

**ISADORA BALSINI LUCIO**

**CARACTERIZAÇÃO DA INFLORESCÊNCIA DE GENGIBRE ORGÂNICO  
(*Zingiber officinale* Roscoe) E SUA UTILIZAÇÃO COMO ALIMENTO**

**CURITIBA**

**2010**

**ISADORA BALSINI LUCIO**

**CARACTERIZAÇÃO DA INFLORESCÊNCIA DE GENGIBRE ORGÂNICO  
(*Zingiber officinale* Roscoe) E SUA UTILIZAÇÃO COMO ALIMENTO**

Tese apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Doutor em Tecnologia de Alimentos, Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos, Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Renato João Sossela de Freitas  
Co-orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Nina Waszczynskyj

**CURITIBA**

**2010**

Lucio, Isadora Balsini

Caracterização da inflorescência de gengibre orgânico (*Zingiber officinale Roscoe*) e sua utilização como alimento / Isadora Balsini Lucio – Curitiba, 2010.

126 f. : il., tabs, grafs.

Orientador: Renato João Sossela de Freitas

Co-Orientadora: Nina Waszczynskyj

Tese (doutorado) – Universidade Federal do Paraná. Setor de Tecnologia. Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos.

1. Alimentos - Avaliação sensorial. 2. Agricultura orgânica. 3. Gengibre. I. Freitas, Renato João Sossela de. II. Waszczynskyj, Nina. III. Título. IV. Universidade Federal do Paraná.

CDD 664.53

**ISADORA BALSINI LUCIO**

**CARACTERIZAÇÃO DA INFLORESCÊNCIA DE GENGIBRE  
(*Zingiber officinale Roscoe*) E SUA UTILIZAÇÃO COMO  
ALIMENTO**

Tese aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor no Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos, da Universidade Federal do Paraná, pela Comissão formada pelos professores:

Orientador:   
Prof. Dr. RENATO JOÃO SOSSELA DE FREITAS  
Setor de Tecnologia, UFPR

  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> MARIA DA PUREZA SPÍNOLA MIRANDA  
Faculdade de Farmácia, UFBA

  
Dr.<sup>a</sup> NEUSA GOMES DE ALMEIDA RÜCKER  
Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do Paraná, SEAB-PR

  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> DIANA THOMÉ FACHIN  
Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia, PUC-PR

  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> LIANE MARIA VARGAS BARBOZA  
Setor de Educação, UFPR

Curitiba, 19 de março de 2010.

Ao meu marido e minha filha, razões da minha vida.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por ter me iluminado e mostrado sempre o melhor caminho a percorrer.

Ao meu marido Marcio, pela paciência, apoio, amor, ajuda e pelo ombro amigo nas horas difíceis.

À minha pequena e querida filha Bianca que é minha inspiração e nossa alegria.

Aos meus pais Conrado e Beth, pelo amor, interesse, ânimo, encorajamento e segurança.

Aos professores Renato e Nina, pelo apoio, confiança, partilha de conhecimentos e incentivo no desenvolvimento desta tese.

À Dr.<sup>a</sup> Neusa Gomes de Almeida Rücker que me inseriu no universo do gengibre e se tornou uma querida amiga.

Aos meus sogros Anésio e Maria, pela colaboração e incentivo.

Ao Sr. Cícero Moreira dos Santos que contribuiu imensamente com este trabalho, colocando sua plantação de gengibre à minha disposição e que já está colocando os resultados desta pesquisa em prática.

Ao Secretário Paulo do PPGTA, pela atenção e disponibilidade.

À UFPR que pela sua qualidade serviu de exemplo na minha formação acadêmica.

Aos amigos da UFRB que colaboraram na análise sensorial e muito me apoiaram.

“A mente que se abre a uma nova ideia jamais voltará ao seu tamanho original.”

Albert Einstein

## LISTA DE TABELAS

<b>CARACTERIZAÇÃO DA INFLORESCÊNCIA DE GENGIBRE ORGÂNICO (<i>Zingiber officinale</i> Roscoe) VISANDO SUA UTILIZAÇÃO COMO ALIMENTO</b> .....	34
TABELA 1 – DIMENSÕES E PESO MÉDIO DE INFLORESCÊNCIA DE GENGIBRE, 2006.....	50
TABELA 2 – ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DAS INFLORESCÊNCIAS VERDES E MADURAS DE GENGIBRE GIGANTE E CAIPIRA.....	51
TABELA 3 – COMPOSTOS BIOATIVOS DE INFLORESCÊNCIAS VERDES E MADURAS DE GENGIBRE GIGANTE E CAIPIRA.....	53
<b>COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DAS INFLORESCÊNCIAS DE GENGIBRE ORGÂNICO (<i>Zingiber officinale</i> Roscoe)</b> .....	59
TABELA 1 – COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE INFLORESCÊNCIA DE GENGIBRE ORGÂNICO.....	65
TABELA 2 – FIBRA ALIMENTAR DE INFLORESCÊNCIA DE GENGIBRE ORGÂNICO.....	67
TABELA 3 – CONDIÇÕES PARA DECLARAÇÕES RELACIONADAS AO CONTEÚDO DE NUTRIENTES.....	67
TABELA 4 – VITAMINAS E MINERAIS DE INFLORESCÊNCIA DE GENGIBRE ORGÂNICO.....	68
TABELA 5 – VITAMINAS E MINERAIS DE BRÓCOLIS, COUVE-FLORES E RIZOMAS DE GENGIBRE.....	68
<b>PERFIL DE ATRIBUTOS, ATITUDE DE CONSUMO E ACEITAÇÃO SENSORIAL DE CHÁ, SUCO E SALADA ELABORADOS COM A INFLORESCÊNCIA VERDE DE GENGIBRE ORGÂNICO (<i>Zingiber officinale</i> Roscoe)</b> .....	74
TABELA 1 – ATITUDE DE CONSUMO DE CHÁ, SUCO E SALADA ELABORADOS COM A INFLORESCÊNCIA DE GENGIBRE....	91

TABELA 2 – DESCRITORES CITADOS PELOS JULGADORES PARA DESCREVER, DE FORMA GLOBAL, CONFORME ATRIBUTOS ESPECÍFICOS: APARÊNCIA, AROMA, SABOR E TEXTURA, O CHÁ ELABORADO COM A INFLORESCÊNCIA DE GENGIBRE.....	92
TABELA 3 – DESCRITORES CITADOS PELOS JULGADORES PARA DESCREVER, DE FORMA GLOBAL, CONFORME ATRIBUTOS ESPECÍFICOS: APARÊNCIA, AROMA, SABOR E TEXTURA, O SUCO ELABORADO COM A INFLORESCÊNCIA DE GENGIBRE.....	94
TABELA 4 – DESCRITORES CITADOS PELOS JULGADORES PARA DESCREVER, DE FORMA GLOBAL, CONFORME ATRIBUTOS ESPECÍFICOS: APARÊNCIA, AROMA, SABOR E TEXTURA, A SALADA ELABORADA COM A INFLORESCÊNCIA DE GENGIBRE.....	96

## LISTA DE FIGURAS

<b>INTRODUÇÃO GERAL.....</b>	<b>1</b>
FIGURA 1 – MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE MORRETES-PR.....	5
<b>REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>9</b>
FIGURA 1 – INFLORESCÊNCIAS DE GENGIBRE ORGÂNICO.....	11
<b>CARACTERIZAÇÃO DA INFLORESCÊNCIA DE GENGIBRE ORGÂNICO (<i>Zingiber officinale</i> Roscoe) VISANDO SUA UTILIZAÇÃO COMO ALIMENTO.....</b>	<b>34</b>
FIGURA 1– INFLORESCÊNCIAS DE GENGIBRE ORGÂNICO VERDES (À ESQUERDA) E MADURAS (À DIREITA).....	40
FIGURA 2 – INFLORESCÊNCIAS PÓS-COLHEITA.....	40
FIGURA 3 – LOCALIZAÇÃO DAS MEDIDAS DAS INFLORESCÊNCIAS.....	41
FIGURA 4 – INFLORESCÊNCIAS EMBALADAS INDIVIDUALMENTE COM FILME DE PVC E EMPACOTADAS COM PAPEL ALUMÍNIO.....	42
FIGURA 5 – CURVA DE CALIBRAÇÃO PARA O CÁLCULO DA CONCENTRAÇÃO DE CIANETO TOTAL NAS INFLORESCÊNCIAS DE GENGIBRE.....	52
<b>PERFIL DE ATRIBUTOS, ATITUDE DE CONSUMO E ACEITAÇÃO SENSORIAL DE CHÁ, SUCO E SALADA ELABORADOS COM A INFLORESCÊNCIA VERDE DE GENGIBRE ORGÂNICO (<i>Zingiber officinale</i> <i>Roscoe</i>).....</b>	<b>74</b>
FIGURA 1 – ETAPAS DO PREPARO DE CHÁ COM INFLORESCÊNCIAS DE GENGIBRE.....	82
FIGURA 2 – ETAPAS DO PREPARO DO SUCO COM INFLORESCÊNCIAS DE GENGIBRE.....	83

FIGURA 3 – ETAPAS DO PREPARO DA SALADA COM INFLORESCÊNCIAS DE GENGIBRE.....	83
FIGURA 4 – TESTE DE PERFIL DE ATRIBUTOS DO CHÁ OU SUCO OU SALADA DE INFLORESCÊNCIA DE GENGIBRE.....	85
FIGURA 5 – DESCRITORES SENSORIAIS.....	86
FIGURA 6 – TESTE DE ACEITAÇÃO SENSORIAL DO CHÁ OU SUCO OU SALADA DE INFLORESCÊNCIA DE GENGIBRE.....	87
FIGURA 7 – TESTE DE ATITUDE DE CONSUMO DO CHÁ OU SUCO OU SALADA DE INFLORESCÊNCIA DE GENGIBRE.....	88
FIGURA 8 – ANÁLISE SEQÜENCIAL DE WALD - DESEMPENHO DOS CANDIDATOS DURANTE A SELEÇÃO DE JULGADORES REALIZADA POR MEIO DE TESTES TRIANGULARES.....	90
FIGURA 9 – TESTE DE PERFIL DE ATRIBUTOS DO CHÁ ELABORADO COM A INFLORESCÊNCIA VERDE DE GENGIBRE ORGÂNICO.....	93
FIGURA 10 – TESTE DE PERFIL DE ATRIBUTOS DO SUCO ELABORADO COM A INFLORESCÊNCIA VERDE DE GENGIBRE ORGÂNICO.....	95
FIGURA 11 – TESTE DE PERFIL DE ATRIBUTOS DA SALADA ELABORADA COM A INFLORESCÊNCIA VERDE DE GENGIBRE ORGÂNICO.....	97
FIGURA 12 – HISTOGRAMA DE DISTRIBUIÇÃO DE NOTAS PARA O TESTE DE ACEITAÇÃO DO CHÁ, SUCO E SALADA ELABORADOS COM A INFLORESCÊNCIA VERDE DE GENGIBRE ORGÂNICO.....	98

## LISTA DE QUADROS

<b>CARACTERIZAÇÃO DA INFLORESCÊNCIA DE GENGIBRE ORGÂNICO</b>		
<b>(<i>Zingiber officinale</i> Roscoe) VISANDO SUA UTILIZAÇÃO COMO</b>		
<b>ALIMENTO.....</b>		<b>34</b>
QUADRO	1 – ACOMPANHAMENTO DAS MUDANÇAS DE COMPORTAMENTO QUE PODEM OCORRER NAS INFLORESCÊNCIAS VERDES DE GENGIBRE GIGANTE E CAIPIRA DURANTE O ARMAZENAMENTO EM TEMPERATURA AMBIENTE E SOB REFRIGERAÇÃO. CURITIBA-PR, 2006.....	47
QUADRO	2 – ACOMPANHAMENTO DAS MUDANÇAS DE COMPORTAMENTO QUE PODEM OCORRER NAS INFLORESCÊNCIAS MADURAS DE GENGIBRE GIGANTE E CAIPIRA DURANTE O ARMAZENAMENTO EM TEMPERATURA AMBIENTE E SOB REFRIGERAÇÃO. CURITIBA-PR, 2006.....	48

