



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL  
CAMPUS REALEZA  
CURSO NUTRIÇÃO**

**LETÍCIA SOUZA DA SILVA**

**INFLUÊNCIA DO SISTEMA DE PRODUÇÃO ORGÂNICO OU NÃO  
ORGÂNICO NA COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E PERCEPÇÃO  
SENSORIAL DE FRUTAS**

**REALEZA  
2018**

**LETÍCIA SOUZA DA SILVA**

**INFLUÊNCIA DO SISTEMA DE PRODUÇÃO ORGÂNICO OU NÃO  
ORGÂNICO NA COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E PERCEPÇÃO  
SENSORIAL DE FRUTAS**

Trabalho de conclusão do curso de graduação apresentado como requisito para obtenção do grau de Bacharelado em Nutrição da Universidade Federal da Fronteira Sul.

Orientador: Prof. Dr. Jucieli weber

**REALEZA  
2018**

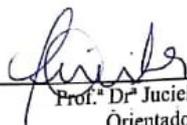
LETÍCIA SOUZA DA SILVA

**Influência do sistema de produção orgânico ou não orgânico na composição físico-química e percepção sensorial de frutas.**

Trabalho de conclusão do curso de graduação apresentado como requisito para obtenção do grau de Bacharelado em Nutrição da Universidade Federal da Fronteira Sul.

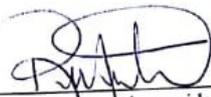
Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em: 05/12/2018

BANCA EXAMINADORA



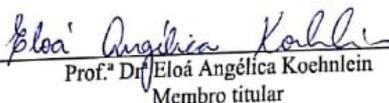
---

Prof.ª Dr.ª Jucieli Weber  
Orientadora



---

Prof.ª Dr.ª Rozane Aparecida Toso Bleil  
Coorientador



---

Prof.ª Dr.ª Eloá Angélica Koehnlein  
Membro titular

# Influência do sistema de produção orgânico ou não orgânico na composição físico-química e percepção sensorial de frutas

Influence of the organic or non-organic fruit system on its physicochemical composition and sensory perception

Letícia Souza da Silva<sup>1</sup>; Rozane Aparecida Toso Bleil<sup>2</sup>; Jucieli Weber<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Aluna do curso de nutrição, Universidade Federal da Fronteira Sul, 85770-000, Realeza- PR, Brasil

<sup>2</sup> Professora do curso de nutrição, Universidade Federal da Fronteira Sul, 85770-000, Realeza- PR, Brasil

<sup>3</sup> Professora do curso de nutrição, Universidade Federal da Fronteira Sul, 85770-000, Realeza- PR, Brasil

*jucielibeber@uffs.edu.br*

**Resumo:** A produção de alimentos orgânicos é considerada ecologicamente sustentável, permitindo a interação do homem com o meio ambiente, excluindo toda e qualquer forma de contaminação através de resíduos agroquímicos, considerados nocivos a saúde. Diante disto o objetivo central desse trabalho foi avaliar a composição físico-química e a percepção sensorial de frutas orgânicas e não orgânicas. As amostras das frutas foram obtidas no comércio local da cidade de Realeza-PR e de uma revendedora de alimentos orgânicos em Cascavel-PR. As análises físico-química foram realizadas em triplicata e, as amostras para a determinação do teor de umidade, cinzas, carboidratos, lipídios, fibras, proteínas, sódio e potássio, foram trituradas obtendo uma massa homogênea, já para as análises de cor, as amostras foram cortadas ao meio. Diante dessas análises o abacaxi não orgânico possui um teor mais elevado de carboidratos, a laranja orgânicas maiores teores de sódio e a banana não orgânica apresentou maior teor de potássio. Referente as análises de cor a banana e laranja não orgânica apresentou um maior índice em relação ao parâmetro A, que se refere a tendência a cor vermelha, a laranja orgânica obteve um índice mais elevado de acordo com o parâmetro L que indica a luminosidade da fruta. Para a realização das análises sensoriais, todas as amostras foram higienizadas, descascadas e cortadas conforme o consumo habitual da população, através dessas análises foi possível constatar que a população prefere a banana, e abacaxi orgânico, porém optaram pela laranja não orgânica. Assim é possível verificar que o método de cultivo, pode afetar significativamente o sabor, cor e, também podem acarretar diferenças físico-químicas no alimento.

