo, alimentos que estão presentes na rotina dos brasileiros, são eles: arroz, feijão, milho e soja. O arroz e o feijão são os componentes básicos da alimentação da população brasileira [9]. Já a soja e o milho possuem grande importância econômica para o país, visto que ambos são utilizados na alimentação humana e animal [10].

Em relação aos métodos de produção de alimentos, percebe-se que estão diretamente relacionados com a sua composição nutricional. Além do mais, estudos que avaliaram a qualidade nutricional de produtos orgânicos, confirmam que esse sistema de cultivo reduz os níveis de nitrato e aumenta o teor de matéria seca e minerais [11].

Portanto, ao adquirir um alimento orgânico, o consumidor contribui para a promoção da sua saúde, para a qualidade de vida das futuras gerações e para a preservação dos ecossistemas naturais. Diante do exposto, o presente estudo teve como objetivo avaliar grãos orgânicos e não orgânicos, através da sua composição físico-química e diferenças sensoriais.

## **Materiais e métodos**

As amostras de arroz branco (*Oryza sativa*) polido tipo I, feijão preto (*Phaseolus vulgaris*), soja (*Glycine max L.*) e milho (*Zea mays*) foram obtidas na região Sudoeste do Paraná entre os anos 2015 e 2017, através de doações ou aquisição de instituições ou indústrias cerealistas de orgânicos, assim como no comércio local. Foram consideradas orgânicas as amostras que apresentaram o Selo Verde de produção orgânica. Já as amostras não orgânicas foram obtidas de cooperativas ou mercados locais da região Sudoeste do Paraná. Foram adquiridas três amostras de cada tipo de sistema

de produção entre os anos 2015 e 2017, configurando três repetições de cada alimento e de cada método de cultivo.

As análises físico-químicas foram efetuadas nas dependências do laboratório de Bromatologia da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS *Campus* Realeza-PR. Já a análise sensorial foi realizada nas instalações do laboratório de Tecnologia de Alimentos e Análise Sensorial da mesma instituição, sendo que o público alvo foi a comunidade acadêmica do *Campus*.

As amostras foram selecionadas, lavadas em água corrente e submetidas ao procedimento de cocção conforme a padronização da Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – TACO (2011) [12], reproduzindo a forma de preparação usual de consumo, tanto para as análises físico-químicas quanto para a análise sensorial. Porém, para as análises físico-químicas as amostras foram trituradas com o auxílio de um processador de alimentos doméstico após o processo de cocção, com exceção do milho que foi triturado antes da cocção.

Todas as análises físico-químicas foram realizadas em triplicata para cada grão orgânico e também não orgânico. Os métodos analíticos que foram utilizados para determinação da umidade, cinza, fibra bruta e proteína seguiram o proposto pelo Instituto Adolfo Lutz – IAL (2008) [13], sendo que na determinação das proteínas foi utilizando como fator de conversão do nitrogênio para o arroz o valor de 5,95 e para o feijão, milho e soja o valor de 6,25. Para a determinação do conteúdo de lipídios seguiu-se a metodologia proposta por Bligh Dyer (1959) [14]. O teor de carboidratos foi determinado através do cálculo da fração “Nifext”, que se baseia no cálculo de diferença. As análises de sódio e potássio seguiram o método de fotometria de chama, de acordo com o descrito pela Association of Official Analytical Chemistry – AOAC (1980) [15].

A cor foi avaliada objetivamente pela reflectância no espaço de cor CIELab, usando colorímetro Minolta, seguindo a metodologia definida pelo fabricante, com o objetivo de verificar se há diferença de cor entre os grãos orgânicos e não orgânicos. Os parâmetros de cor indicam a luminosidade ( $L^*$ ) com valor máximo de 100, e representa uma perfeita reflexão difusa, enquanto que o valor mínimo é zero e constitui o preto. Também indicam a cromaticidade da amostra ( $+a^*$  direção para o vermelho,  $-a^*$  direção para o verde,  $+b^*$  direção

para o amarelo e  $-b^*$  direção para o azul) [16]. Para a análise de cor, foi colocada em um hamekan uma quantidade suficiente do grão cozido para cobrir o fundo do recipiente, sendo realizadas 3 leituras sequenciais de cada amostra, de tal forma que praticamente toda a superfície foi amostrada. A média das leituras foi utilizada para a análise estatística.