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO GERAL.....</b>	<b>1</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>2</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>3</b>
<b>1 INTRODUÇÃO GERAL.....</b>	<b>4</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>8</b>
<b>CAPÍTULO 2 - REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>9</b>
<b>1. REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>10</b>
1.1 DESCRIÇÃO E CARACTERIZAÇÃO BOTÂNICA DA PLANTA.....	10
1.2 LEGISLAÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO.....	11
1.3 PRODUÇÃO AGRÍCOLA.....	13
1.4 DIVERSIFICAÇÃO E OFERTA DE ALIMENTOS SEGUROS.....	15
1.5 UTILIZAÇÃO INTEGRAL DOS ALIMENTOS, ASPECTOS FÍSICO- QUÍMICOS E TOXICOLÓGICOS.....	19
1.6 ANÁLISE SENSORIAL E CONSUMO DE ALIMENTOS.....	23
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>26</b>
<b>CAPÍTULO 3 - DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO.....</b>	<b>33</b>
<b>CARACTERIZAÇÃO DA INFLORESCÊNCIA DE GENGIBRE ORGÂNICO (<i>Zingiber officinale</i> Roscoe) VISANDO SUA UTILIZAÇÃO COMO ALIMENTO.....</b>	<b>34</b>
<b>CHARACTERIZATION OF THE INFLORESCENCE OF ORGANIC GINGER (<i>Zingiber officinale</i> Roscoe) AIMING ITS USE AS FOOD.....</b>	<b>34</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>34</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>35</b>
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>36</b>
<b>2 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>39</b>
2.1 SISTEMA DE COLHEITA.....	39

2.2 TRATOS CULTURAIS PÓS-COLHEITA.....	40
2.2.1 Avaliação física das inflorescências de gengibre.....	41
2.2.2 Avaliação do sistema de conservação das inflorescências.....	42
2.2.3 Avaliação microbiológica das inflorescências.....	43
2.2.4 Determinação de cianeto das inflorescências.....	43
2.2.5 Avaliação de compostos bioativos nas inflorescências.....	44
<b>3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>45</b>
3.1 CARACTERÍSTICAS DAS INFLORESCÊNCIAS.....	45
3.1.1 Inflorescência verde de gengibre gigante.....	45
3.1.2 Inflorescência madura de gengibre gigante.....	45
3.1.3 Inflorescência verde de gengibre caipira.....	45
3.1.4 Inflorescência madura de gengibre caipira.....	46
3.2 ARMAZENAMENTO.....	46
3.3 DIMENSÕES DAS INFLORESCÊNCIAS VERDES E MADURAS DE GENGIBRE GIGANTE E CAPIRA.....	49
3.4 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DAS INFLORESCÊNCIAS DE GENGIBRE....	51
3.5 DETERMINAÇÃO DE CIANETO DAS INFLORESCÊNCIAS DE GENGIBRE	51
3.6 CARACTERIZAÇÃO DE COMPOSTOS BIOATIVOS NAS INFLORESCÊNCIAS DE GENGIBRE.....	52
<b>4 CONCLUSÕES.....</b>	<b>55</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>56</b>
<b>COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DAS INFLORESCÊNCIAS DE GENGIBRE ORGÂNICO (<i>Zingiber officinale</i> Roscoe).....</b>	<b>59</b>
<b>PHYSICAL-CHEMICAL COMPOSITION OF ORGANIC GINGER INFLORESCENCES (<i>Zingiber officinale</i> Roscoe).....</b>	<b>59</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>59</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>60</b>
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>61</b>
<b>2 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>62</b>
2.1 COLHEITA E PREPARO DAS AMOSTRAS.....	62
2.2 METODOLOGIA ANALÍTICA.....	62
2.2.1 Vitaminas e minerais.....	64
2.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS DADOS.....	64

<b>3 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	65
<b>4 CONCLUSÕES</b> .....	70
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	71
<b>PERFIL DE ATRIBUTOS, ATITUDE DE CONSUMO E ACEITAÇÃO SENSORIAL DE CHÁ, SUCO E SALADA ELABORADOS COM A INFLORESCÊNCIA VERDE DE GENGIBRE ORGÂNICO (<i>Zingiber officinale</i> Roscoe)</b> .....	74
<b>PROFILE OF SENSORY ATTRIBUTES, ATTITUDE OF CONSUMPTION AND SENSORY ACCEPTANCE OF TEA, JUICE AND SALAD PREPARED WITH GREEN INFLORESCENCE OF ORGANIC GINGER (<i>Zingiber officinale</i> Roscoe)</b> .....	74
<b>RESUMO</b> .....	74
<b>ABSTRACT</b> .....	75
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	76
<b>2 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	78
2.1 AVALIAÇÃO SENSORIAL.....	78
2.2 RECRUTAMENTO DOS CANDIDATOS.....	78
2.3 MINI-CURSO SOBRE ANÁLISE SENSORIAL.....	79
2.4 SELEÇÃO INICIAL DOS CANDIDATOS.....	79
2.5 FAMILIARIZAÇÃO DOS JULGADORES COM AMOSTRAS DE INFLORESCÊNCIA DE GENGIBRE, ELABORAÇÃO DOS DESCRITORES E TREINAMENTO DOS JULGADORES.....	80
2.6 TESTES SENSORIAIS DAS AMOSTRAS.....	81
2.6.1 Testes Sensoriais.....	84
2.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS RESULTADOS.....	88
<b>3 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	90
3.1 RECRUTAMENTO E SELEÇÃO INICIAL DOS CANDIDATOS.....	90
3.2 TESTES SENSORIAIS.....	91
<b>4 CONCLUSÕES</b> .....	99
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	100
<b>CAPÍTULO 4 - CONCLUSÃO GERAL</b> .....	103

<b>1 CONCLUSÃO GERAL</b> .....	104
1.1 INFORMAÇÕES ADICIONAIS.....	106
<b>APÊNDICES</b> .....	108

## **CAPÍTULO 1**

### **INTRODUÇÃO GERAL**

## RESUMO

O gengibre (*Zingiber officinale* Roscoe) é uma planta herbácea, composta por rizoma e parte aérea (caules, folhas e inflorescências). O rizoma é a parte comercial da planta. De acordo com dados de comercialização, somente o rizoma *in natura* é ofertado ao mercado consumidor, como gengibre fresco, em conserva, cristalizado, seco e salgado. Não foi encontrado na literatura consultada relato da utilização da inflorescência do gengibre como alimento humano. O litoral paranaense, especialmente a cidade de Morretes - PR, é o principal produtor de gengibre orgânico do Brasil, portanto existe demanda de mercado para utilização integral da planta do gengibre. Com a utilização das inflorescências de gengibre, o produtor terá um maior aproveitamento da planta e possibilidade de aumento de renda. O consumidor, por sua vez, terá uma nova opção de alimento orgânico disponível. O objetivo do presente trabalho foi caracterizar a inflorescência do gengibre *in natura* em relação aos aspectos físico-químicos, microbiológicos e sensoriais. No estudo foram avaliadas inflorescências de gengibre verde e madura. Os resultados obtidos indicam que a inflorescência de gengibre apresenta em sua composição nutrientes como proteínas, minerais, carboidratos e fibras em concentrações importantes. Sob o aspecto microbiológico, as inflorescências não apresentaram contaminações e os produtos chá, suco e salada elaborados tiveram boa aceitação pelos consumidores, demonstrando perspectivas para sua utilização e acúmulo de renda para os produtores de gengibre orgânico.

**Palavras-chave:** Inflorescências de gengibre. Aproveitamento integral da planta de gengibre. Agricultura orgânica. Renda familiar. Composição físico-química. Análise microbiológica. Análise Sensorial.

### ABSTRACT

The ginger (*Zingiber officinale* Roscoe) is a herbaceous plant, consisting of rhizome and shoot (stems, leaves and inflorescences). The rhizome is the commercial part of the plant. According to marketing, only the fresh rhizome is offered to the consumer market, such as fresh ginger, preserved, crystallized, dried and salty. It was not found in available literature data reporting the use of the inflorescence of ginger as human food. The Paraná coast, especially the city of Morretes - PR, is the largest producer of organic ginger in Brazil, therefore, there is a demand for full utilization of the ginger plant. With the use of ginger inflorescence the producer will have a better use of plant and possibility of increasing income. And, the consumers, will have a new choice of food available. The objective of this study was to characterize the inflorescence of fresh ginger in relation to the physical-chemical, microbiological and sensory aspects. The study analyzed ginger inflorescences green and mature. The results indicate that the inflorescence of ginger has in its composition proteins, minerals, carbohydrates and fiber in heavy concentrations. Under the microbiological aspect inflorescences showed no contamination and the tea, juice and salad prepared were approved by the consumer showing prospects for its use and accumulation of income for producers of organic ginger.

**Key-words:** Ginger inflorescence. Full use of ginger plant. Organic agriculture. Family income. Physico-chemical composition. Microbiological analysis. Sensory Analysis.

## 1 INTRODUÇÃO GERAL

O gengibre (*Zingiber officinale* Roscoe) é uma planta herbácea, composta por rizoma e parte aérea.

O gênero *Zingiber* apresenta em torno de 85 espécies. O nome deste gênero em estudo origina-se do sânscrito e refere-se às protuberâncias em forma de “chifres” encontradas nos rizomas. O rizoma é formado por ramificações horizontais (dedos), palmadas, carnosas e pouco fibrosas. É a parte comercial da planta (SILVESTRINI et al., 1996; GONZAGA; RODRIGUES, 2001). O rizoma é geralmente articulado formado por tubérculos ovoides, rugosos e prensados uns contra os outros (GONZAGA; RODRIGUES, 2001).

A parte aérea é formada por caules articulados eretos, de 30 a 150 cm de altura, com folhas grandes lanceoladas, com ramificações, distintamente dispostas, com larga bainha na base que envolve o caule. O gengibre possui também inflorescências que são sustentadas por caules eretos, com cerca de 20 cm de altura, sendo a inflorescência terminal uma espiga ovoide composta de brácteas que protegem as flores (SILVESTRINI et al., 1996). As inflorescências são verde-amareladas, hermafroditas, dispostas em espigas ovoides, no ápice dos pedúnculos, com brácteas florais esverdeadas, as margens amarelas, ponteadas de roxo. O fruto é uma cápsula triocular que se fende em três válvulas; as sementes são azuladas e contêm um albúmen carnoso (GONZAGA; RODRIGUES, 2001; GENGIBRE, 2005).

De acordo com Magalhães Taveira et al. (1997), os dados de comercialização mostram que somente o rizoma *in natura* é ofertado ao mercado consumidor, como gengibre fresco, em conserva, cristalizado e seco.

Inflorescências são ramos modificados portando flores. Não foi encontrado na literatura consultada relato da utilização da inflorescência do gengibre como alimento humano. No gengibre orgânico, estas seriam as flores comestíveis, que além de atrativas, realçam o sabor dos alimentos. Todas as flores comestíveis devem ser de origem orgânica para segurança dos consumidores, por isto a escolha de trabalhar com o gengibre de cultivo orgânico e isento de agrotóxicos. Como exemplos de flores comestíveis já utilizadas na alimentação humana podem ser citados: cebolinha (*Allium schoenoprasum*), carambola (*Averrhoa carambola*),

calêndula (*Calendula officinalis*), açafrão (*Crocus sativus*), flores de abóbora (*Curcubita pepo Duchesne*), ipê-rosa (*Tabebuia heptapyla*), ipê-roxo (*Tabebuia impetiginosa*) e alcachofra (*Cynara scolymus*).

O litoral paranaense, especialmente a cidade de Morretes - PR, é o principal produtor de gengibre do Brasil, existindo uma demanda da utilização integral da planta do gengibre. Muitos produtores já estão trabalhando com o cultivo de gengibre orgânico, o que possibilitaria a utilização da inflorescência como alimento. O sistema de produção do gengibre orgânico no litoral paranaense é o resultado da demanda do consumidor externo que tem optado por produtos seguros e com origem conhecida. Para tanto, foi desenvolvido um estudo prospectivo da cadeia produtiva do gengibre junto aos produtores localizados no município de Morretes – PR (Figura 1). Nesse estudo foram identificados os pontos de estrangulamento e as potencialidades de uso do gengibre orgânico (ELPO; NEGRELLE; RÜCKER, 2008).

Na região Sul do Brasil, os rizomas utilizados para mudas são colhidos quando as folhas caem (geralmente em julho), momento em que ocorre a maturação natural da planta. Deve ser plantado no período de 15 de agosto a 15 de outubro. O florescimento das plantas pode ou não ocorrer, dependendo do clima. O amarelecimento das folhas indica a maturação e o ponto de colheita. O ciclo varia de sete a dez meses. Na colheita, após a eliminação da parte aérea, arrancam-se os rizomas com cuidado para evitar danos nos mesmos. Para antecipar a colheita deve-se fazer a poda das folhas rente ao solo, em torno de 20 dias antes da colheita, momento em que o rizoma se encontra em estado de maturação, o que ocorre geralmente a partir do início de junho (SILVESTRINI et al., 1996).