**Palavras-chave:** agrotóxicos 1, nutrientes 2, vegetal 3

**Abstract:** Organic agriculture aims foods sustainable ecological production, allowing interaction between men with the environment, besides, producing foods free from agrochemical residues that are used on not organic agriculture, consider nocive to health and environment. The objective of this work was evaluate physical-chemical composition and the sensorial perception of organic and not organic fruits. The samples of not organic fruits were obtained on local market of Realeza City, Parana State and the organic fruits of a reseller os organic foods from Cascavel City, Parana State. The analysis hysical-chemical were made on triplicate and all were processed due to obtain an homogeneous mass and that way do the analyses. For the sensorial analysis all the samples were higienized, peeled and cut according to the habitual consumption of population. After that were determined the humidity, ashes, carbohydrates, lipids, fiber, protein, sodium and potassium percentage. According to the analyses, the pineapple not organic hasan higher percentage of carbohydrates, the organic orange has a sodium higher percentage and the commom banana showed more potassium compared to the not organic. Through sensorial analysis was possible verify that population prefers organic banana and pineapple, but chose not conventional organge. Also were made analysis of color and banana and orange showed a bigger index with respect to parameter A, that refers to red and green color trend, in this analysis were also possible to verify that organic pineapple obtained a higher index according to the parameter L indicating fruit brightness.

**Key-words:** pesticides 1, nutrients 2, vegetable 3

## 1. INTRODUÇÃO

É grande a discussão, na atualidade, em torno do uso indiscriminado de agrotóxicos em lavouras e da criação de organismos geneticamente modificados. Estudos ressaltam que, o uso abusivo desses agrotóxicos pode prejudicar o meio ambiente e também a saúde dos consumidores, não apenas de forma direta através do consumo dos alimentos que foram tratados

com os mesmos, mas também pode afetar de forma indireta, pois este deixa resíduos no solo, ar e água que entram em contato com a população [1,2].

Perante isto, crê-se que a maioria da população consome alimentos advindo de feiras ou mercados, e na maioria das vezes não sabe a origem dos mesmos e quais os produtos foram utilizados durante a sua produção e assim não sabem a que produtos estão colocando a sua saúde em contato. A saúde do ser humano pode ser prejudicada diretamente pela exposição a produtos químicos, estando esses presentes no ambiente ou na dieta alimentar [3].

Os relatos de intoxicações agudas devido à presença de resíduos de produtos químicos são muitos. Eles são de grandes riscos e podem gerar sérios danos a saúde, entretanto a maior preocupação deveria ser com a exposição crônica, onde o indivíduo se expõe ao produto químico na forma de resíduos presentes nos alimentos. Essa exposição pode gerar doenças que podem surgir a longo e curto prazo, pois algumas necessitam de uma exposição maior e outras com apenas uma exposição podem ser desencadeadas. Dentre as doenças agudas causadas pela exposição aos agrotóxicos estão bradicardia, espasmos, convulsões, sonolência, tontura, enjoos, cefaleias, espasmos intestinais entre outras, já as doenças causadas pela exposição a longo prazo está os cânceres, infertilidade, más formações congênitas no trato genital masculino e modificações na qualidade do sêmen [1,3].

Para se fazer o uso de agrotóxicos existe uma legislação vigente que define a quantidade correta a ser utilizada que não causaria danos a saúde da população e preservaria o meio ambiente, porém as normas dessa legislação talvez não estejam sendo cumpridas integralmente nos dias atuais. Diante de um estudo [1], o uso de agrotóxicos no Brasil, de 2008 à 2014, aumentou de 6 à 8 vezes e as lavouras nas quais mais se utilizou desses compostos foram as hortaliças.

Diante dos dados da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) e do Observatório da Indústria dos Agrotóxicos da Universidade Federal do Paraná, que foram divulgados durante o 2º Seminário sobre Mercado de Agrotóxicos e Regulação, realizado em Brasília, DF, em abril de 2012, enquanto nos últimos dez anos o mercado mundial de agrotóxicos cresceu 93%, o mercado brasileiro cresceu 190%. No ano de 2008, o Brasil ultrapassou os Estados Unidos e assumiu o posto de maior mercado mundial de agrotóxicos [4].

O uso correto de agrotóxicos não causa danos à população e meio ambiente, porém o uso abusivo dos mesmos pode causar danos graves à saúde da população e meio ambiente [1]. Dos agrotóxicos, uma fração é disseminada pelo meio ambiente, a outra é acumulada no organismo humano, água e solo, os mesmos ao entrarem em contato com o organismo humano acabam se armazenando em diversos locais. Em gestantes, existem relatos [1] de acúmulo de agrotóxicos no leite materno, que ao entrar em contato com o lactente pode causar danos à saúde do mesmo, uma vez que seu organismo é mais frágil e imaturo.

Com base nos efeitos causados pelo contato com os agrotóxicos, os mesmos podem ser classificados em pouco tóxicos e crônicos, podendo ocorrer em meses, anos ou até mesmo décadas, ocasionando diversas doenças como cânceres, más-formações congênitas, distúrbios endócrinos, neurológicos e mentais [4].

Diante disto a população vem se preocupando com a sua saúde, procurando uma alimentação mais saudável, dando preferência para aqueles alimentos que não prejudiquem a sua saúde e evitem doenças futuras. De modo geral todos os seres humanos necessitam de uma dieta rica em todos os nutrientes, com variedade e qualidade de alimentos, para que se possa garantir a segurança alimentar e nutricional dos indivíduos. Dessa forma a procura e consumo de alimentos orgânicos tem crescido nos últimos anos, uma vez que eles são livres dos agrotóxicos e não são geneticamente modificados.