A análise sensorial ocorreu com as amostras dos grãos cozidos e temperados com sal, conforme o hábito de consumo do grão pelo brasileiro, sendo que o sal foi mensurado em igual quantidade para o grão orgânico e seu respectivo grão não orgânico. Os mesmos foram oferecidos aos analistas serem avaliados por dois testes em cabines individuais fechadas e camufladas com lâmpadas vermelhas para. O primeiro teste foi de diferença do tipo duo-trio, no qual o avaliador recebe três amostras, sendo duas codificadas e uma padrão, e deve indicar qual amostra julga ser igual ao padrão, nesse caso utilizando amostras do cultivo orgânico e não orgânico [17].

O segundo teste foi quantitativo do tipo pareado preferência, no qual o avaliador recebe duas amostras codificadas de cada grão, nesse caso uma orgânica e outra não orgânica, e a partir delas deve referir qual das amostras apreciou mais, relatando o porquê nos comentários [17].

As fichas utilizadas para ambos os testes foram elaboradas pelos autores a partir do proposto por Dutcosky (2013) [17]. Os julgadores não eram treinados e englobavam toda a comunidade acadêmica, os quais foram convidados a participar por divulgação do dia e horário do teste em rede social e verbalmente. A quantidade mínima estabelecida de julgadores por teste e por grão foi de 50 e os testes foram aplicados em quatro dias, sendo um dia para cada grão.

Para determinação dos resultados das análises físico-químicas foi realizado o cálculo da média e do desvio padrão através da planilha do Microsoft Excel 2010®. Ainda, as amostras foram comparadas pelo teste t de Student através do software Assistat 7.7 pt®, ao nível de significância  $p \leq 0,05$ .

Em relação à análise sensorial, os resultados foram analisados com a avaliação recomendada por Dutcosky (2013) [17] através de tabelas padronizadas para análise dos dados, nas quais são estabelecidos números mínimos de respostas para indicar diferença estatística dos resultados de cada teste sensorial.

A presente pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal da Fronteira Sul (CEP-UFFS) e está registrado sob o número do CAAE 69325817.3.0000.5564.

## Resultados

Os dados referentes à análise físico-química dos grãos estudados encontram-se na Tabela 1 e 2, as quais descrevem teores em porcentagem de umidade (umid), cinzas (cin), proteína (prot), lipídeos (lip), fibra (fib), carboidrato (carb), sódio (Na) e potássio (K).

No presente estudo, os teores de sódio na soja orgânica ( $1,9\% \pm 0,55$ ) e não orgânica ( $4,9\% \pm 1,72$ ) diferiram significativamente entre si, enquanto que os demais nutrientes não apresentaram diferenças estatísticas na soja e nos demais grãos. Portanto, a soja orgânica pode ser uma escolha vantajosa em relação a convencional, visto que seu consumo trará menor ingestão de sódio, e isso pode ser explicado devido ao fato do grão orgânico passar por métodos de cultivo diferente do convencional. Ainda, como os resíduos dos princípios ativos dos agrotóxicos podem ficar impregnados nos alimentos [18], existe a possibilidade de existir sódio na formulação dos agrotóxicos, o que faria aumentar os teores desse nutriente nos alimentos convencionais.

Porém, apesar de não haver diferenças significativas, alguns teores de nutrientes se diferiram entre si, como é o caso do teor de sódio no feijão orgânico ( $7,79\% \pm 3,53$ ) e no feijão não orgânico ( $14,4\% \pm 4,2$ ), demonstrando que o grão orgânico possui menor teor de sódio. Bem como os teores de carboidratos serem menores no milho orgânico em relação ao não orgânico, apontando valores de  $15,2\% (\pm 3,61)$  e  $22,9\% (\pm 6,41)$ , respectivamente.

Os resultados encontrados para a cor dos grãos são apresentados na Tabela 3. A luminosidade ( $L^*$ ) maior foi observada no arroz não orgânico (42,04) seguido do milho não orgânico (37,41). Ainda, foram os dois grãos que apontaram diferenças estatísticas significativas para luminosidade entre os dois tratamentos estudados, demonstrando que o arroz e o milho não orgânico apresentam características mais claras e luminosas quando comparados com o orgânico, que é menos claro.