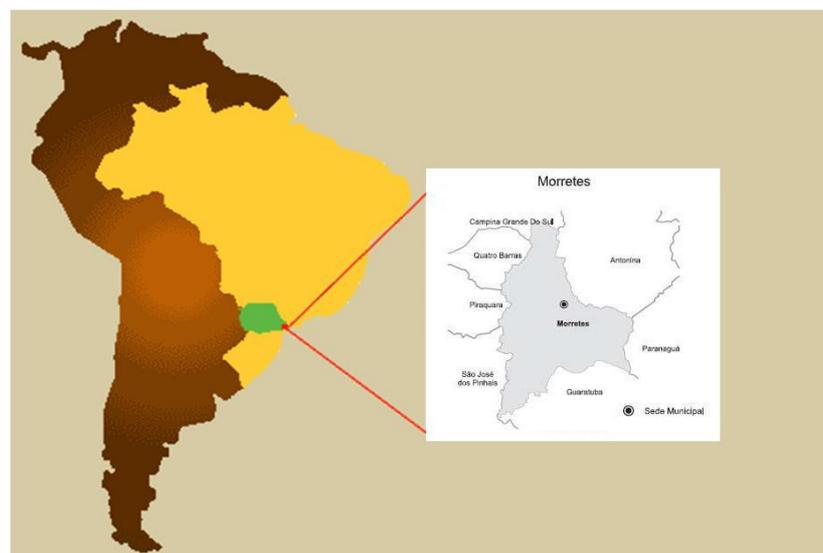


FIGURA 1 – MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE MORRETES-PR

O sistema produtivo orgânico possui critérios científicos que são capazes de ser repetidos em diferentes condições edafoclimáticas por diferentes produtores familiares. Além disto, a escolha da inflorescência de gengibre proveniente de cultivo orgânico oferece uma segurança ao consumidor para o futuro consumo desta parte da planta, pois não há preocupação com a presença de resíduos de agrotóxicos, como pode ocorrer com a cultura de gengibre convencional. Nessa, os resíduos de agrotóxico são calculados para que tenham níveis aceitáveis na colheita do rizoma e não da colheita da inflorescência do gengibre.

Durante a colheita dos rizomas do gengibre, os produtores realizam o corte da “tala” (parte aérea do gengibre), sendo esta descartada. A única parte da planta que é aproveitada é o rizoma. Com a utilização das inflorescências de gengibre, o produtor terá um maior aproveitamento da planta e possibilidade de aumento de renda. O consumidor, por sua vez, terá uma nova opção de alimento disponível.

A utilização da inflorescência do gengibre com possibilidade de aumento de renda à família do produtor será uma nova alternativa de alimento para o homem. Com a análise da composição química das inflorescências do gengibre orgânico será também conhecido o valor nutricional das inflorescências além do rizoma (que já é conhecido), podendo desta forma ser avaliado a melhor forma de utilização das inflorescências como alimento. Para tanto, se faz necessário o conhecimento da composição físico-química, determinação de cianeto, caracterização microbiológica e sensorial das inflorescências de gengibre *in natura* visando recomendá-lo como alimento humano.

Além disto, devido à sua sazonalidade, torna-se importante conhecer como que ela pode ser melhor aproveitada. Desta forma, sendo possível a utilização das inflorescências do gengibre, esta será uma alternativa extra do emprego do gengibre na indústria alimentícia e uma nova opção de renda para os produtores de gengibre, respeitando o calendário agrícola.

O objetivo do presente trabalho foi caracterizar a inflorescência do gengibre *in natura* quanto aos aspectos físico-químicos, sensoriais, microbiológicos e determinação de cianeto visando sua introdução na alimentação humana; desenvolver diferentes apresentações com a inflorescência do gengibre *in natura* para verificar a aceitação do consumo das mesmas; e elaborar material instrucional (Apêndice 1) para orientar os produtores de gengibre quanto à segurança do uso e diferentes formas de utilização das inflorescências de gengibre para serem

oferecidas aos consumidores, com um aproveitamento integral da planta do gengibre (rizoma + inflorescência) para que ocorra aumento da renda familiar.

Este trabalho envolveu a participação de diversos setores da sociedade, com destaque para a academia, representada pelo estudo e pesquisa realizados junto ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos da UFPR; o governo, pelo apoio da Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do Paraná – Departamento de Economia Rural; a agroindústria familiar do litoral paranaense, pela colaboração e interesse dos produtores de gengibre orgânico da região de Morretes; e a comunidade, futuros consumidores, que participaram da análise sensorial.

O presente trabalho serve para subsidiar e incentivar novos estudos na cadeia produtiva do produto gengibre salientando a parte aérea.

## REFERÊNCIAS

ELPO, E. R. S.; NEGRELLE, R. R. B.; RÜCKER, N. G. A. Produção de gengibre no município de Morretes, PR. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 9, n. 2, p. 211-217, 2008.

GENGIBRE. Disponível em: <[http://www.setor1.com.br/especiarias/gen\\_gibre.htm](http://www.setor1.com.br/especiarias/gen_gibre.htm)>. Acesso em: 10 mar. 2005

GONZAGA, D. S. O. M.; RODRIGUES, V. G. **Gengibre – *Zingiber officinale* Roscoe**. Porto Velho, Rondônia: EMBRAPA Folder 12 – Série “Plantas Medicinais”, dez. 2001.

MAGALHÃES TAVEIRA, M.; KOKETSU, M.; GONÇALVES, S. L.; DUARTE, F. R.; GODOY, R. L. O.; LOPES, D. Gengibre (*Zingiber officinale* Roscoe) Brasileiro: aspectos gerais, óleo essencial e oleoresina. Parte 1 – Aspectos gerais, óleo essencial. **Ciência e Tecnologia dos Alimentos**, Campinas, v. 17, n. 1, p. 64-69, jan./abr. 1997.

SILVESTRINI, A.; LOTÉRIO, A. F.; FUMANÉRIO, E.; SIMÃO, F.; CARVALHO, H. F.; THIEME, H. J. H.; HAMMERSCHMIDT, I.; CORDONI, J. A.; COSTA, J. C.; MULLER, J. J. V.; SILVA, L. A. F.; CHISTÓFORO, P. R.; LISSA, S. L. **A cultura do gengibre**. Curitiba: EMATER/PR, 1996.

## **CAPÍTULO 2**

### **REVISÃO DE LITERATURA**

## 1 REVISÃO DE LITERATURA

### 1.1 DESCRIÇÃO E CARACTERIZAÇÃO BOTÂNICA DA PLANTA

O gengibre (*Zingiber officinale* Roscoe) é uma planta herbácea, composta por rizoma e parte aérea.

O gênero *Zingiber* inclui em torno de 85 espécies. O nome deste gênero em estudo origina-se do sânscrito e refere-se às protuberâncias em forma de “chifres” encontradas nos rizomas. O rizoma é formado por ramificações horizontais (dedos), palmadas, carnosas e pouco fibrosas. O rizoma é geralmente articulado formado por tubérculos ovoides, rugosos e prensados uns contra os outros (GONZAGA; RODRIGUES, 2001) e de acordo com Silvestrini et al. (1996) e Gonzaga e Rodrigues (2001) é a parte do gengibre que possui mercado consumidor.

Na região Sul do Brasil, os rizomas utilizados para mudas devem ser colhidos quando as folhas caem (geralmente em julho), momento em que ocorre a maturação natural da planta. Planta-se no período compreendido entre 15 de agosto até 15 de outubro. O florescimento das plantas pode ou não ocorrer, dependendo do clima. O amarelecimento das folhas indica a maturação e o ponto de colheita. O ciclo produtivo varia de 7 a 10 meses. Na colheita, após a eliminação da parte aérea, colhem-se os rizomas com cuidado para manter a qualidade do produto. No caso de antecipar a colheita, deve-se fazer a poda das folhas rente ao solo, em torno de 20 dias antes da colheita, momento em que o rizoma se encontra em estado de maturação, o que ocorre geralmente a partir do início de junho (SILVESTRINI et al., 1996).

A parte aérea é formada por caules articulados eretos, de 30 a 150 cm de altura, com folhas grandes lanceoladas, com ramificações, distintamente dispostas, com larga bainha na base que envolve o caule. O gengibre possui também inflorescências que são sustentadas por caules eretos, com cerca de 20 cm de altura, sendo a inflorescência terminal uma espiga ovoide composta de brácteas que protegem as flores (Figura 1) (SILVESTRINI et al., 1996). As flores são verde-amareladas, hermafroditas, dispostas em espigas ovoides, no ápice dos pedúnculos,

com brácteas florais esverdeadas, as margens amarelas, ponteadas de roxo. O fruto é uma cápsula triocular que se fende em três válvulas; as sementes são azuladas e contêm um albúmen carnoso (GONZAGA; RODRIGUES, 2001; GENGIBRE, 2005). Lucio, Freitas e Waszczynskyj (2009) identificaram, caracterizaram e determinaram fisicamente a variação das medidas do corpo das inflorescências do gengibre orgânico pós-colheita. Isto é, os caules ou pedúnculos mediram entre 6,8 até 15,3 cm de altura. As inflorescências propriamente ditas ocuparam um espaço no caule entre 5,6 até 6,4 cm e a circunferência variou entre 6,5 até 6,9 cm.



FIGURA 1 – INFLORESCÊNCIAS DE GENGIBRE ORGÂNICO

FONTE: Lucio (2005)

Botanicamente, o gengibre é categorizado da seguinte forma (CLASSIFICATION, 2005):

Reino: *Plantae*

Filo: *Magnoliophyta*

Classe: *Liliopsida*

Ordem: *Zingiberales*

Família: *Zingiberaceae Lindl*

Gênero: *Zingiber P. Moller*

Espécie: *Zingiber officinale Roscoe*

## 1.2 LEGISLAÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO

Conforme a Resolução – CNNPA nº 12, de 1978 (BRASIL, 2006), “o gengibre é considerado um condimento ou tempero, isto é, produtos constituídos de uma ou diversas substâncias sápidas, de origem natural, com ou sem valor nutritivo,

empregado nos alimentos com o fim de modificar ou exaltar o seu sabor. O rizoma do gengibre pode ser usado moído ou em pó, possui cor branco-amarelada, cheiro próprio e sabor picante”.

Segundo o Code of Federal Regulations, título 21, capítulo 1, seção 182.10, que trata sobre substâncias geralmente reconhecidas como seguras para consumo humano, no grupo de especiarias e outros condimentos naturais, o gengibre (*Zingiber officinale* Rosc.) é considerado um alimento seguro para o consumidor (FDA, 2009). Neste contexto, o Code of Federal Regulations da Food and Drug Administration avaliou a planta do gengibre como um todo e não apenas o rizoma. Desta forma, a parte aérea da planta, especialmente as inflorescências de gengibre, apresentam segurança alimentar. Além disto, Kemper (1999) salienta que o gengibre não apresenta nenhum componente potencialmente tóxico.

De acordo com a legislação vigente que fiscaliza a produção e a comercialização, somente o rizoma *in natura* é ofertado ao mercado consumidor, como gengibre fresco, em conserva, cristalizado e seco. Do rizoma imaturo, tenro e menos pungente, colhido em torno de 6 meses, é preparada a conserva ou o gengibre cristalizado; enquanto do rizoma colhido depois de completado o estágio de maturação é preparado o gengibre seco. O gengibre seco, obtido por desidratação do rizoma, com ou sem remoção prévia das cascas, é comercializado internacionalmente sob a forma de peças de tamanho, cor e formato variáveis, ou ainda, sob forma laminada ou em pó (PURSEGLOVE et al., 1997).

O gengibre é também comercializado sob a forma de produtos derivados como óleo essencial e oleoresina. O óleo essencial é obtido por destilação com arraste de vapor d'água, enquanto a oleoresina é preparada por extração com diferentes solventes (PURSEGLOVE et al., 1997).

O principal consumidor do gengibre em conserva é o Japão. O óleo essencial de gengibre é produzido principalmente na Índia e na China (MAGALHÃES TAVEIRA et al., 1997a). O óleo essencial contém os componentes voláteis responsáveis pelo aroma, enquanto a oleoresina contém, além dos constituintes aromáticos voláteis, os componentes não voláteis, responsáveis pela pungência característica do gengibre (MAGALHÃES TAVEIRA et al., 1997b).

O emprego principal dos produtos do rizoma do gengibre (em pó, óleo essencial, oleoresina) é sua utilização na indústria de alimentos como ingrediente de diversas formulações para molhos, sopas, embutidos e em produtos de padaria e confeitaria (pães, bolos, biscoitos, geleias). Cerca de 5% do gengibre seco é

utilizado na indústria de perfumaria e farmacêutica, sendo, entretanto, o óleo essencial e a oleoresina preferidos neste segmento. A indústria de bebidas alcoólicas e não alcoólicas, como conhaque e refrigerantes, também consome preferencialmente o óleo essencial e a oleoresina. O maior volume do comércio internacional de gengibre processado é do produto seco (MAGALHÃES TAVEIRA et al., 1997a).