A agricultura orgânica é considerada ecológica, pois é fundamentada em um conjunto de procedimentos que formam a base desta agricultura. Destacam-se seus ciclos biológicos, excluindo toda forma de contaminação, mudanças genéticas, preservando o meio ambiente, a qualidade do alimento. Fazer um cultivo orgânico baseia-se em uma união de procedimentos envolvendo o solo, clima e a planta, originando assim um alimento saudável com sabor e características originais atendendo as necessidades e expectativas do consumidor [5].

Os alimentos orgânicos são procurados pela população devido a diversos fatores, como suas qualidades nutricionais, características sensoriais e por serem livres de contaminantes químicos.

Em geral os alimentos orgânicos são mais atrativos ao paladar dos consumidores, apresentando sabores e aromas mais originais dos alimentos, isto também favorece a sua procura nos mercados brasileiros [5,6].

De acordo com os dados pesquisados pela Agência Francesa de Segurança Alimentar (2010) [7]conclui que alimentos orgânicos vegetais e de origem animal podem conter maiores quantidades de alguns minerais, fitoquímicos e ácidos graxos poli-insaturados. Outros estudos realizados [8], evidenciam que os alimentos orgânicos possuem melhores teores de vitamina C, fitoquímicos da classe de dos fenólicos em frutas e vegetais.

Os alimentos orgânicos possuem inúmeras vantagens por serem isentos de agrotóxicos e aditivos químicos. A exclusão desses insumos garante assim uma maior segurança à saúde do consumidor, uma produção mais ecológica, integrando o homem e o meio ambiente.

Dentro da alimentação orgânica a população vem buscando consumir não apenas grãos e cereais, mas também frutas e verduras. Dentre as frutas orgânicas procuradas nos mercados brasileiros encontra-se a banana, ela é uma fruta de fácil adaptação à agricultura orgânica, é uma fruta de fácil ingestão, rica em nutrientes essenciais a saúde humana, como as fibras que são fundamentais para o bom funcionamento do intestino e potássio necessário para várias funções do organismo [7].

A laranja orgânica também é uma fruta muito procurada nos mercados brasileiros, isso se deve pelo fato da mesma apresentar características sensoriais mais atrativas, e melhores quantidades de vitaminas em especial a vitamina C [8]. Ainda, dentro das frutas orgânicas vendidas nos mercados nacionais encontra-se o abacaxi, que é consumido por ser uma fruta cítrica com alto teor de vitamina C. Esta fruta também é consumida na forma de suco acompanhando as refeições dos brasileiros [9].

Devido à importância do consumo de alimentos orgânicos em especial as frutas e o aumento da sua demanda nos mercados, o objetivo deste trabalho foi o de comparar as propriedades físico-químicas e sensoriais do abacaxi, banana e laranja orgânicos e não orgânicos.

## **2. Materiais e métodos**

### **2.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA**

Pesquisa de caráter descritivo, quantitativo, com coleta de dados laboratoriais e análise sensorial com julgadores não treinados.

### **2.2 SELEÇÃO DAS AMOSTRAS E INFRAESTRUTURA NECESSÁRIA**

As amostras de abacaxi pérola (*Ananas comosus L. Merrill*), banana caturra (*Musacea*) e laranja (*Citrus sinensis L. Osbeck*) orgânicas foram obtidas na cidade de Cascavel- PR através de uma distribuidora, e as frutas convencionais foram adquiridas no comércio local da cidade de Realeza- PR, ambas as frutas foram adquiridas no mês de agosto de 2017. Foram consideradas orgânicas aquelas amostras cuja unidade, produtor ou comercializador apresentou o selo ou declaração de certificação de orgânicos. Os três diferentes tipos de frutas foram adquiridas em três semanas consecutivas devido as análises sensoriais, para que na hora da realização das mesmas as frutas estejam frescas e também para que se obtivesse os três N das amostras. A cada semana uma amostra de cada uma das três frutas era adquirido e analisado, configurando assim, as três repetições a que o experimento foi submetido. As análises físico-químicas e as análises sensoriais foram realizadas na Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS, *Campus* Realeza, situada no sudoeste do Paraná; nos laboratórios de Bromatologia e Tecnologia de Alimentos e Análise Sensorial, respectivamente.

### **2.5 DETERMINAÇÃO DA COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DAS AMOSTRAS**

Para todas as análises foram realizadas em triplicata para cada fruta orgânica e convencional. Os métodos analíticos utilizados para determinar a composição química e a cor, estão descritos a seguir.

### **2.5.1 Determinação da umidade**

A determinação da umidade das amostras foi realizada por gravimetria conforme a técnica 012/IV descrita pelo Instituto Adolfo Lutz – IAL (2008) [10]

### **2.5.2 Determinação de cinzas**

Para a obtenção do conteúdo de cinzas (resíduo mineral orgânico) das frutas analisadas, foi utilizado o método 018/VI proposto pelo IAL aonde a matéria orgânica é incinerada em mufla, equipamento que atinge de 500-600°C. O teor de cinzas foi verificado de forma gravimétrica pelo conteúdo que resistir a esse processo [10].