A coordenada  $a^*$  demonstrou diferença estatística para os grãos soja e milho, sendo que a soja não orgânica possui características mais avermelhadas (5,96) quando comparada com o grão orgânico (5,41). Já no milho, percebe-se que o grão orgânico tende mais para o vermelho (2,02) quando comparado com o não orgânico (1,73).

Enquanto que na coordenada  $b^*$ , os grãos que apresentaram diferenças estatísticas significativas foram a soja, o arroz e o milho, demonstrando que a soja orgânica (11,92) apresenta características amarelas mais presentes em relação a soja não orgânica (10,21), ao contrário do arroz não orgânico (4,36), que possui maior tendência ao amarelo que o orgânico (3,91). Já o milho, quando comparados os dois sistemas de produção, o orgânico apresenta uma tendência maior para o amarelo em relação ao não orgânico, apresentando valores de  $b^*$  de 18,51 e 17,26, respectivamente.

Na Tabela 4 podem ser visualizados os resultados para o teste sensorial duo-trio. Nesse teste, para atingir um nível de significância a 5%, Dutcosky (2013) [17] estabelece números mínimos de respostas corretas para um determinado número de julgadores, sendo que considera-se resposta correta a identificação da amostra teste que é igual a padrão. Na Tabela 4 pode-se verificar que de 52 provadores que realizaram o teste duo-trio para as amostras de soja, 43 marcaram a resposta correta, identificando a amostra codificada igual a padrão. O mesmo ocorreu com o feijão, no qual de 52 provadores 42 marcaram a resposta correta. Portanto, os julgadores perceberam diferenças sensoriais significativas ( $p \leq 0,05$ ) entre os dois tratamentos das amostras, visto que a maioria dos provadores conseguiu mensurar através dos órgãos dos sentidos diferenças em variados atributos que os levaram a identificar qual amostra possuía as mesmas características que a amostra padrão, de forma global. Já para os grãos arroz e milho, os julgadores não perceberam diferença significativa entre as amostras orgânicas e não orgânicas.

Na Tabela 5 estão descritos os resultados do teste sensorial pareado preferência. Nesse teste, para atingir um nível de significância a 5%, Dutcosky (2013) [17] estabelece números mínimos de respostas necessárias que uma das amostras deve alcançar para ser preferida significativamente em relação a outra. Na Tabela 5, pode-se observar que todas as amostras demonstraram diferenças significativas entre si ( $p \leq 0,05$ ) para o teste pareado preferência.

Porém, os julgadores demonstraram preferência pela soja e arroz orgânicos e pelo feijão e milho não orgânicos.

## **Discussão**

Uma limitação do presente estudo engloba a carência de pesquisas que realizaram análises comparativas entre formas de cultivo dos grãos arroz, milho, feijão e soja ou semelhantes, especialmente para grãos cozidos. Por este motivo, foi necessário a inclusão de comparativos com alimentos in natura para os teores de micronutrientes.

Em um estudo realizado por Justen (2007) [19] o qual avaliou o teor de potássio em três tipos de soja, sendo as duas primeiras em processo de conversão para orgânica e a terceira já sendo orgânica, encontrou valores de potássio de 15,87%, 14,94% e 13,31%, respectivamente. Comparando com o presente estudo, o qual encontrou valores de potássio de 13,9% e 12,8% para a soja orgânica e não orgânica, na sequência, percebe-se semelhança apenas para a soja orgânica, visto que o pesquisador encontrou valores mais altos para a soja não orgânica.

No que diz respeito ao feijão, em um estudo realizado por Cassol (2017) [20], a qual avaliou diferentes tipos de feijão carioca orgânicos e convencionais crus, percebeu-se similaridade entre o feijão Pérola (Orgânico) e o Tangará (Convencional) em relação a quantidade de proteína, com 28,7 e 28,4% respectivamente, bem como no presente estudo, visto que também foram encontrados valores semelhantes nos teores de proteínas entre orgânico e não orgânico, porém para feijões cozidos.

Ainda, pode-se perceber que a quantidade de proteínas no feijão cru é maior do que no cozido, independente do sistema de cultivo, fato este pode ser explicado devido ao processo de cocção diminuir a quantidade de proteínas, pela solubilização [21]. Sobretudo, o valor biológico das proteínas do feijão cru é reduzido pela baixa digestibilidade, já a cocção aumenta essa biodisponibilidade, pela diminuição dos fatores antinutricionais, como os taninos [21]. Portanto, isso demonstra que por mais que o feijão cozido apresente menores teores de proteínas, esse nutriente é mais biodisponível.