No Paraná existe também o refrigerante de gengibre, a Gengibirra, que muitos consideram como "Símbolo de Curitiba" (CINI, 2006). Outro uso e aplicação do gengibre orgânico são através das inflorescências que podem ser consumidas na forma de chá, suco ou salada (LUCIO; FREITAS; WASZCZYNSKYJ, 2008). Assim também Freire (2007) relatou que na Índia, as pessoas preparam infusões com as inflorescências de gengibre juntamente com outras especiarias como cardamomo, cravo e pimentas picantes.

### 1.3 PRODUÇÃO AGRÍCOLA

O gengibre tem sido utilizado no oriente há mais de 2.000 anos, havendo referências de que nos séculos XII a XIV era tão popular na Europa quanto à pimenta-do-reino. Antes do descobrimento da América já era largamente utilizado pelos árabes, como expectorante e afrodisíaco, sendo difundido por toda a Ásia tropical, da China à Índia. Foi introduzido na América logo após o descobrimento, sendo que os primeiros relatos comentam que inicialmente foi cultivado no México, sendo em seguida levado às Antilhas, principalmente à Jamaica, a qual em 1.547 chegou a exportar cerca de 1.100 t para a Europa (SILVESTRINI et al., 1996).

No Brasil, acredita-se que a introdução do gengibre deu-se durante a invasão holandesa, em função da permuta de plantas econômicas existentes entre os dois países naquela época (SILVESTRINI et al., 1996). Esta cultura iniciou-se no Rio de Janeiro, espalhando-se para São Paulo e deste para o Paraná (SANTOS, 2000).

O estado do Paraná despontava, entre 2002 e 2003, como o maior produtor nacional de gengibre (rizomas *in natura*) totalizando 3.945,00 t/ano. Esta cultura ocupava uma área aproximada de 201 ha, distribuída em 26 municípios produtores do Paraná (PARANÁ, 2003).

No estado do Paraná, o gengibre faz parte do grupo Especiarias que é

composto por 48 produtos. Na safra 2006/2007, o gengibre ocupou o 3º lugar no grupo com 13,81% do total do valor bruto de produção com R\$ 2.637.350,65, sendo que deste valor a produção do gengibre orgânico correspondeu a 46,42%. Este valor corresponde à variação percentual em torno 19% menor que a safra anterior. A produção de rizomas *in natura* chegou a aproximadamente 1.062 t, com variação percentual de 5,0% (menor que a safra 2005/2006) (PARANÁ, 2007).

Nos últimos 10 anos, a área de cultivo do gengibre no Paraná diminuiu drasticamente, passando de 299 ha em 1997 para 89 ha em 2007, a produtividade também caiu de 23,28 t/ha para 11,89 t/ha. Já o valor médio da tonelada por hectare aumentou em quase 170%, gerando uma renda melhor para o agricultor que permaneceu nesta cultura, este aumento de renda deveu-se a melhoria do beneficiamento do produto, e muito ao aumento do cultivo do gengibre orgânico que tem um valor agregado maior que o comum e também é mais aceito nas exportações. A cultura do gengibre na safra de 2007 concentrou-se no litoral do Paraná, a região de Morretes e Paranaguá foi responsável por 93,37% da produção (PARANÁ, 2007).

Na safra 2007/2008, o estado do Paraná produziu 1.208 toneladas de gengibre tradicional e orgânico. Essa produção está distribuída em 28 municípios, os quais contribuíram com R\$ 1.811.520 para Fundo de Participação dos Municípios Paranaenses. Desse total, os produtores registrados de gengibre orgânico de Morretes/PR participaram com 24 toneladas, cujo valor correspondeu a R\$ 60.960,00 (PARANÁ, 2009).

A cultura do gengibre tradicional no município de Morretes é caracterizada pelo uso excessivo de agrotóxicos, o que potencializa o risco de dano ambiental próximo a regiões de preservação ambiental e rios. Há uma tendência do mercado mundial, grande alvo da produção do município de Morretes, dar preferência ao gengibre orgânico, visto que o uso inadequado de agrotóxicos na agricultura pode trazer sérios prejuízos à segurança do trabalhador rural envolvido em sua aplicação, à saúde do consumidor e ao equilíbrio do meio ambiente (NEGRELLE; ELPO; RÜCKER, 2005).

#### 1.4 DIVERSIFICAÇÃO E OFERTA DE ALIMENTOS SEGUROS

O primeiro objetivo da Tecnologia de Alimentos, que se destaca sobre os demais, é garantir a oferta de alimentos seguros e nutritivos que preservem a saúde humana. O homem necessita suprir suas necessidades energéticas e plásticas mediante o consumo de diversos produtos procedentes dos reinos animal, vegetal e mineral. Sendo que a grande maioria dos produtos procedentes dos dois primeiros reinos são perecíveis e de vida útil curta. Porém, o homem precisa alimentar-se diariamente, e vários dos alimentos que consome são produzidos sazonalmente e, com frequência, em pontos muito distantes dos locais de consumo (ORDONEZ, 2005).

Segundo o mesmo autor, para que o homem aceite um alimento, não basta que ele supra suas necessidades, é preciso também que o aprecie, que o ache agradável; por outro lado, o consumo permanente de um mesmo alimento acaba levando-o a rejeitá-lo por cansaço. Assim, o homem não se conforma em consumir número reduzido de alimentos, mas deseja dispor de grande variedade, para que possa escolher. O segundo objetivo da Tecnologia de Alimentos visa a diversificação dos alimentos para satisfazer essa necessidade psicológica que o homem herdou. Essa é uma finalidade que a indústria alimentícia moderna leva muito em conta, de tal forma que alguns processos aplicados nos alimentos são projetados apenas para alcançar esse objetivo, como é o caso da ampla variedade de leites fermentados (ORDONEZ, 2005) com contribuição de alimentos funcionais, como iogurtes funcionais probióticos (RAUD, 2008).

Uma alternativa para a diversificação de alimentos é a produção familiar, a qual pratica métodos agroecológicos e orgânicos. Objetiva-se a oferta de produtos seguros ao mercado consumidor com origem na produção familiar (SOUSA; OLIVEIRA; SALES, 2007).

O consumo crescente de orgânicos é parte de uma demanda mais ampla por alimentos saudáveis. De acordo com a pesquisa de Guivant (2003), a preocupação com a saúde e a qualidade nutricional dos alimentos foi citada por 66% dos consumidores orgânicos entrevistados; o conhecimento dos riscos dos pesticidas foi a razão dada por 38%, segurança alimentar por 30% enquanto razões

ambientais foram mencionadas por 26% dos consumidores.

Um terceiro objetivo da Tecnologia de Alimentos, dada a escassez cada vez maior de alimentos de que padece a humanidade, é o de obter o máximo de aproveitamento dos recursos nutritivos da terra e buscar outros, a partir de fontes até agora não exploradas (ORDONEZ, 2005). Neste sentido, a qualidade de alimentos começa a ter influência crescente sobre os processos de mudança dos padrões de consumo do mercado como um todo. O mercado brasileiro de alimentos é um enorme mercado que demanda produtos muito variados (VIEIRA, 1997).

Existem demandas sintonizadas com as tendências mundiais de qualidade, conservação ambiental, conveniência e praticidade, segurança e valor nutricional dos produtos alimentares (VIEIRA, 1997). Nesses segmentos, cresce a demanda por produtos “in natura” livres de agrotóxicos e outras contaminações aliadas à crescente preocupação dos consumidores quanto à origem dos produtos, bem como a utilização de matérias-primas agrícolas e não químicas na transformação de alimentos (VIEIRA, 1997; CRIBB, 2004; BARBOSA; FERREIRA, 2008). Além disto, processa-se a valorização de aspectos culturais, regionais e exóticos ligados ao novo e à diversificação de alimentos. Essa diversificação é crescente e abre novas oportunidades para o Brasil no exterior com suas comidas típicas e frutas tropicais atendendo às exigências de segurança e conveniência desses consumidores (BARBOSA; FERREIRA, 2008).

Neste contexto, se insere a agricultura orgânica que é um conjunto de processos de produção agrícola que parte do pressuposto básico de que a fertilidade é função direta da matéria orgânica contida no solo. A ação de microrganismos presentes nos compostos biodegradáveis existentes ou colocados no solo possibilita o suprimento de elementos minerais e químicos necessários ao desenvolvimento dos vegetais cultivados. Complementarmente, a existência de uma abundante fauna microbiana diminui os desequilíbrios resultantes da intervenção humana na natureza. Alimentação adequada e ambiente saudável resultam em plantas mais vigorosas e mais resistentes a pragas e doenças (ORMOND et al., 2002).

A Instrução Normativa 007/99, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) (BRASIL, 1999), considera “sistema orgânico de produção agropecuária e industrial, todo aquele em que se adotam tecnologias que otimizem o uso de recursos naturais e sócio-econômicos, respeitando a integridade cultural e tendo por objetivo a auto-sustentação no tempo e no espaço, a maximização dos

benefícios sociais, a minização da dependência de energias não renováveis e a eliminação do emprego de agrotóxicos e outros insumos artificiais tóxicos, organismos geneticamente modificados-OGM/transgênicos ou radiações ionizantes em qualquer fase do processo de produção, armazenamento e de consumo, e entre os mesmos, privilegiando a preservação da saúde ambiental e humana, assegurando a transparência em todos os estágios da produção e da transformação, visando:

- a) a oferta de produtos saudáveis e de elevado valor nutricional, isentos de qualquer tipo de contaminantes que ponham em risco a saúde do consumidor, do agricultor e do meio ambiente;
- b) a preservação e a ampliação da biodiversidade dos ecossistemas, natural ou transformado, em que se insere o sistema produtivo;
- c) a conservação das condições físicas, químicas e biológicas do solo, da água e do ar; e
- d) o fomento da integração efetiva entre agricultor e consumidor final de produtos orgânicos, e o incentivo à regionalização da produção desses produtos orgânicos para os mercados locais”.

Adicionalmente, o Decreto nº 6.323/07, que regulamenta a Lei no 10.831, de 23 de dezembro de 2003, que dispõe sobre a agricultura orgânica, e dá outras providências, afirma que são diretrizes da agricultura orgânica (BRASIL, 2007):

- I - contribuição da rede de produção orgânica ao desenvolvimento local, social e econômico sustentáveis;
- II - manutenção de esforços contínuos da rede de produção orgânica no cumprimento da legislação ambiental e trabalhista pertinentes na unidade de produção, considerada na sua totalidade;
- III - desenvolvimento de sistemas agropecuários baseados em recursos renováveis e organizados localmente;
- IV - incentivo à integração da rede de produção orgânica e à regionalização da produção e comércio dos produtos, estimulando a relação direta entre o produtor e o consumidor final;
- V - inclusão de práticas sustentáveis em todo o seu processo, desde a escolha do produto a ser cultivado até sua colocação no mercado, incluindo o manejo dos sistemas de produção e dos resíduos gerados;
- VI - preservação da diversidade biológica dos ecossistemas naturais e a recomposição ou incremento da diversidade biológica dos ecossistemas modificados

em que se insere o sistema de produção, com especial atenção às espécies ameaçadas de extinção;

VII - relações de trabalho baseadas no tratamento com justiça, dignidade e equidade, independentemente das formas de contrato de trabalho;

VIII - consumo responsável, comércio justo e solidário baseados em procedimentos éticos;

IX - oferta de produtos saudáveis, isentos de contaminantes, oriundos do emprego intencional de produtos e processos que possam gerá-los e que ponham em risco o meio ambiente e a saúde do produtor, do trabalhador ou do consumidor;

X - uso de boas práticas de manuseio e processamento com o propósito de manter a integridade orgânica e as qualidades vitais do produto em todas as etapas;

XI - adoção de práticas na unidade de produção que contemplem o uso saudável do solo, da água e do ar, de modo a reduzir ao mínimo todas as formas de contaminação e desperdícios desses elementos;

XII - utilização de práticas de manejo produtivo que preservem as condições de bem-estar dos animais;

XIII - incremento dos meios necessários ao desenvolvimento e equilíbrio da atividade biológica do solo;

XIV - emprego de produtos e processos que mantenham ou incrementem a fertilidade do solo em longo prazo;

XV - reciclagem de resíduos de origem orgânica, reduzindo ao mínimo o emprego de recursos não-renováveis; e

XVI - conversão progressiva de toda a unidade de produção para o sistema orgânico.

A maior parte da produção orgânica brasileira (80,0%) encontra-se nos Estados do Sul e Sudeste. Em torno de 85% da produção orgânica brasileira é exportada, sobretudo para a Europa, Estados Unidos e Japão. O restante (15%) é distribuído no mercado interno. Os números crescentes de produtores orgânicos no Brasil estão divididos basicamente em dois grupos: pequenos produtores familiares ligados a associações e grupos de movimentos sociais, que representam 90% do total de agricultores, sendo responsáveis por cerca de 70% da produção orgânica brasileira, e grandes produtores empresariais (10%) ligados a empresas privadas (CAMARGO FILHO et al., 2004).