### **2.5.3 Determinação de lipídios**

Para a determinação do conteúdo de lipídios das amostras analisadas, o método utilizado foi o proposto por Bligh Dyer (1979) [10].

### **2.5.4 Determinação de proteínas**

As proteínas das frutas foram quantificadas através do método de Kjeldahl, o qual determina o nitrogênio orgânico total, através da técnica 036/IV proposta pelo IAL (2008) [10].

### **2.5.5 Determinação de carboidratos**

O teor de carboidratos foi determinado através do cálculo da fração “Nifext”, que se baseia no cálculo de diferença da seguinte forma:  $100 - (\% \text{ umidade} + \% \text{ cinzas} + \% \text{ lipídios} + \% \text{ proteína} + \% \text{ fibra bruta}) = \text{Carboidratos Totais}$  [10].

### **2.5.6 Determinação de fibra bruta**

Para a determinação do teor de fibra bruta das amostras foi utilizado o protocolo 044/IV descrito pelo IAL (2008) [10].

### **2.5.7 Determinação de sódio e potássio**

As análises de sódio e potássio foram realizadas utilizando o método de fotometria de chama, de acordo com o descrito por Salas, et al. (2009) [10].

### **2.5.8 Cor**

Para a determinação das cores nas frutas foi utilizado o colorímetro Minolta (modelo CR 300) através do sistema L, a, b. No sistema Hunter de cor, corrigido pela Cielab, os valores L (luminosidade) flutuam entre 0 (preto) e 100 (branco), os valores de a e b (coordenadas de cromaticidades) variam de -a (verde) até +a (vermelho), e -b (azul) até o +b (amarelo).

## **2.6 ANÁLISE SENSORIAL COM JULGADORES**

Antes da realização das análises sensoriais foi realizado um teste piloto, para saber se era perceptível a diferença entre os meios de cultivo e, também para saber como seria a participação do público nas análises sensoriais.

As análises sensoriais foram realizadas com as amostras das frutas lavadas, descascadas, higienizadas com hipoclorito de sódio e picadas conforme o hábito de consumo pelos brasileiros. Foram submetidos a análise sensorial 40 julgadores não treinados, de uma universidade de ambos os sexos, com idade acima de 18 anos e alfabetizados. Toda a comunidade acadêmica foi convidada a participar da análise, por meio de divulgação do dia e horário do teste, em redes sociais e murais. Os testes aplicados foram o Teste tetraédrico com objetivo de verificar se os julgadores conseguiam agrupar os dois grupos de frutas em seus respectivos pares. A ficha que foi utilizada para o teste foi elaborada pelos autores a partir do proposto por Dutcosky (2013) [11].

O segundo teste que foi realizado é o teste quantitativo do tipo pareado preferência, para tal, as fichas utilizadas para o teste foram elaboradas pelos autores a partir do proposto por Dutcosky (2013) [11] e solicitou-se que os julgadores circulassem na ficha a amostra da sua preferência. Por fim, os dados foram selecionados e analisados buscando saber se existiu ou não diferença significativa entre as amostras e qual a preferência dos julgadores.

## 2.7 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

### 2.7 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Para a análise estatística dos resultados, os dados obtidos para as frutas orgânicas e não orgânicas, foram analisados no software SPSS por meio de estatística descritiva e, as médias submetidas ao teste T-student para avaliar possíveis diferenças estatísticas entre os sistemas de produção.

Em relação à análise sensorial, os resultados foram analisados conforme recomendado por Dutcosky (2013) [11], através de tabelas padronizadas para análise dos resultados e submetidas a tratamento estatístico pela análise de variância (ANOVA), após as médias foram comparadas pelo teste de Tukey.

### 3. Aspectos Éticos

A presente pesquisa foi submetida e aprovada pelo comitê de ética em pesquisa com seres humanos da Universidade Federal da Fronteira Sul, CAAE 65731917.7.0000.5564 conforme preconiza a Resolução CNS nº 466, de 12 de dezembro de 2012 [12]. A coleta dos dados aconteceu após sua aprovação e com a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) pelo participante.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.

### 4.1 Análise físico-química.

Os resultados das análises físico-químicas podem ser observados na tabela 1. Em relação ao teor de umidade não foi possível detectar diferenças significativas entre os dois métodos de produção das frutas. Entretanto, em um estudo [7], que analisaram bananas produzidas na forma de cultivo orgânico e não orgânico, os autores constataram que as bananas produzidas na forma orgânica obtiveram um maior índice de umidade (71,31%) quando comparadas com as cultivadas de forma não orgânica (66,60%).