Já em relação ao arroz, em um estudo descrito por Park et al. (2010) [22], os quais avaliaram propriedades físico-químicas de arroz orgânico e convencional in natura, encontraram valores de proteína de 6,64% ( $\pm 0,41$ ) e 6,98% ( $\pm 0,21$ ) para arroz orgânico e arroz convencional, respectivamente, demonstrando assim similaridade entre os dois sistemas de cultivo. Na presente pesquisa também foram encontrados valores semelhantes de proteína para o arroz cozido, correspondendo a 2,4% ( $\pm 0,42$ ) e 2,7% ( $\pm 0,98$ ) de proteína para arroz orgânico e não orgânico, nessa ordem. Ainda, há semelhança de que o arroz não orgânico, em ambos os estudos, possui maior teor de proteína em relação ao orgânico.

Ademais, sobre a análise de cor, em uma pesquisa que avaliou tipos de leguminosas, os pesquisadores Parmar et al. (2016) [23] avaliaram três variedades de feijão convencional bruto. Esses autores encontraram valores de  $L^*$  de 35,70, 36,89 e 51,75 respectivamente para os três feijões, indicando maior luminosidade do que o presente estudo encontrou (14,48 e 15,12 para feijão orgânico e não orgânico), apontando assim que os feijões utilizados por Parmar et al. (2016) [23] eram mais claros. Ainda, em relação ao parâmetro  $a^*$  o mesmo estudo encontrou valores de 10,91, 11,25 e 8,75 para as três variedades de feijão, demonstrando assim valores mais altos do que a presente pesquisa, que encontrou 5,64 e 5,68 para feijão orgânico e não orgânico, respectivamente, o que quer dizer que os mesmos tendem ao vermelho. E em relação ao indicador  $b^*$  Parmar et al. (2016) [23] encontraram valores de 3,81, 5,44 e 11,86, respectivamente, indicando que tendem mais para a cor amarela. Já a presente pesquisa encontrou valores negativos (- 4,21 e - 4,41 para feijão orgânico e não orgânico), indicando maior tendência para o azul.

Com relação a análise sensorial, em um estudo realizado por Champagne et al. (2007) [24], os quais realizaram análise sensorial com cultivares de arroz orgânico e convencional com dez julgadores treinados nos princípios e conceitos da análise sensorial descritiva, perceberam que o arroz cultivado de forma orgânica, quando cozido, é significativamente mais suave e mais liso do que o cultivado convencionalmente. Já em um estudo realizado por Park et al. (2010) [22], os quais também realizaram uma análise sensorial descritiva com dez provadores treinados, obtiveram como resultado, que em relação ao sabor e aparência, o arroz convencional foi mais saboroso e

atraente do que o arroz orgânico. Em comparação com o presente estudo, esse resultado se difere ao encontrado no teste pareado preferência, o qual mostrou que o arroz orgânico foi o preferido na opinião dos julgadores.

Ainda, uma pesquisa descrita por Carneiro et al. (2005) [25] realizou análise sensorial do tipo teste de aceitação com escala hedônica de nove pontos com 10 cultivares de feijão convencionais. As amostras foram cozidas e temperadas com óleo de soja, sal e alho e foram oferecidas a 30 provadores aleatórios. Os pesquisadores concluíram que não houve diferenças significativas a 5% de probabilidade entre as cultivares de feijão, e todas situaram-se entre os termos hedônicos “gostei moderadamente” e “gostei muito”, indicando boa aceitação. Essa aceitação pelo feijão convencional também observou-se no presente estudo, pois o teste de aceitação do tipo pareado preferência indicou diferença significativa entre o feijão orgânico e o não orgânico, demonstrando que de 53 julgadores, 47 preferiram o feijão não orgânico.

## **Conclusão**

Diante dos resultados obtidos com essa pesquisa, pode-se concluir que a soja orgânica possui menor teor de sódio, quando comparada com a não orgânica e tem coloração que tende mais ao amarelo, quando comparada a não orgânica, que tende mais ao vermelho. Ainda, na análise sensorial a soja orgânica foi preferida pelos julgadores. E, da mesma forma, não foram observadas diferenças significativas na composição físico-química dos demais nutrientes entre soja orgânica e não orgânica.