No mercado interno, a maioria dos agricultores vende seus produtos para grandes e pequenos varejistas (lojas de produtos naturais, restaurantes e

supermercados), associações ou unidades processadoras e distribuidoras, e venda direta (feiras livres e cestas em domicílio). As principais feiras livres orgânicas movimentam entre R\$ 3 milhões e R\$ 4 milhões por ano, em cidades como Porto Alegre, Curitiba, Florianópolis, São Paulo, Rio de Janeiro e Brasília. Os agricultores que organizam as feiras são, em sua maioria, pequenos e filiados a associações. Além disso, grandes cadeias de supermercados começam a abrir gôndolas exclusivas para produtos orgânicos, sobretudo em São Paulo, Rio de Janeiro, Curitiba, Florianópolis e Porto Alegre (CAMARGO FILHO et al., 2004).

Tanto produtores e distribuidores quanto consumidores de produtos orgânicos destacam a ausência de agrotóxicos como o grande diferencial (PEREIRA; OSTERROHT, 2001), sendo que a principal motivação para a compra de alimentos orgânicos parece estar ligada à saúde e ao meio ambiente (DAROLT, 2003).

Nesse caso, a diversificação da produção agrícola de gengibre orgânico no município de Morretes – PR está no aproveitamento, uso e aplicação agroindustrial dos rizomas e das inflorescências.

## 1.5 UTILIZAÇÃO INTEGRAL DOS ALIMENTOS, ASPECTOS FÍSICO-QUÍMICOS E TOXICOLÓGICOS

Nas últimas décadas, a população mundial vem aumentando de maneira acentuada, exigindo um melhor aproveitamento dos recursos alimentícios disponíveis, para que essa população possa manter um nível de alimentação com alto valor nutritivo. A utilização integral de hortaliças no uso doméstico, bem como sua incorporação na elaboração de produtos industrializados, pode contribuir substancialmente para aumentar a disponibilidade de nutrientes, sendo uma fonte de baixo custo de proteínas, fibras, vitaminas e minerais (BOTELHO; CONCEIÇÃO; CARVALHO, 2002).

Diversos autores estudaram o valor nutritivo de resíduos de frutas, leguminosas e hortaliças não consumidos habitualmente e encontraram resultados interessantes. Pereira et al. (2003) estudaram a folha de cenoura destacando-a como importante fonte de vitamina C, caroteno e minerais, sobressaindo-se o Ca e o Fe, além ser boa fonte de fibras insolúveis, as quais são indicadas na prevenção de doenças gastrointestinais. O teor de fibra bruta encontrado na folha de cenoura foi

de 12,0% (PEREIRA et al., 2003). Em certos países da África consomem-se, além dos grãos e vagens dos feijões, as folhas verdes. No Malawi, as folhas são geralmente colhidas antes da produção de vagens e consumidas cozidas, refogadas ou secas. Em geral, as folhas verdes das cultivares de feijão têm aceitação semelhante às da couve na alimentação humana (FONSECA et al., 2002). Na análise química das folhas de couve e da mistura de folhas de feijão, Fonseca et al. (2002) verificaram porcentagem duas vezes maior de fibra nestas em relação às da couve. Assim, as folhas de feijão seriam essencialmente fonte de fibras e minerais. Já Almeida, Santana e Souza (2003) relataram que as folhas da mandioca (parte aérea) frescas apresentam uma quantidade de 11,4% de carboidratos.

Pouca atenção é destinada às partes vegetativas de algumas espécies de hortaliças consideradas de alto valor nutritivo. Vegetais crucíferos (família Brassicaceae), como o brócolis e a couve-flor, em que o consumo se limita às suas inflorescências, poderiam ser integralmente utilizados na alimentação humana (SANTOS; ABREU; CARVALHO, 2003). Sabe-se que várias folhas, geralmente não incluídas na dieta habitual, são consideradas excelentes fontes de fibras dietéticas utilizadas na prevenção de doenças cardiovasculares e gastrointestinais (PEREIRA et al., 2003).

A fibra alimentar (FA) é uma fração complexa, composta de polissacarídeos e lignina. Os compostos identificados como fibra podem ser encontrados na parede celular das células de tecido vegetal (onde aparecem em maior abundância); no cimento intercelular; na secreção produzida por plantas como resposta a uma agressão; e na cobertura de sementes para evitar desidratação (CECCHI, 2003). Os polissacarídeos (celulose, hemicelulose, substâncias pécticas, beta-glucanos e gomas) que a compõem, apesar de constituírem a maior parte da FA, estão associados a outras substâncias como a cutina, suberina, taninos, fitatos, lignina. Esta complexidade torna difícil a análise da fração fibra existindo diversas metodologias (MORETTO et al., 2002).

Já segundo BRASIL (2001), “fibra alimentar é qualquer material comestível que não seja hidrolisado pelas enzimas endógenas do trato digestivo humano, determinado segundo os métodos publicados pela AOAC em sua edição mais atual”. A fibra alimentar é formada pela participação da fração de fibra alimentar solúvel (substâncias pécticas, gomas, hemiceluloses e  $\beta$  glucanas) e de fibra alimentar insolúvel (a maioria hemiceluloses, celulose e lignina) (SHILS et al., 2006).

As fibras alimentares auxiliam o funcionamento do intestino. Seu consumo

deve estar associado a uma alimentação equilibrada e hábitos de vida saudáveis. Esta alegação pode ser utilizada desde que a porção do produto pronto para consumo forneça no mínimo 3 g de fibras se o alimento for sólido ou 1,5 g de fibras se o alimento for líquido (BRASIL, 2009), sendo desta forma considerado um alimento 'Fonte' de fibra alimentar. Se quando a porção do produto sólido pronto para consumo fornecer no mínimo 6 g de fibras ou 3 g de fibras se o alimento for líquido, este é considerado com 'Alto teor' de fibra alimentar (BRASIL, 1998).

A metodologia para FA pode ser classificada em três principais categorias:

- não enzimático-gravimétrico: fibra bruta, detergente ácido, detergente neutro;
- enzimático-gravimétrico (métodos oficiais); e
- enzimático-químico: que inclui os métodos enzimático-colorimétrico e enzimático-CG/HPLC.

A fibra bruta inclui, teoricamente, materiais que não são digeríveis pelo organismo humano e animal e são insolúveis em ácido e base diluídos em condições específicas. Entre esses materiais estão a celulose, a lignina e pentosanas, que são responsáveis pela estrutura celular das plantas (CECCHI, 2003). A chamada fibra bruta, obtida através da extração ácida e alcalina, fornece valores subestimados de FA. Esse processo destrói a fração solúvel de fibra e quantidades variáveis da fração insolúvel (MORETTO et al., 2002).

De acordo com Cecchi (2003), a fibra bruta não tem valor nutritivo, mas fornece a ferramenta necessária para os movimentos peristálticos do intestino, além de ser importante para análise de qualidade de alimentos e rações, como:

- avaliação nutritiva de rações: ração com muita fibra tem baixo valor nutritivo;
- eficiência na moagem e o refino de farinhas; e
- verificação na maturação de frutas e vegetais: produtos muito maduros têm maior quantidade de fibras.

Apesar de constituir uma fonte de nutrientes essenciais para o homem e animais, as folhas por serem materiais ricos na sua estrutura em fibras são de difícil digestão pelo organismo do homem. O consumo direto de folhas verdes está fortemente limitado, não só pelo alto teor de fibra, como pela presença, também, de substâncias tóxicas, fatores antinutricionais e pelo sabor (ALMEIDA; SANTANA; SOUZA, 2003).

Dos diferentes tipos de exposição humana a agentes químicos, nenhuma é tão complexa como a que ocorre através dos alimentos. Complexidade, neste caso, refere-se à quantidade e diversidade de compostos químicos eventualmente

presentes ou constituintes do próprio alimento (MIDIO; MARTINS, 2000). Neste sentido, Santos et al. (2001) consideram essencial o estudo dos fatores antinutricionais e/ou tóxicos dos vegetais de uso convencional e não convencional, na alimentação humana e animal.

Um exemplo de fatores antinutricionais de grande importância são os taninos que fazem parte da composição de muitas plantas (SANTOS et al., 2001). A presença de polifenóis (taninos), por exemplo, reduz a digestibilidade e a disponibilidade de aminoácidos, como a lisina (CORRÊA et al., 2004). Além disso, segundo Santos et al. (2001), são atribuídos aos taninos outros efeitos prejudiciais à dieta, como cor indesejável aos alimentos e rações e diminuição da palatabilidade, devido à adstringência.

Já os glicosídeos cianogênicos, presentes nas folhas de mandioca frescas, são exemplos de fatores tóxicos nos alimentos. Estes ao sofrerem hidrólise, liberam o ácido cianídrico, tóxico aos seres humanos. Essa liberação é acarretada pela ação da enzima linamarase em plantas cujos tecidos foram danificados mecanicamente ou quando a integridade fisiológica foi perdida, como no caso de murchamento das folhas, ou pela ação da glicosidase no trato digestivo de animais (CORRÊA et al., 2002).

Glicosídeos são compostos orgânicos constituídos por um açúcar e uma porção 'não açúcar'. Uma característica química muito importante dos glicosídeos é a facilidade com que se hidrolisam. Através desse tipo de reação libera-se o açúcar e a cianidrina. Esta, por sua vez, degrada-se originando o ácido cianídrico, que é o responsável pela toxicidade do composto (MIDIO; MARTINS, 2000).

Os glicosídeos cianogênicos são amplamente distribuídos nas plantas superiores. Estima-se que mais de 2000 espécies de vegetais, envolvendo 110 famílias, são cianogênicas. De um modo geral, as mais altas concentrações são encontradas nas folhas, mas o composto também se apresenta em quantidades consideráveis nas raízes, como a linamarina presente na mandioca (*Manihot esculenta*). O agente responsável pela ação tóxica desses glicosídeos é o ácido cianídrico (HCN). Alguns fatores minimizam o risco de intoxicações agudas. Os processos de preparação (cozimento, fritura, etc.) tendem a reduzir o teor desse agente no alimento (MIDIO; MARTINS, 2000).

Gómez e Valdivieso (1985) verificaram os efeitos da secagem ao sol sobre piso de concreto ou em estufa a 60° C sobre a eliminação de cianeto da folhagem de mandioca e concluíram que secagem ao sol reduziu mais o teor de cianeto que

aquela a 60<sup>o</sup> C (82% a 94% *versus* 68% a 76%, respectivamente). Corrêa et al. (2002) observaram que quanto mais lenta a secagem, maior foi a liberação de ácido cianídrico. Durante a secagem, com o murchamento das folhas, ocorre liberação de ácido cianídrico por causa da ação da enzima linamarase sobre o glicosídeo cianogênico.

## 1.6 ANÁLISE SENSORIAL E CONSUMO DE ALIMENTOS

Análise sensorial é a ferramenta científica usada para evocar, medir, analisar e interpretar reações das características dos alimentos e materiais como são percebidos pelos sentidos da visão, olfato, gosto, tato e audição (ABNT, 1993). É uma metodologia destinada a avaliar a aceitação de produtos no mercado, pesquisando os gostos e preferências de consumidores<sup>1</sup>. Com base nos resultados, é possível medir, avaliar e interpretar a percepção sensorial em relação ao produto analisado (CETEC, 2007).

Os testes sensoriais são incluídos como garantia de qualidade<sup>2</sup> por serem uma medida multidimensional integrada, possuindo importantes vantagens, tais como: ser capaz de identificar a presença ou ausência de diferenças perceptíveis, definir as características sensoriais importantes de um produto de forma rápida e ser capaz de detectar particularidades que não podem ser detectadas por outros procedimentos analíticos (CETEC, 2007).

A análise sensorial é uma ferramenta utilizada para estudar as características sensoriais provenientes do equilíbrio de compostos presentes nos alimentos, a fim de garantir o padrão de qualidade do mesmo (DELLA LUCIA, 2008), a partir da qual é possível o desenvolvimento de novos produtos (CETEC, 2007).

Os métodos de análise sensorial utilizados são classificados em método sensorial descritivo, discriminativo e afetivo (CETEC, 2007). Para desenvolvimento sensorial de produtos, o ideal e mais completo é a Análise Descritiva Quantitativa (ADQ), pois é uma metodologia qualitativa e quantitativa que avalia todos os aspectos dos atributos sensoriais, tais como aparência, aroma, cor, sabor e textura (ABNT, 1998a). Esta técnica permite a avaliação da intensidade dos atributos

---

<sup>1</sup> Consumidor é o indivíduo que utiliza o produto (ABNT, 1993 - NBR 12806).