**Tabela 1: Composição química de frutas orgânicas e não orgânicas comercializadas no Sudoeste e Oeste do Paraná.**

Determinação	BO	BNO	LO	LNO	AO	ANO
Umidade (g%)	78,61 ± 11,41	78,74 ± 12,91	79,30 ± 11,47	80,48 ± 10,72	82,21 ± 8,66	82,87 ± 7,82
Cinzas (g%)	1,10 ± 1,02	1,66 ± 0,69	2,33 ± 2,07	2,66 ± 2,83	0,92 ± 0,59	0,80 ± 0,57
Lípidios (g%)	0,21 ± 0,90	0,14 ± 0,94	0,10 ± 0,07	0,14 ± 0,13	0,86 ± 0,53	0,59 ± 0,59
Proteínas (g%)	0,11 ± 0,01	0,11 ± 0,02	0,12 ± 0,04	0,11 ± 0,03	0,10 ± 0,03	0,10 ± 0,05
Carboidratos (g%)	21,15 ± 4,06	18,50 ± 3,92	0,77 ± 0,44	6,28 ± 5,57	8,86 ± 0,76	11,80 ± 0,37*
Fibra (g%)	0,87 ± 0,54	0,61 ± 0,30	0,77 ± 0,44	0,99 ± 0,44	0,72 ± 0,21	0,92 ± 0,52
Sódio (mg%)	11,12 ± 2,49	26,66 ± 13,26	40,00 ± 4,40*	31,20 ± 8,20	42,84 ± 4,40	42,89 ± 9,97
Potássio (mg%)	16,98 ± 3,02	2708,22 ± 2712,64*	2751,32 ± 1,0	2844,48 ± 0,87	1771,15 ± 424,7	2268,49 ± 242,82

*BO: banana orgânica, BNO: banana não orgânica LO: laranja orgânica, LNO: laranja não orgânica, AO: abacaxi orgânico, ANO: abacaxi não orgânico. O símbolo \* indica que houve diferença entre os tratamentos.*

Com relação à fração de cinzas e o teor de lípidios presentes nas frutas, o sistema de cultivo não refletiu alterações nestes parâmetros no presente trabalho, concordando com o observado em um estudo [13], que analisou bananas orgânicas e não orgânicas no período pós-colheita e também relataram não haver diferenças físico-química significativas entre os sistemas de cultivo.

De acordo com as análises realizadas, pode-se observar na tabela 1, que os carboidratos do abacaxi apresentam uma diferença significativa entre os métodos de cultivo, mostrando que o abacaxi não orgânico apresenta um teor maior quando comparado com o orgânico.

Um outro estudo [15], que analisou hortícolas orgânicas e não orgânicas, também foi possível verificar diante das análises de pepinos orgânicos e não orgânicos, que os pepinos não orgânicos apresentavam um maior teor de carboidratos (3,01±0,26) que o orgânico (3,09±0,71).

Outro estudo [16] verificou que os morangos não orgânicos também apresentam maiores teores de carboidratos.

SILVA et al., (2011) [14], inferem que a utilização de fertilizantes nitrogenados aumenta a disponibilidade de nitrogênio para a planta, esta disponibilidade aumenta a síntese de carboidratos e proteínas, elevando a sua concentração nos alimentos originados. Porém, não foram observadas diferenças significativas nos teores de proteínas das frutas estudadas neste trabalho (TABELA 1). Não foram encontradas diferenças significativas para o teor de fibras entre os métodos de cultivo, porém no estudo [14], foi constatado que as alfaces crespas cultivadas por sistema orgânico apresentaram uma quantidade maior de fibras com relação as não orgânicas. Diante deste estudo, este resultado se deve a utilização de adubos nitrogenados, potássicos e fosfatados que diminuem a concentração de fibras e matéria seca, podendo ocasionar um baixo teor de fibras em alimentos não orgânicos.

Um outro estudo [17], analisou morangos orgânicos e não orgânicos, observou que morangos produzidos na forma orgânica não apresentaram diferenças significativas com relação a umidade, lipídios, carboidratos, porém pode-se notar uma quantidade maior de cinzas, fibras e proteínas nos morangos cultivados na forma orgânica.

De acordo com os resultados da análise de sódio e potássio dispostos na tabela 1, é possível perceber que a banana não orgânica apresentou um teor mais elevado de potássio em relação à banana orgânica. Este aumento no teor de potássio da banana não orgânica pode estar relacionado ao fato de que no cultivo não orgânico, se faz o uso de cloreto de potássio, além das plantações serem irrigadas com potássio para favorecer seu crescimento, assim a utilização destes compostos pode aumentar significativamente os níveis de potássio das bananas [6].

Com relação ao teor de sódio presentes nas frutas, só foi possível identificar uma diferença significativa na laranja, sendo que a laranja orgânica apresentou uma quantidade mais elevada deste mineral. Estudo anterior, que analisou frutas orgânicas e não orgânicas constatou, que as frutas orgânicas apresentam um índice maior de minerais como sódio, fósforo, zinco e selênio [5]. De acordo com estudos realizados [7] a utilização de adubos orgânicos e matéria orgânica nos solos fornece todos os nutrientes necessários para a formação da planta e produção do fruto, além de que esta biodisponibilidade de nutrientes presentes em adubos e matérias orgânicas, proporciona uma maior capacidade de assimilação dos nutrientes pelas plantas e seus frutos.