Já o feijão não possui diferença significativa nos teores de nutrientes quando comparado entre orgânico e não orgânico, nem diferenças de cor. Porém, em relação a análise sensorial os julgadores conseguiram diferenciar o feijão orgânico do não orgânico, e indicaram preferência pelo feijão não orgânico.

Em relação ao arroz, também não houve diferenças significativas nos teores de nutrientes. Já na análise de cor, apontou diferença significativa para os parâmetros  $L^*$  e  $b^*$ , demonstrando que o arroz orgânico possui maior

luminosidade e o não orgânico é mais amarelado. E na análise sensorial, os provadores demonstraram preferência pelo arroz orgânico.

Ainda, sobre o milho, o mesmo também não apresentou diferenças estatísticas para os nutrientes. Porém, em relação a cor apontou significância para os indicadores  $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$ , demonstrando que o milho não orgânico possui maior luminosidade, e que o milho orgânico apresenta características mais vermelhas e amareladas. Na análise sensorial, os julgadores preferiram o milho não orgânico.

Visto isso, pesquisas adicionais se fazem necessárias para verificar uma gama mais ampla de nutrientes presentes nos alimentos orgânicos e não orgânicos, especialmente em grãos cozidos, como de fato são ingeridos pela população e também comparativos com os impactos na saúde humana, visto que os alimentos orgânicos são interessantes para o consumo devido a muitos outros motivos, que não se resumem a somente sua composição nutricional, como o fato de serem alimentos sem resquícios de agrotóxicos.

## **Agradecimentos**

Gostaria de agradecer meus pais e meu namorado que me incentivaram, as minhas colegas pela ajuda na coleta dos dados e em especial a minha orientadora pelas contribuições, pois sem vocês esse trabalho não existiria.

## Referências

1. Paraná. Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento. Documento-Base para o Programa Paraná Agroecológico. Governo do Estado do Paraná: Curitiba, 2011 [citado 2017 maio 25]. Disponível em: [http://www.iapar.br/arquivos/File/zip\\_pdf/agroecologia/documentos/pragroecologicofinal.pdf](http://www.iapar.br/arquivos/File/zip_pdf/agroecologia/documentos/pragroecologicofinal.pdf).
2. Brasil. Presidência da República. Lei 10.831 de 23 de dezembro de 2003. Dispõe sobre a certificação e o controle de qualidade orgânica [citado 2017 maio 25]. Disponível em: [www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/2003/L10.831.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/2003/L10.831.htm).
3. Sousa AA, Azevedo E, Lima EE, Silva APF. Alimentos orgânicos e saúde humana: estudo sobre as controvérsias. *Rev Panam Salud Publica*. 2012 [citado 2017 maio 25];31(6):513-517. Disponível em: <http://www.scielo.org/pdf/rpsp/v31n6/v31n6a10.pdf>.
4. Santos GC, Monteiro M. Sistema orgânico de produção de alimentos. *Rev. Alim. Nutr*. 2004 [citado 2017 maio 25];15(1):73-86. Disponível em: <http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/viewArticle/59>.
5. Koifman S, Koifman RJ, Meyer A. Human reproductive system disturbances and pesticide exposure in Brazil. *Cad. Saúde Pública*. 2002 [2017 May 25];18(2):435-445. Available from: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-311X2002000200008](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2002000200008).
6. Darolt MR. Comparação da qualidade do alimento orgânico com o convencional. In: STRIGHETA, P. C.; MUNIZ, J. N. (Org.). *Alimentos orgânicos: produção, tecnologia e certificação*. 1. ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa - UFV, 2003. p. 289-312 [citado 2017 maio 25]. Disponível em: [http://www.iapar.br/arquivos/File/zip\\_pdf/OrgConvenc.pdf](http://www.iapar.br/arquivos/File/zip_pdf/OrgConvenc.pdf).
7. Bourn D, Prescott J. A comparison of the nutritional value, sensory qualities, and food safety of organically and conventionally produced foods. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr*. 2002 [2017 May 25];42(1):1-34. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11833635>.