<sup>2</sup> Qualidade é o conjunto de características que diferencia unidades individuais de um produto, importante na determinação do grau de aceitação daquela unidade pelo consumidor (ABNT, 1993 - NBR 12806).

sensoriais de produtos e neste caso são empregadas equipes treinadas de julgadores (CETEC, 2007). Este é um método que permite identificar quais são os atributos importantes e que dirigem a aceitação do produto pelo consumidor; desenvolve uma linguagem descritiva objetiva, mais próxima à linguagem do consumidor; e onde existe um desenvolvimento consensual da terminologia descritiva a ser utilizada, o que implica em maior concordância de julgamentos entre os julgadores (CETEC, 2007). A escala utilizada nos testes de análise descritiva quantitativa (ADQ) pode ser estruturada e bipolar – escala com descrições opostas nas duas extremidades – como, por exemplo, a escala hedônica de nove pontos (ABNT, 1998b).

Outro método importante no desenvolvimento de produtos é afetivo cujo objetivo é avaliar a aceitação e preferência dos consumidores em relação a um ou mais produtos. Dentre os testes empregados neste método encontra-se o teste de aceitação que visa determinar se o consumidor compra ou não o produto. Tem muita importância, pois o consumidor pode gostar do produto mas não o comprar (CETEC, 2007).

O consumidor é um julgador em potencial, podendo decidir o que irá consumir, o que levará para sua residência e como utilizará o produto, ou seja, processado ou *in natura*. Recentemente, o consumidor está exigindo qualidade nos produtos e buscando maior diversificação nas prateleiras, bem como produtos de fácil preparo com rapidez e praticidade, mas respeitando as características sensoriais esperadas (PEDRÃO; CORÓ, 1999). O consumidor é, por sua própria definição, o destino final de todo e qualquer produto que seja desenvolvido, seja este um bem de consumo ou especificamente um alimento (NGAPO et al., 2003).

Saber medir e interpretar as respostas dos consumidores envolve um emaranhado de conceitos aprendidos, vivenciados e até conceitos instintivos do próprio indivíduo. No caso específico de produtos alimentícios, o consumidor se vale de conceitos múltiplos que englobam desde a área da ciência e tecnologia de alimentos, passando pela nutrição, bioquímica, fisiologia e psicologia (DELLA LUCIA, 2008). O fator determinante para a aceitação dos produtos de origem alimentícia é a aparência, ou seja, a coloração, forma e embalagem seguidas pelo aroma, sabor e textura. A análise sensorial trabalha de forma sincronizada com estes atributos sensoriais, buscando atender às necessidades dos consumidores e dos produtores (PEDRÃO; CORÓ, 1999).

Uma vez que a satisfação do consumidor provém de sua percepção positiva

acerca da qualidade do alimento, deve-se ter em mente que o próprio consumidor é quem deve ditar os parâmetros de qualidade deste produto. Em estudos que envolvem a análise sensorial dos alimentos, como aqueles voltados para os testes de aceitação e preferência, o consumidor é o objeto fundamental de medida da qualidade sensorial do produto (DELLA LUCIA, 2008). Na realidade, o ser humano não se alimenta somente para suprir seu organismo no aspecto nutricional, e sim por prazer. Portanto, o produto deve apresentar atributos sensoriais que o agradem (PEDRÃO; CORÓ, 1999).

## REFERÊNCIAS

ABNT. **Análise sensorial dos alimentos e bebidas**: NBR 12806:1993. Rio de Janeiro: ABNT, 1993.

\_\_\_\_\_. **Análise sensorial – Teste de análise descritiva quantitativa (ADQ). Alimentos e bebidas**: NBR 14140:1998. Rio de Janeiro: ABNT, 1998a.

\_\_\_\_\_. **Escalas utilizadas em análise sensorial de alimentos e bebidas**: NBR 14141:1998. Rio de Janeiro: ABNT, 1998b.

ALMEIDA, K. O. L.; SANTANA, J. C. C.; SOUZA, R. R. Análise sensorial de alimentos funcionais enriquecidos com folha de *Manihot spp.* **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 5, n. 2, p.127-131, 2003.

BARBOSA, P. V. M.; FERREIRA, M. C. O. **Marketing do produtor rural: a segmentação de mercado como ferramenta estratégica de fortalecimento do pequeno produtor**. 2008. Trabalho apresentado ao Congresso Internacional de Administração – Gestão estratégica na era do conhecimento, Ponta Grossa - PR, 2008.

BOTELHO, L.; CONCEIÇÃO, A.; CARVALHO, V. D. Caracterização de fibras alimentares da casca e cilindro central do abacaxi 'smooth cayenne'. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 26, n. 2, p. 362-367, mar./abr. 2002

BRASIL. ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 40, de 21 de março de 2001. Aprova o Regulamento Técnico para Rotulagem Nutricional Obrigatória de Alimentos e bebidas embalados, constante do anexo desta Resolução. **D.O.U.** - Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 22 de março de 2001.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Resolução – CNNPA n. 12, de 1978. Disponível em: <[http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12\\_78\\_condimentos.htm](http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_78_condimentos.htm)> Acesso em: 23 mar. 2006.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Alimentos com Alegações de Propriedades Funcionais e ou de Saúde, Novos Alimentos/Ingredientes, Substâncias Bioativas e Probióticos. IX - Lista de alegações de propriedade funcional aprovadas. Atualizado em: jul. 2008. Disponível em: <[http://www.anvisa.gov.br/alimentos/comissoes/tecno\\_lista\\_alega.htm](http://www.anvisa.gov.br/alimentos/comissoes/tecno_lista_alega.htm)>. Acesso: em 15 out. 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. In: nº 007/MAPA de 17 de maio de 1999. Dispõe sobre normas para produção de produtos orgânicos vegetais e animais. 1999.

BRASIL. Presidência da República. Decreto nº 6.323, de 27 de dezembro de 2007 Regulamenta a Lei no 10.831, de 23 de dezembro de 2003, que dispõe sobre a agricultura orgânica, e dá outras providências. 2007.

BRASIL. SVS/MS - Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria nº 27, de 13 de janeiro de 1998. Aprova o Regulamento Técnico referente à Informação Nutricional Complementar (declarações relacionadas ao conteúdo de nutrientes), constantes do anexo desta Portaria. **D.O.U.** - Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 16 de janeiro de 1998. 1998.

CAMARGO FILHO, W. P.; CAMARGO, F. P.; CAMARGO, A. M. M P.; ALVES, H. S. Algumas considerações sobre a construção da cadeia de produtos orgânicos. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 34, n. 2, fev. 2004.

CECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. 2. ed. Campinas: Editora Unicamp, 2003.

CETEC. Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais – Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas. **Análise sensorial**. Belo Horizonte: Cetec, 2007.

CINI Gengibirra. Disponível em: <<http://www.cini.com.br/gengibirra.htm>> Acesso em: 19 jul. 2006.

CLASSIFICATION. Classification for Kingdom Plantae Down to Species *Zingiber officinale* Roscoe. Disponível em: <<http://plants.usda.gov/java/ClassificationServlet?source=display&classid=ZIOF>> Acesso em: 17 ago. 2005.

CORRÊA, A. D.; SANTOS, C. D.; NATIVIDADE, M. E.; ABREU, C. M. P.; XISTO, A. L. R. P.; CARVALHO, V. D. Farinha de folhas de mandioca i – efeito da secagem das folhas sobre a atividade da linamarase. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 26, n. 2, p.368-374, mar./abr. 2002

CORRÊA, A. D.; SANTOS, S. R.; ABREU, C. M. P.; JOKL, L.; SANTOS, C. D. Remoção de polifenóis da farinha de folhas de mandioca. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 24, n. 2, p. 159-164, abr./jun. 2004

CRIBB, A. Y. Sistema agroalimentar brasileiro e biotecnologia moderna: oportunidades e perspectivas. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 21, n. 1, p. 169-195, jan./abr. 2004.

DAROLT, M. R. **Agricultura Orgânica: Inventando o Futuro**. Curitiba: PRONAF/MDA, 2000. 249 p. Atualização do livro, 2003.

DELLA LUCIA, S. M. **Métodos estatísticos para avaliação da influência de características não sensoriais na aceitação, intenção de compra e escolha do consumidor**. Viçosa. 2008. 135 f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos), Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa.

FDA. **Code of Federal Regulations**. Título 21, volume 3, capítulo 1, parte 182, seção 182.10. Revisado em abril de 2009. Disponível em: <<http://www.accessdata.fda.gov/SCRIPTs/cdrh/cfdocs/cfcr/CFRSearch.cfm?fr=182.10>>. Acesso em: 25 out. 2009.

FONSECA, S. V.; VIEIRA, C.; MINIM, V. P. R.; CARDOSO, A. A. Folhas verdes de feijão na alimentação humana: avaliação sensorial, adubação nitrogenada e desfolhamento. **Bragantia**, Campinas, v. 61, n. 2, p. 161-167, 2002.

FREIRE, E. – VALESO Especiarias Orgânicas. **Res: Informações sobre gengibre.....** [Mensagem pessoal]. Mensagem recebida por: <ibalsini@uol.com.br>, em 03/9/2007.

GENGIBRE. Disponível em: <[http://www.setor1.com.br/especiarias/gen\\_gibre.htm](http://www.setor1.com.br/especiarias/gen_gibre.htm)> Acesso em: 10 mar. 2005.

GÓMEZ e VALDIVIESO (1985) In: CORRÊA, A. D.; SANTOS, C. D.; NATIVIDADE, M. E.; ABREU, C. M. P.; XISTO, A. L. R. P.; CARVALHO, V. D.; Farinha de folhas de mandioca – efeito da secagem das folhas sobre a atividade da linamarase. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 26, n. 2, p. 368-374, mar./abr. 2002.

GONZAGA, D. S. O. M.; RODRIGUES, V. G. **Gengibre – *Zingiber officinale* Roscoe**. Porto Velho, Rondônia: EMBRAPA Folder 12 – Série “Plantas Medicinais”, dez. 2001.

GUIVANT, J. S. Os supermercados na oferta de alimentos orgânicos: apelando ao estilo de vida ego-trip. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, v. 6, n. 2, jul./dez. 2003.

KEMPER (1999) In: ELPO, E. R. S.; NEGRELLE, R. R. B. *Zingiber officinale* Roscoe: Aspectos farmacológicos uma revisão. **Visão Acadêmica**, Curitiba, v. 6, n. 2, jul./dez. 2005.

LUCIO, I. B. **Inflorescências de gengibre orgânico cultivado em Morretes**. 2005. 1 fotografia colorida. 15 cm x 21 cm.

LUCIO, I. B.; FREITAS, R. J. S.; WASZCZYNSKYJ, N. Caracterização da inflorescência de gengibre orgânico (*Zingiber officinale* Roscoe) visando sua utilização como alimento. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 12, n. 3, p. 181-189, jul./set. 2009.

\_\_\_\_\_.; \_\_\_\_\_.; \_\_\_\_\_. Perfil de atributos e atitude de consumo de infusão, suco e salada elaborados com a inflorescência verde de gengibre orgânico (*Zingiber officinale* Roscoe). **Alimentação Humana – Revista da SPCNA**, Porto, Portugal, v. 14, n. 1, p. 28-40, 2008.

MAGALHÃES TAVEIRA, M.; KOKETSU, M.; GONÇALVES, S. L.; DUARTE, F. R.; GODOY, R. L. O.; LOPES, D. Gengibre (*Zingiber officinale* Roscoe) Brasileiro: aspectos gerais, óleo essencial e oleoresina. Parte 1 – Aspectos gerais, óleo essencial. **Ciência e Tecnologia dos Alimentos**, Campinas, v. 17, n. 1, p. 64-69, jan./abr. 1997a.

MAGALHÃES TAVEIRA, M.; KOKETSU, M.; GONÇALVES, S. L.; CORNEJO, F. E. P.; MARQUES, L. M. R. Gengibre (*Zingiber officinale* Roscoe) Brasileiro: aspectos gerais, óleo essencial e oleoresina. Parte 2 – Secagem, óleo essencial e oleoresina. **Ciência e Tecnologia dos Alimentos**, Campinas, v. 17, n. 2, p. 132-136, maio/ago. 1997b.

MIDIO, A. F.; MARTINS, D. I. **Toxicologia de Alimentos**. São Paulo: Varela, 2000.

MORETTO, E.; FETT, R.; GONZAGA, L. V.; KUSKOSKI, E. M. **Introdução à ciência de alimentos**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2002.

NEGRELLE, R. R. B.; ELPO, E. R. S.; RÜCKER, N. G. A. Análise prospectiva do agronegócio gengibre no estado do Paraná. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, n. 4, p. 1022-1028, out./dez. 2005.