Em outro estudo [16], constatou que os morangos cultivados organicamente apresentam melhores índices com relação à quantidade de minerais, como o sódio, potássio, fósforo, cobre, ferro entre outros.

Os resultados das análises de cor podem ser observados na Tabela 2. Foi possível identificar diferenças significativas entre a banana orgânica e não orgânica, em que o valor  $a^*$  da banana orgânica se apresentou maior, o que indicou uma tendência maior a cor vermelha em comparação a banana não orgânica. Também, foram encontradas diferenças de cor entre as laranjas, sendo que as laranjas orgânicas apresentaram uma maior luminosidade representada pelo valor  $L^*$  (TABELA 2), porém, as laranjas não orgânicas possuíam uma tonalidade avermelhada mais evidente, uma vez que seus índices no parâmetro  $a^*$  foram maiores.

**Tabela 2- Análise de cor, de frutas orgânicas e não orgânicas comercializados no Sudoeste do Paraná.**

Cor	BO	BNO	LO	LNO	AO	ANO
$L^*$	40,78±2,40	42,03±1,94	38,97±0,49*	33,93±1,22	44,05±3,72	42,10±3,40
$a^*$	3,85±0,42*	2,60±0,23	2,39±0,02	6,38±0,18*	-0,21±0,59	-0,16±0,56
$b^*$	16,73±0,90	16,29±1,96	15,02±2,42	15,36±1,34	13,43±0,80	16,91±2,49

*BO: banana orgânica, BNO: banana não orgânica LO: laranja orgânica, LNO: laranja não orgânica, AO: abacaxi orgânico, ANO: abacaxi não orgânico. O símbolo \* indica que houve diferença entre os tratamentos.*

Estudos realizados [18], analisaram laranjas orgânicas e não orgânicas e diante das análises de cor, constataram que as laranjas orgânicas apresentaram uma menor luminosidade, evidenciando que as frutas orgânicas tinham uma coloração menos intensa, o que discorda dos resultados encontrados no presente estudo. Segundo os autores, estes resultados podem estar relacionados ao tempo de colheita das laranjas, onde as laranjas orgânicas podem ter sido colhidas mais tarde, também pode ter alteração em função do local de produção e condições do clima, havendo assim diferença no seu grau de maturação afetando a sua coloração [18].

Em concordância com os resultados encontrados neste estudo para laranjas e abacaxis (onde observou-se tendência a um maior valor de  $L^*$  para orgânicos), LESTER [19], identificaram que os frutos orgânicos apresentam um maior índice de  $L^*$ , obtendo assim uma maior luminosidade quando comparados aos frutos não orgânicos. Os autores relataram também um menor índice de  $a^*$  para os frutos orgânicos, apresentando assim uma coloração menos evidente, o que foi observado no presente estudo apenas em laranjas. Entretanto, um outro estudo [20] retratou que os frutos orgânicos obtiveram maiores índices no parâmetro  $a^*$ , concordando com os resultados deste trabalho para as bananas e abacaxis (onde observou-se tendência a maiores valores de  $a^*$ ).

#### 4.2 Análise sensorial.

Na tabela 3, estão representados o número de julgadores que acertaram a formação de pares entre as amostras semelhantes (mesma fruta orgânica ou não orgânica) de um total de 40 participantes das análises sensoriais para cada fruta. Pode-se observar que, de forma significativa, os julgadores foram capazes de formar pares corretamente agrupando amostras do mesmo tipo (orgânicas ou não orgânicas). Segundo Dutcosky (2013) [11], para o teste tetraédrico com 40 provadores, são necessários no mínimo 19 acertos para que se comprove que existe diferença significativa entre as amostras testadas, logo para todas foram estabelecidas diferenças significativas e os julgadores identificaram semelhanças entre os pares de frutas orgânicas ou não orgânicas.

**Tabela 3- Percepção sensorial de frutas orgânicas e não orgânicas comercializadas no Sudoeste e Oeste do Paraná.**

<b>TESTE TETRAÉDICO</b>		
<b>Frutas</b>	<b>Número de participantes que acertaram a formação de pares entre as amostras semelhantes (N=40).</b>	<b>% de acertos</b>
Banana	23	57,5
Laranja	32	80
Abacaxi	28	70
<b>TESTE PAREADO PREFERÊNCIA</b>		
<b>Frutas</b>	<b>Número de participantes que preferiram cada uma das frutas (n=40)</b>	<b>% de preferência dos julgadores</b>
Banana orgânica	26*	65
Banana não orgânica	14	35
Laranja orgânica	5	12,5
Laranja não orgânica	35*	87,5
Abacaxi orgânico	31*	77,5
Abacaxi não orgânico	9	22,5

A preferência pelas frutas orgânicas está ligada a diversos fatores como sabor, textura, acidez, aparência, cor, entre outros aspectos. Os alimentos orgânicos são mais atrativos sensorialmente, pois apresentam um sabor mais característico ao natural, pois mantêm a suas características primárias, sem alterações ao longo da produção. Este estudo também relatou que os alimentos orgânicos apresentam uma polpa mais macia quando comparados aos não orgânicos e um sabor mais doce [21].