8. Toassa EC, Machado EHS, Szarfarc SC, Philippi ST, Leal GVS. Alimentos orgânicos e o meio ambiente. *Nutrire: Rev. Soc Bras. Alim.Nutr.* 2009 [citado 2017 maio 25];34(1):175-184. Disponível em: [http://sban.cloudpainel.com.br/files/revistas\\_publicacoes/223.pdf](http://sban.cloudpainel.com.br/files/revistas_publicacoes/223.pdf).
9. Lemes VRR. Avaliação de resíduos de agrotóxicos em arroz e feijão e sua contribuição para prevenção de riscos à saúde da população consumidora. *Rev Inst Adolfo Lutz.* 2011 [citado 2017 maio 25];70(2):113-121.
10. Clemente Filho A, Leão PCL, Lopes LG. A importância da soja e milho na região da alta mogiana. In: Encontro Regional Sobre Tecnologias de Produção de Milho e Soja, 2009 [citado 2017 maio 25].
11. Pinho L, Paes MCD, Glória MBA, Almeida AC, Costa CA. Color and chemical composition and of green corn produced under organic and conventional conditions. *Rev. Ciênc. Tecnol. Aliment.* 2011 [citado 2017 maio 25];31(2):366-371. Available from: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-20612011000200014](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612011000200014).
12. NEPA. Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação; UNICAMP. Universidade Estadual de Campinas. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos - TACO. 4. ed. Campinas: NEPA-UNICAMP, 2011. 161 p. [citado 2017 maio 25].
13. IAL. Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. Instituto Adolfo Lutz: São Paulo, 2008 [citado 2017 maio 25].
14. Bligh EG, Dyer WJ. A rapid method of total lipid extraction and purification. *Can. J. Biochem. Physiol.* 1959 [citado 2017 maio 25];37(8):911-917.
15. AOAC. Association of Official Analytical Chemistry. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. AOAC: Washington, 1980 [citado 2017 maio 25].
16. Gaya LG, Ferraz JBS. Aspectos genético-quantitativos da qualidade de carne em frangos. *Ciência Rural.* 2006 [citado 2017 maio 25];36(1):439-356. Disponível em: <http://revistas.bvs-vet.org.br/crural/article/viewFile/18362/19202>.
17. Dutcoscky, SD. Análise sensorial de alimentos. 4º ed. Champagnat: Curitiba; 2013.

18. Bastos LHP, Cardoso MHW, Nóbrega AW, Jacob SC. Possíveis fontes de contaminação do alimento leite, por agrotóxicos, e estudos de monitoramento de seus resíduos: uma revisão nacional. *Cad. Saúde Colet.* 2011 [citado 2017 novembro 14];19(1):51-60.
19. Justen GC. Composição química da soja (*Glicine max* (L.) Merrill) em conversão para a agricultura orgânica considerando as condições climáticas do oeste do Paraná [dissertação]. Marechal Cândido Rondon: Universidade Estadual do Oeste do Paraná; 2007.
20. Cassol FDR. Características agrônômicas, nutricionais e tecnológicas de grãos de feijão carioca armazenados, cultivados em sistemas orgânico e convencional [tese]. Cascavel: Universidade Estadual do Oeste do Paraná; 2017.
21. Bassinello PZ. Qualidade dos grãos. [citado 2017 outubro 18]. Disponível em:  
[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/feijao/arvore/CONTAG01\\_2\\_28102004161635.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/feijao/arvore/CONTAG01_2_28102004161635.html).
22. Park JH, Nam SH, Kim YO, Kwon OD, An KN. Comparison of quality, physicochemical and functional property between organic and conventional rice. *J Korean Soc Food Sci Nutr.* 2010 [2017 Out 29];39(5):725-730. <https://doi.org/10.3746/jkfn.2010.39.5.725>.
23. Parmar N, Singh N, Kaur A, Viridi AS, Thakur S. Effect of canning on color, protein and phenolic profile of grains from kidney bean, field pea and chickpea. *Food Research International.* 2016 [2017 Nov 14];89(1): 526-532. <https://dx.doi.org/10.1016/j.foodres.2016.07.022>.
24. Champagne ET, Bett-Garber KL, Casey CG, McClung AM. Effects of organic fertility management on physicochemical properties and sensory quality of diverse rice cultivars. *Cereal Chem.* 2007 [2017 Oct 29];84(4):320-327.
25. Carneiro JCS, Minim VPR, Souza Jr MM, Carneiro JES, Araújo GAA. Perfil sensorial e aceitabilidade de cultivares de feijão (*phaseolus vulgaris* L.). *Ciênc. Tecnol. Aliment.* 2005 [citado 2017 novembro 08];25(1):18-24. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cta/v25n1/a03v25n1>.