NGAPO, T. M.; DRANSFIELD, E.; MARTIN, J. F.; MAGNUSSON, M.; BREDAHL, L.; NUTE, G. R. Consumer perceptions: pork and pig production. Insights from France, England, Sweden and Denmark. **Meat Science**, Illinois, v. 66, n. 1, p. 125-134, 2003.

ORDONEZ, J. A. e colaboradores. **Tecnologia de Alimentos: Componentes dos Alimentos e Processos**. São Paulo: Artmed, 2005. 1 v.

ORMOND, J. G. P.; PAULA, S. R. L.; FAVERET FILHO, P.; ROCHA, L. T. Agricultura orgânica: quando o passado é futuro. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 15, p. 3-34, mar. 2002.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento do Paraná – SEAB. Departamento de Economia Rural – DERAL. **Área, produção e valor bruto da produção de gengibre no estado do Paraná**, safra 01/02. Curitiba, 2003.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **Valor bruto da produção agropecuária paranaense em 2007**, safra 2006/2007, Curitiba, 2007.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **Valor bruto da produção agropecuária paranaense em 2008**, safra 2007/2008, Curitiba, 2009.

PEDRÃO, M. R.; CORÓ, F. A. G. Análise sensorial e sua importância na pesquisa de alimentos. **Revista Unopar Científica Ciências Biológicas e da Saúde**, Londrina, v. 1, n. 1, p. 85-89, out. 1999.

PEREIRA, A. V.; OSTERROHT, M. Qualidade do Produto Orgânico: com a Palavra, Consumidores e Produtores. **Revista Agroecologia Hoje**. Botucatu, v. 1, n. 6, p.11-12, 2001.

PEREIRA, G. I. S.; PEREIRA, R. G. F. A.; BARCELOS, M. F. P.; MORAIS, A. R. Avaliação química da folha de cenoura visando ao seu aproveitamento na alimentação humana. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 27, n. 4, p. 852-857, jul./ago. 2003.

PURSEGLOVE, J. W.; BROWN, E. G.; GREEN, C. L.; ROBBINS, S. R. J. in MAGALHÃES TAVEIRA, M.; KOKETSU, M.; GONÇALVES, S. L.; DUARTE, F. R.; GODOY, R. L. O.; LOPES, D. Gengibre (*Zingiber officinale* Roscoe) Brasileiro: aspectos gerais, óleo essencial e oleoresina. Parte 1 – Aspectos gerais, óleo essencial. **Ciência e Tecnologia dos Alimentos**, Campinas, v. 17, n. 1, p. 64-69, jan./abr. 1997.

RAUD, C. Os alimentos funcionais: a nova fronteira da indústria alimentar. Análise das estratégias da Danone e da Nestlé no mercado brasileiro de iogurtes. **Revista de Sociologia e Política**, Curitiba, v. 16, n. 31, p. 85-100, nov. 2008.

SANTOS, J. A. **Aspectos sócio-econômicos da cultura do gengibre no município de Morretes – Paraná**. Curitiba. 2000. 55 p. Graduação (Trabalho de Conclusão de Curso). Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Paraná.

SANTOS, M. A. T.; ABREU, C. M. P.; CARVALHO, V. D. Efeito de diferentes tempos de cozimento nos teores de minerais em folhas de brócolis, couve-flor e couve (*brassica oleracea* l.). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 27, n. 3, p. 597-604, maio/jun. 2003.

SANTOS, M. A. T.; NEPOMUCENO, I. A. S.; ABREU, C. M. P.; CARVALHO, V. D. Teores de polifenóis de caule e folha de quatro cultivares de abacaxizeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 23, n. 2, p. 274-276, ago. 2001.

SHILS, M. E.; SHIKE, M.; ROSS, A. C.; CABALLERO, B.; COUSINS, R. J. **Modern nutrition in health and disease**. Philadelphia: Lea & Febiger, 2006.

SILVESTRINI, A.; LOTÉRIO, A. F.; FUMANÉRIO, E.; SIMÃO, F.; CARVALHO, H. F.; THIEME, H. J. H.; HAMMERSCHMIDT, I.; CORDONI, J. A.; COSTA, J. C.; MULLER, J. J. V.; SILVA, L. A. F.; CHISTÓFORO, P. R.; LISSA, S. L. **A cultura do gengibre**. Curitiba: EMATER/PR, 1996.

SOUSA, R. C.; OLIVEIRA, J. C.; SALES, V. C. Agroextrativismo familiar: a consolidação de uma alternativa sustentável para a região do mearim. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre, v. 2, n. 1, fev. 2007.

VIEIRA, L. F. **Agricultura e Agroindústria Familiar**. Rio de Janeiro: EMBRAPA\CTAA, 1997.

## **CAPÍTULO 3**

### **DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO**

**CARACTERIZAÇÃO DA INFLORESCÊNCIA DE GENGIBRE ORGÂNICO  
(*Zingiber officinale* Roscoe) VISANDO SUA UTILIZAÇÃO COMO ALIMENTO**

**CHARACTERIZATION OF THE INFLORESCENCE OF ORGANIC GINGER  
(*Zingiber officinale* Roscoe) AIMING ITS USE AS FOOD**

**RESUMO**

O sistema produtivo do agronegócio familiar gengibre no estado do Paraná tem priorizado o rizoma como principal produto no processo de comercialização, com vistas ao atendimento dessa especificidade demandada pelo mercado consumidor interno e externo. Diante dessa realidade, buscou-se nas referências de literatura e na pesquisa de campo informações técnicas e científicas, e relatos do uso e aplicação industrial da parte aérea da planta gengibre. Considerando que nenhuma informação foi encontrada e considerando a necessidade de agregação de renda à agricultura familiar com o aproveitamento integral da planta gengibre, o presente trabalho objetiva identificar e caracterizar a inflorescência do gengibre orgânico produzido em Morretes denominado gigante e caipira<sup>3</sup> produzido em Curitiba. As variáveis consideradas dizem respeito ao tempo de maturação em estádios diferenciados com variações entre a cor verde e o aspecto maduro. Para determinar a qualidade do produto e serviços das inflorescências do gengibre orgânico, realizou-se análises laboratoriais quanto aos aspectos físicos, biológicos, determinação de cianeto, compostos bioativos e sistema de armazenamento. Para tanto, avaliou-se o aspecto visual, tamanho e circunferência das inflorescências; analisada a presença de bactérias mesófilas (máximo 10<sup>7</sup>/g), bolores e leveduras (máximo 10<sup>4</sup>/g), *Escherichia coli* (máximo 10<sup>2</sup>/g) e ausência de *Salmonella* sp.; presença de cianeto total nas inflorescências e análise qualitativa de taninos e flavonoides. As inflorescências analisadas não apresentaram cianeto total. Também foi avaliado o comportamento das inflorescências armazenadas em temperatura ambiente e sob refrigeração. Após a finalização das avaliações propostas, conclui-se que a forma mais segura de se oferecer ao consumidor um novo alimento é por meio de inflorescência verde de gengibre orgânico cultivado na região de Morretes - PR; e, considerando-se a identidade e a qualidade do sistema produtivo, a identidade determinada pelo IBD<sup>4</sup> qualificam o produto inflorescência de gengibre orgânico gigante verde para o consumidor de qualquer mercado.

**Palavras-chave:** Análise microbiológica. Compostos bioativos. Armazenamento. Cianeto total.

---

<sup>3</sup> De acordo com Magalhães Taveira et al. (1997), os dois tipos de gengibre plantados no Brasil são identificados pelo cultivo de seus rizomas: o Gigante, de exportação comercial visando a exportação, e o Caipira, de consumo apenas doméstico.

<sup>4</sup> Instituto Biodinâmico (IBD). Disponível em: <<http://www.ibd.com.br>>. Acesso em: 14 ago. 2009.

### ABSTRACT

The production system of agribusiness ginger in the state of Parana has prioritized the rhizome as its main product in the marketing process, in order to meet this specificity demanded by the domestic consumer market and foreign markets. Given this reality, we look for in references in literature and field research, scientific and technical information and reports on the use and industrial application of the air part of ginger. Considering that no information was found and given the need for aggregation of income to family farms with the full use of the ginger plant, this paper aims to identify and characterize the inflorescence of organic ginger produced in Morretes called giant and boorish produced in Curitiba. The variables considered relate to the time of maturation in different stages with variations between the green and mature looks. To determine the quality of product and service of the inflorescences of organic ginger, laboratory tests about the physical aspects, biological, determination of cyanide, bioactive compounds and storage system was performed. For this we evaluated the visual aspect, size, and circumference of inflorescences; examined the presence of bacteria mesophilic (maximum  $10^7/g$ ), yeasts and molds (maximum  $10^4/g$ ), *Escherichia coli* (maximum  $10^2/g$ ) and no *Salmonella* sp.; presence of total cyanide in the inflorescences and qualitative analysis of flavonoids and tannins. The inflorescences analyzed did not have total cyanide. Additionally, it was rated the behavior of the inflorescences at room temperature and stored under refrigeration. After the final of the assessments proposed, it is concluded that the safest way to offer the consumer a new food is through green inflorescence of organic ginger grown in the region of Morretes - PR; and, considering the identity and quality of the production system, the identity determined by IBD describing the product green inflorescence of giant organic ginger to the consumer of any market.

**Key-words:** Microbiological analysis. Bioactive compounds. Storage. Total cyanide.

## 1 INTRODUÇÃO

O gengibre (*Zingiber officinale* Roscoe) pertence a família Zingiberaceae. É uma planta herbácea perene, composta por duas partes: rizoma incluso na parte subterrânea, e a parte aérea formada pelo caule, folhas e inflorescências.

O gênero *Zingiber* inclui 85 espécies. O nome deste gênero em estudo origina-se do sânscrito e refere-se às protuberâncias em forma de “chifres” encontradas nos rizomas. O rizoma é formado por ramificações horizontais (dedos), palmadas, carnosas e pouco fibrosas, sendo a parte comercial da planta (SILVESTRINI et al., 1996; GONZAGA; RODRIGUES, 2001). O rizoma é geralmente articulado formado por tubérculos ovoides, rugosos e prensados uns contra os outros (GONZAGA; RODRIGUES, 2001).

Na região Sul do Brasil, os rizomas utilizados para mudas são colhidos quando as folhas caem (geralmente em julho), momento em que ocorre a maturação natural da planta. Plantam-se os rizomas sementes durante o período de 15 de agosto até 15 de outubro. O florescimento das plantas pode ou não ocorrer, dependendo do clima. O amarelecimento das folhas indica a maturação e o ponto de colheita do rizoma. O ciclo de produção varia de sete a dez meses. Na colheita, após a eliminação da parte aérea, arrancam-se os rizomas com cuidado para evitar danos nos mesmos. Para antecipar a colheita deve-se fazer a poda das folhas rente ao solo, em torno de 20 dias antes da colheita, momento em que o rizoma se encontra em estado de maturação, o que ocorre a partir do início de junho (SILVESTRINI et al., 1996).

A parte aérea é formada por caules articulados eretos, de 30 a 150 cm de altura, com folhas grandes lanceoladas, com ramificações, distintamente dispostas, com larga bainha na base que envolve o caule. O gengibre possui inflorescências que são sustentadas por caules eretos, com cerca de 20 cm de altura, sendo a inflorescência terminal uma espiga ovoide composta de brácteas que protegem as flores (SILVESTRINI et al., 1996). As inflorescências são ramos modificados portando flores, apresentam cor verde-amareladas, são hermafroditas, estão dispostas em espigas ovoides, no ápice dos pedúnculos, com brácteas florais esverdeadas, as margens amarelas, ponteadas de roxo. O fruto é uma cápsula

trilocular que se fende em três válvulas; as sementes são azuladas e contêm um albúmen carnosos (GONZAGA; RODRIGUES, 2001; GENGIBRE, 2005).

De acordo com Magalhães Taveira et al. (1997), somente o rizoma *in natura* é ofertado ao mercado consumidor, como gengibre fresco, em conserva, cristalizado e seco.

Durante a pesquisa de literatura e de campo, não foram encontradas nas referências e relatos informações sobre a utilização da inflorescência do gengibre como alimento humano.

As flores comestíveis orgânicas, além de atrativas para o consumo *in natura*, realçam o sabor dos alimentos porque são isentas de agroquímicos. Assim, as flores comestíveis de origem orgânica privilegiam a oferta de um alimento seguro aos consumidores. Como exemplos de flores comestíveis já utilizadas na alimentação humana podem ser citados: cebolinha (*Allium schoenoprasum*), carambola (*Averrhoa carambola*), calêndula (*Calendula officinalis*), açafrão (*Crocus sativus*), flores de abóbora (*Curcubita pepo Duchesne*), ipê-rosa (*Tabebuia heptapyla*), ipê-roxo (*Tabebuia impetiginosa*) e alcachofra (*Cynara scolymus*).