Esses aspectos podem ser considerados para o teste tetraédrico, uma vez que essas características podem ser analisadas na hora de agrupar as amostras por semelhança. Estudo que analisou tomates cultivados de forma orgânica e não orgânica, constatou nas análises sensoriais, que aqueles cultivados na forma orgânica apresentaram menor acidez, sabor mais característico, porém os frutos cultivados de maneira não orgânica obtinham uma coloração mais forte e atrativa. Este estudo também relatou que esta coloração pode estar ligada a gama de agrotóxicos utilizados nas lavouras, fazendo com que o fruto cresça maior com coloração mais evidente, pois não sofre danos com pragas e não tem suas características genéticas adulteradas [5],

Os mesmos aspectos considerados na hora do teste tetraédrico podem justificar a preferência dos julgadores pela banana e abacaxi orgânicos, como é possível observar na tabela 3, que traz os resultados das análises sensoriais, utilizando o teste pareado preferência. Considerando-se o teste utilizado, o pareado preferência, com um número de 40 avaliadores, são necessários no mínimo 26 acertos para que se possa estabelecer a preferência entre os alimentos testados [11]. Observou-se nos comentários livres, declarados junto à ficha de avaliação, que a banana orgânica apresentou um sabor mais característico ao tradicional e adocicado, e o abacaxi orgânico possuía uma polpa mais macia, menor acidez e também um sabor mais doce.

Embora critérios direcionados como sabor ou sabores específicos, como ácido ou doce não tenham sido objeto deste estudo, a preferência dos avaliadores pelas frutas orgânicas pode estar ligada a fatores internos da fruta, como a produção de sólidos solúveis e acidez total. Um estudo [22] que avaliou a composição química de morangos produzidos na forma orgânica e não orgânica, constatou que os morangos orgânicos obtiveram maiores valores de sólidos solúveis (sst) e menores valores de acidez total (att), uma vez que a maior produção desses sólidos solúveis pelas frutas originam na mesma, um sabor mais adocicado. A maior relação sst/att confere as frutas um melhor equilíbrio entre o doce e o ácido, conferindo um sabor mais agradável, sendo comum encontrar nas frutas de cultivo orgânico melhores índices desta relação, o que pode justificar a preferência dos julgadores pelas bananas e laranjas orgânicas.

Os aspectos de acidez também podem ter sido determinantes para os julgadores, na hora da realização dos testes, pois diante dos comentários na ficha de avaliação, o abacaxi orgânico obtinha menor acidez quando comparado ao não orgânico. Este fator pode ter facilitado a distinção dos grupos, assim como a banana orgânica tinha um sabor mais doce e forte, facilitando a distinção.

Outro estudo [23], que avaliou frutos produzidos por morangueiros orgânicos e não orgânicos, a acidez dos frutos provenientes do morangueiro orgânico era menor quando comparado ao convencional. Este estudo relata que isso se deve ao fato de que o uso de agrotóxicos, adubos químicos e outros insumos agrícolas, alteram o pH da planta, modificando a composição da fruta e sua acidez, tornando assim as frutas regadas com esses insumos mais ácidas, podendo assim influenciar na escolha das pessoas pelas frutas orgânicas, por serem menos ácidas.

Porém, de acordo com os comentários dos julgadores a laranja não orgânica apresentava um sabor mais doce e forte quando comparada a orgânica. Isto se deve, possivelmente, ao fato de que como os alimentos orgânicos são isentos de agrotóxico, eles podem ter sido alvo de pragas, afetando assim suas características sensoriais [5].

As frutas também possuem um mecanismo de defesa contra o ataque de insetos e parasitas herbívoros, um estudo [24] constatou que as plantas, e frutas produzem ácidos contra o ataque de insetos e parasitas herbívoros, que ajudam no combate dos mesmos, além de modificar a sua concentração de açúcares e aminoácidos dificultando assim a sobrevivência dos parasitas que usam como fonte de energia os aminoácidos e açúcares. Também, diante do ataque de insetos as frutas e plantas podem produzir alguns ácidos tóxicos aos insetos como aleloquímicos, ácidos que afetam o crescimento de pragas e insetos, combatendo assim o ataque. Esta produção de ácidos e alteração na concentração de aminoácidos e açúcares das frutas para combater pragas e insetos, pode prejudicar as suas qualidades sensoriais e tornar as orgânicas menos atrativas, o que somente foi observado na laranja.

## 5. CONCLUSÃO

Portanto, com esta pesquisa foi possível verificar que o método de cultivo, pode afetar significativamente o sabor, cor, e também pode acarretar em diferenças físico-químicas nas frutas estudadas que são perceptíveis sensorialmente, pois diante dos resultados é possível verificar diferença significativa nos teores de carboidratos do abacaxi, sódio da laranja, potássio da banana, cor das laranjas e bananas e, também diferenças sensoriais podendo perceber que as frutas orgânicas são mais atrativas ao paladar.