## Ilustrações

Tabela 1 – Características físico-químicas (média ± desvio padrão) de soja e feijão orgânico e não orgânico cozidos

Nutrientes/ Grãos	Soja <sup>1</sup>	Soja <sup>2</sup>	Feijão <sup>1</sup>	Feijão <sup>2</sup>
<b>Umid (%)</b>	59,2 <sup>a</sup> ± 1,65	62,5 <sup>a</sup> ± 4,34	80,8 <sup>a</sup> ± 0,96	80,1 <sup>a</sup> ± 2,29
<b>Cin (%)</b>	1,9 <sup>a</sup> ± 0,07	1,5 <sup>a</sup> ± 0,27	0,8 <sup>a</sup> ± 0,13	0,8 <sup>a</sup> ± 0,23
<b>Prot (%)</b>	18,2 <sup>a</sup> ± 0,42	16,1 <sup>a</sup> ± 1,7	4,9 <sup>a</sup> ± 0,73	4,0 <sup>a</sup> ± 1,11
<b>Lip (%)</b>	5,3 <sup>a</sup> ± 1,37	4,9 <sup>a</sup> ± 0,43	0,7 <sup>a</sup> ± 0,14	0,9 <sup>a</sup> ± 0,19
<b>Fib (%)</b>	12,9 <sup>a</sup> ± 2,64	15,2 <sup>a</sup> ± 1,9	4,3 <sup>a</sup> ± 1,18	3,8 <sup>a</sup> ± 1,11
<b>Carb (%)</b>	2,5 <sup>a</sup> ± 1,37	1,7 <sup>a</sup> ± 1,71	8,4 <sup>a</sup> ± 0,17	10,4 <sup>a</sup> ± 1,92
<b>Na (%)</b>	1,9 <sup>b</sup> ± 0,55	4,9 <sup>a</sup> ± 1,72	7,79 <sup>a</sup> ± 3,53	14,4 <sup>a</sup> ± 4,2
<b>K (%)</b>	13,9 <sup>a</sup> ± 5,45	12,8 <sup>a</sup> ± 1,04	13,5 <sup>a</sup> ± 1,97	10,5 <sup>a</sup> ± 0,96

1 – grão orgânico; 2 – grão não orgânico

Médias seguidas pela mesma letra na mesma linha entre o mesmo grão não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste t Student.

Tabela 2 – Características físico-químicas (média ± desvio padrão) de arroz e milho orgânico e não orgânico cozidos

Nutrientes/ Grãos	Arroz <sup>1</sup>	Arroz <sup>2</sup>	Milho <sup>1</sup>	Milho <sup>2</sup>
<b>Umid (%)</b>	67,1 <sup>a</sup> ± 3,28	69,2 <sup>a</sup> ± 3,68	78,8 <sup>a</sup> ± 4,38	71,1 <sup>a</sup> ± 7,06
<b>Cin (%)</b>	0,2 <sup>a</sup> ± 0,03	0,1 <sup>a</sup> ± 0,05	0,4 <sup>a</sup> ± 0,1	0,5 <sup>a</sup> ± 0,08
<b>Prot (%)</b>	2,4 <sup>a</sup> ± 0,42	2,7 <sup>a</sup> ± 0,98	2,1 <sup>a</sup> ± 0,61	2,7 <sup>a</sup> ± 0,62
<b>Lip (%)</b>	0,4 <sup>a</sup> ± 0,18	0,3 <sup>a</sup> ± 0,05	1,2 <sup>a</sup> ± 0,26	0,9 <sup>a</sup> ± 0,26
<b>Fib (%)</b>	1,0 <sup>a</sup> ± 0,22	1,1 <sup>a</sup> ± 0,45	2,4 <sup>a</sup> ± 0,68	1,9 <sup>a</sup> ± 0,17
<b>Carb (%)</b>	28,9 <sup>a</sup> ± 2,63	26,6 <sup>a</sup> ± 2,37	15,2 <sup>a</sup> ± 3,61	22,9 <sup>a</sup> ± 6,41
<b>Na (%)</b>	1,2 <sup>a</sup> ± 1,04	0,7 <sup>a</sup> ± 0,65	1,1 <sup>a</sup> ± 0,19	1,8 <sup>a</sup> ± 0,73
<b>K (%)</b>	0,7 <sup>a</sup> ± 0,49	0,5 <sup>a</sup> ± 0,43	4,8 <sup>a</sup> ± 1,61	6,5 <sup>a</sup> ± 2,6