## 7. REFERÊNCIAS

1. Cassal et al. Agrotóxicos: uma revisão de suas consequências para a saúde pública. REGET - V. 18 n. 1 Abr. 2014, p.437-445.
2. Sousa, A. A.; Azevedo, E.; Lima, E. E.; Silva, A. P. F. Alimentos orgânicos e saúde humana: estudo sobre as controvérsias. Rev Panam Salud Publica. 2012;31(6):513-7.
3. Stoppelli IMBS, Magalhaes CP. Saúde e segurança alimentar: a questão dos agrotóxicos. Ciência e saúde coletiva, Rio de Janeiro. Vol. 10, p. 91-100, 2005.
4. Carneiro FF, (Org.). Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde / Organização de Fernando Ferreira Carneiro, Lia Giraldo da Silva Augusto, Raquel Maria Rigotto, Karen Friedrich e André Campos Búrigo. - Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Expressão Popular, 2015.
5. Borguini GR, Torres EAFS. Alimentos Orgânicos: Qualidade Nutritiva e Segurança do Alimento. Segurança Alimentar e Nutricional, Campinas, 13(2): 64-75, 2006
6. Ferrazi ACR, Malheiros JM, Cintra RMG. A produção, o consumo e a composição química dos alimentos orgânicos. Rev. Simbio-Logias, V.6, n.9, Dez/2013.
7. Ribeiro LR, et al. Caracterização física e química de bananas produzidas em sistema de cultivo orgânico e convencional. Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal - SP, v. 34, n. 3, p. 774-782, Setembro 2012
8. Turra C, Ghisi F. Laranja orgânica no Brasil: produção, mercado e tendências. Brasil, 2010.
9. Vannucchi H. Aplicações das recomendações nutricionais adaptadas à população brasileira. Ribeirão Preto: Editora Legis Suma Ltda., 1990
10. Cechi HM. Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos. Campinas – SP; Editora Unicamp, 2ª ed, 2003.
11. Dutcosky SD. Análise Sensorial de Alimentos. 4. ed, Curitiba: Champagnat, 2013.
12. Brasil. Resolução CNS nº 466, de 12 de dezembro de 2012.
13. Sarmiento JDA, et al. Qualidade pós-colheita de banana submetida ao cultivo orgânico e convencional. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v.14, n.1, p.85-93, 2012
14. Silva EMNPC, et al. Qualidade de alface crespa cultivada em sistema orgânico, convencional e hidropônico. Hortic. bras., v. 29, n. 2, abr.- jun. 2011
15. Silva E. M. N. P. C; et al. Qualidade de alface crespa cultivada em sistema orgânico, convencional e hidropônico. Hortic. bras., v. 29, n. 2, abr.- jun. 2011
16. Stertz SC. Qualidade de hortícolas convencionais, orgânicas e hidropônicas na Região Metropolitana de Curitiba, Paraná. Tese de doutorado em tecnologia de alimentos, UFPR. Curitiba, 2004.
17. Cayuela JA, Vidueira JM, Albi MA, Gutierrez. Influence of the ecological cultivation of strawberries (*Fragaria x Ananassa* Cv. Chandler) on the quality of the fruit and on their capacity for conservation, J. Agric. Food Chem., v. 45, p. 17-36,1997.

18. Petry HB, et al. Qualidade de laranja valência produzidas sob sistema de cultivo orgânico e convencional. Ver. Bras., Jaboticabal –SP, v. 34, n. 1, p. 167-174, Março 2012
19. Lester GE; Manthey JA, Buslig BB. Organic vs conventionally grown of production inputs, market quality, consumer acceptance, and human health-bioactive compounds. Journal of agriculture and food chemistry, Easton, V55, N11, 2007.
20. Amodio ML, Colelli G, Hasey JK; Kader AA. A comparative study of composition and postharvest performance of organically and conventionally grown kiwifruits. Journal of the science of food and agriculture, London, V 87, n. 7, 2007
21. Bourn D, Prescott J. A Comparison of the Nutritional Value, Sensory Qualities, and Food Safety of Organically and Conventionally Produced Foods. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 42(1):1–34 (2002)
22. Krolow AC, et al. Avaliações físicas e químicas de morango cv. Aromas produzidos em sistema orgânico e convencional. Rev. Bras. de Agroecologia/out. 2007 Vol.2 No.2
23. Pinheiro LK, et al. Caracterização química de frutos de morangueiro cultivados em vasos sob sistemas de manejo orgânico e convencional. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 30, suplemento 1, p. 993-998, 2009.
24. Martins CBC, Pellegrino AC, Zarbin PHG; Pinto DM. Compostos orgânicos voláteis na defesa induzida das plantas contra insetos herbívoros. Quím. Nova vol.36 no.9 São Paulo 2013