1 – grão orgânico; 2 – grão não orgânico

Médias seguidas pela mesma letra na mesma linha entre o mesmo grão não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste t Student.

Tabela 3 – Resultados da análise de cor (média  $\pm$  desvio padrão) de diferentes grãos cozidos orgânicos e não orgânicos.

Cor/Grãos	Soja <sup>1</sup>	Soja <sup>2</sup>	Feijão <sup>1</sup>	Feijão <sup>2</sup>	Arroz <sup>1</sup>	Arroz <sup>2</sup>	Milho <sup>1</sup>	Milho <sup>2</sup>
<b>L*</b>	31,3 <sup>a</sup>	30 <sup>a</sup>	14,48 <sup>a</sup>	15,12 <sup>a</sup>	41,64 <sup>b</sup>	42,04 <sup>a</sup>	35,7 <sup>b</sup>	37,41 <sup>a</sup>
	$\pm 1,65$	$\pm 4,34$	$\pm 0,96$	$\pm 2,29$	$\pm 3,28$	$\pm 3,68$	$\pm 4,38$	$\pm 7,06$
<b>a*</b>	5,41 <sup>b</sup>	5,96 <sup>a</sup>	5,64 <sup>a</sup>	5,68 <sup>a</sup>	-0,36 <sup>a</sup>	-0,27 <sup>a</sup>	2,02 <sup>a</sup>	1,73 <sup>b</sup>
	$\pm 0,07$	$\pm 0,27$	$\pm 0,13$	$\pm 0,23$	$\pm 0,03$	$\pm 0,05$	$\pm 0,1$	$\pm 0,08$
<b>b*</b>	11,92 <sup>a</sup>	10,21 <sup>b</sup>	-4,21 <sup>a</sup>	-4,41 <sup>a</sup>	3,91 <sup>b</sup>	4,36 <sup>a</sup>	18,51 <sup>a</sup>	17,26 <sup>b</sup>
	$\pm 0,42$	$\pm 1,7$	$\pm 0,73$	$\pm 1,11$	$\pm 0,42$	$\pm 0,98$	$\pm 0,61$	$\pm 0,62$

1 – grão orgânico; 2 – grão não orgânico

Médias seguidas por letras diferentes na mesma linha, para o mesmo grão, diferem estatisticamente entre si, a 5% de probabilidade ( $p \leq 0,05$ ), pelo teste t Student, sendo  $a > b$ .

Tabela 4 – Resultado da análise sensorial realizada com o teste duo-trio dos grãos orgânicos e não orgânicos.

<b>Grãos</b>	<b>Nº de julgadores</b>	<b>Nº mínimo de respostas</b>	<b>Acertos</b>
Soja	52	33	43*
Feijão	52	33	42*
Arroz	48	31	26
Milho	56	35	34

\*Resultado maior do que o número mínimo de respostas necessárias para demonstrar diferença estatística significativa.

Tabela 5 – Resultado da análise sensorial realizada com o teste pareado preferência dos grãos orgânicos e não orgânicos.

<b>Grãos</b>	<b>Nº de julgadores</b>	<b>Nº mínimo de respostas</b>	<b>Orgânico</b>	<b>Não orgânico</b>
<b>Soja</b>	53	34	45 <sup>a</sup>	8 <sup>b</sup>
<b>Feijão</b>	53	34	6 <sup>b</sup>	47 <sup>a</sup>
<b>Arroz</b>	50	32	33 <sup>a</sup>	17 <sup>b</sup>
<b>Milho</b>	57	36	15 <sup>b</sup>	42 <sup>a</sup>

Médias seguidas por letras diferentes na mesma linha diferem estatisticamente entre si, a 5% de probabilidade ( $p \leq 0,05$ ), sendo  $a > b$ .