No litoral paranaense, o município de Morretes é o principal produtor de gengibre do Brasil existindo uma demanda da utilização integral da planta. Muitos produtores já estão trabalhando com o cultivo de gengibre orgânico, o que possibilitaria a utilização da inflorescência como alimento. O sistema de produção do gengibre orgânico no litoral paranaense é o resultado da demanda do consumidor externo que tem optado por produtos seguros e com origem conhecida. Para tanto, foi desenvolvido um estudo prospectivo da cadeia produtiva do gengibre junto aos produtores localizados no município de Morretes - PR. Nesse estudo foram identificados os pontos de estrangulamento e as potencialidades de uso do gengibre orgânico (ELPO; NEGRELLE; RÜCKER, 2008).

O sistema produtivo orgânico possui critérios científicos que são capazes de ser repetidos em diferentes condições edafoclimáticas por diferentes produtores familiares. Além disto, a escolha da inflorescência de gengibre proveniente de cultivo orgânico oferece um produto seguro ao consumidor, considerando que não há preocupação com a presença de resíduos de agroquímicos, como pode ocorrer com a cultura de gengibre convencional.

Durante a colheita dos rizomas do gengibre, os produtores realizam o corte da “tala” (parte aérea do gengibre), sendo esta descartada. A única parte da planta que é aproveitada é o rizoma. Com a utilização das inflorescências de gengibre, o

produtor terá um maior aproveitamento da planta e, conseqüentemente, o aumento de renda familiar. O consumidor, por sua vez, terá a opção de um alimento saudável.

Com o presente trabalho objetivou-se caracterizar a identidade e qualidade da inflorescência verde e madura de gengibre orgânico (gigante e caipira) quanto aos aspectos físicos, microbiológicos, determinação de cianeto, compostos bioativos e sistema de armazenamento. Com esses procedimentos, buscou-se a qualificação de um novo alimento como uma opção de consumo e diversificação da produção orgânica através do aproveitamento integral da planta do gengibre.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Para analisar a parte aérea da planta de gengibre foram considerados dois sistemas de cultura<sup>5</sup>, de acordo com o calendário agrícola de 2005/2006 (plantio outubro 2005/colheita 2006):

- gengibre gigante, cultivado no litoral paranaense, em Morretes, no Sítio Nova Esperança (certificado pelo IBD<sup>6</sup>), adubado com compostagem orgânica, Bio gel e esterco bovino líquido produzido na propriedade; e
- gengibre caipira, cultivado em propriedade doméstica, em Santa Felicidade, região Metropolitana de Curitiba – PR, adubado com esterco bovino.

No plantio do gengibre caipira foram utilizados os rizomas provenientes do Sítio Nova Esperança para sistematizar, qualificar e quantificar as diferenças entre os dois sistemas de produção: orgânico e doméstico.

### 2.1 SISTEMA DE COLHEITA

As inflorescências do gengibre orgânico foram colhidas em dois estádios de maturação de suas pétalas ou brácteas. Foram consideradas as variações de cor como fator determinante em cada estágio da colheita. Assim, identificou-se a inflorescência ‘verde’ pelas cores verde e amarela. A inflorescência ‘madura’, de cor rosada, as que além das cores verde e amarela apresentaram coloração rosa-avermelhada<sup>7</sup> (Figura 1).

---

<sup>5</sup> De acordo com Magalhães Taveira et al. (1997), os dois tipos de gengibre plantados no Brasil são identificados pelo cultivo de seus rizomas: o Gigante, de exportação comercial visando a exportação, e o Caipira, de consumo apenas doméstico.

<sup>6</sup> Instituto Biodinâmico (IBD). Disponível em: <<http://www.ibd.com.br>>. Acesso em: 14 ago. 2009.

<sup>7</sup> Conforme publicado em LUCIO, I. B.; FREITAS, R. J. S.; WASZCZYNSKYJ, N. Caracterização da inflorescência de gengibre orgânico (*Zingiber officinale* Roscoe) visando sua utilização como alimento. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 12, n. 3, p. 181-189, jul./set. 2009.



FIGURA 1– INFLORESCÊNCIAS DE GENGIBRE ORGÂNICO VERDES (À ESQUERDA) E MADURAS (À DIREITA)  
FONTE: Lucio (2006a)

## 2.2 TRATOS CULTURAIS PÓS-COLHEITA

Imediatamente após a colheita, as inflorescências foram lavadas em água corrente de cabeça para baixo, deixadas de molho por 15 minutos em solução de água : água sanitária (1000 mL : 15 mL), e sacudidas com delicadeza para retirada do excesso de água do seu interior. Foram postas para secar na sombra e ao vento, penduradas de cabeça para baixo durante 24 horas antes do armazenamento em local protegido de poeira e insetos (Figura 2). Estes cuidados foram necessários para não ocorrer uma contaminação física e microbiológica pós-colheita das inflorescências.



FIGURA 2 – INFLORESCÊNCIAS PÓS-COLHEITA  
FONTE: Lucio (2006b)

### 2.2.1 Avaliação física das inflorescências de gengibre

Para caracterizar as inflorescências em relação ao tamanho e peso, antes do armazenamento, as inflorescências foram medidas com trena e pesadas individualmente em balança digital com capacidade de 2 g a 2 kg, com variação de duas em duas gramas. Foi medido o comprimento do caule (desde a extremidade inferior até o início das inflorescências), o comprimento das inflorescências situadas no ápice dos caules (desde a extremidade superior até o início dos caules), a circunferência das inflorescências (medido na parte mais larga das inflorescências) e o peso das inflorescências colhidas (caule e inflorescência) (Figura 3).

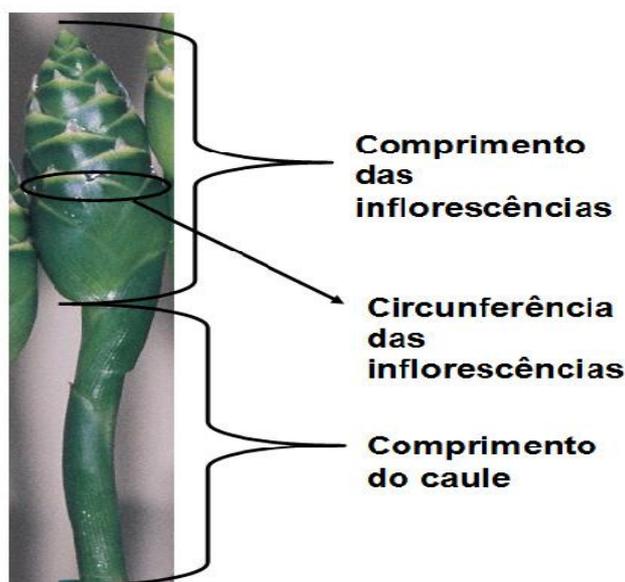


FIGURA 3 – LOCALIZAÇÃO DAS MEDIDAS DAS INFLORESCÊNCIAS  
FONTE: Lucio (2006c)

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA), seguindo-se de teste de médias (Tukey) (MONTGOMERY, 2000). Os cálculos foram efetuados com o auxílio do software de planilha eletrônica Microsoft Office Excel 2003 (MICROSOFT, 2003).

### 2.2.2 Avaliação do sistema de conservação das inflorescências

Para acompanhar e analisar o comportamento, durante o período de armazenagem das inflorescências, foram utilizados dois sistemas: armazenagem em temperatura ambiente, com variação de 18 a 21° C e acondicionadas em recipiente plástico, e estocadas em refrigerador, com variação de 7 a 10° C. Para a armazenagem em temperatura ambiente, as inflorescências de gengibre foram mantidas penduradas de cabeça para baixo (Figura 2), sem acondicionamento.

A variação média da umidade relativa dos dois ambientes foi de 80% a 90%. Essas inflorescências tiveram suas modificações físicas acompanhadas periodicamente para verificar qual tipo (gigante ou caipira) e grau de maturação (verde ou madura) possuíam maior resistência, sendo escolhida a opção mais segura para o agricultor manipular. O acompanhamento do comportamento das inflorescências foi diário, porém somente foram anotados os dias em que mudanças físicas ocorreram com as inflorescências de gengibre.

As amostras de inflorescências de gengibre destinadas à análise laboratorial foram congeladas para manutenção de suas características no período entre colheita e análise. Foram embaladas individualmente com filme de PVC, identificadas, envolvidas com papel alumínio (Figura 4), acondicionadas em caixa de papelão e estocadas em freezer a -18° C.



FIGURA 4 – INFLORESCÊNCIAS EMBALADAS INDIVIDUALMENTE COM FILME DE PVC E EMPACOTADAS COM PAPEL ALUMÍNIO

FONTE: Lucio (2006d)

### 2.2.3 Avaliação microbiológica das inflorescências

Para determinar a qualidade das inflorescências do gengibre orgânico, realizou-se análise laboratorial microbiológica necessária para garantir a qualidade das inflorescências de gengibre para posterior sugestão de consumo humano, seguindo-se o padrão de qualidade microbiológica recomendado pelo Decreto governamental nº 4154, de 28/12/04, do Governo do Paraná<sup>8</sup>. Nesse contexto, observa-se a legislação vigente como padrão de qualidade, isto é, Contagem de bactérias mesófilas – máximo  $10^7/g$ ; Bolores e leveduras – máximo  $10^4/g$ ; *Escherichia coli* – Máximo  $10^2/g$ ; *Salmonella* sp. – ausência.

Por se tratar de gengibre orgânico, observou-se a mesma legislação vigente no Paraná (Decreto governamental nº 4154 de 28/12/04) utilizada para garantia da qualidade dos rizomas.

As análises microbiológicas foram realizadas no Allabor Laboratório de Alimentos Ltda., Cascavel - PR – laboratório credenciado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, para realizar as análises microbiológicas de alimentos, sob a Portaria 146 de 13/06/2006, no ano de 2007. Todas as análises seguiram o Anexo da Instrução Normativa 62 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2003).

### 2.2.4 Determinação de cianeto nas inflorescências

Para quantificar a presença de cianeto total no caule e nas inflorescências verdes e maduras de gengibre gigante, as mesmas foram descongeladas em temperatura ambiente e cortadas em pedaços pequenos para melhor homogeneização (inflorescência e caule).

A análise de cianeto total foi realizada de acordo com a metodologia utilizada para folhas de mandioca no Laboratório de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, em Cruz das Almas - BA, em 2008, a

---

<sup>8</sup> PARANÁ. Decreto n. 4154, de 28 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para produção e comercialização de matérias-primas vegetais íntegras, rasuradas, trituradas ou pulverizadas apresentadas de forma isolada, não associada com outras matérias-primas vegetais. Publicado no **Diário Oficial do Estado do Paraná** nº 6882 de 28/12/2004.

qual é embasada em Cereda (2002), Essers (1994) e Cooke (1979).

Como princípio do método, os compostos cianogênicos (cianeto total) presentes nas inflorescências de gengibre foram analisados, utilizando-se um espectrofotômetro, após extração numa solução contendo ácido ortofosfórico/etanol/NaCl/H<sub>2</sub>O (meio de extração).

A curva de calibração utilizada para a análise de cianeto total nas inflorescências verdes e maduras de gengibre gigante foi calculada com as seguintes concentrações de cianeto total: 0,0; 0,05; 0,1; 0,15; 0,20 e 0,25 µgHCN/mL. Realizou-se a leitura no espectrofotômetro na absorvância a 605 nm.

A leitura foi realizada três vezes para cada amostra das inflorescências. Obteve-se a curva de calibração, plotando-se a concentração de HCN em µg/mL versus a absorvância. Para obtenção dos resultados, plotou-se a concentração de HCN em µg/mL, presente nas inflorescências de gengibre, na curva de calibração e fez-se a leitura dos dados.

#### 2.2.5 Avaliação de compostos bioativos nas inflorescências

Foram realizadas análises qualitativas de taninos e flavonoides de acordo com a metodologia descrita por Matos (1988) e confirmada por Barbosa (2004).

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

#### **3.1 CARACTERÍSTICAS DAS INFLORESCÊNCIAS**

##### **3.1.1 Inflorescência verde de gengibre gigante**

Foram colhidos na manhã do dia 12/04/2006, 23 amostras de inflorescências verdes de gengibre gigante. Essas apresentavam coloração predominante verde escuro, pétalas com estrias verticais mais claras e borda verde claro com tendência ao amarelo.

##### **3.1.2 Inflorescência madura de gengibre gigante**

Foram colhidas 18 amostras das inflorescências maduras de gengibre gigante no dia 13/05/2006. Em algumas amostras dessas inflorescências predominou a tonalidade de cor amarela. As outras possuíam as pétalas verde, com ranhuras na cor amarela clara e nas bordas nas cores rosa escuro e bordô.

##### **3.1.3 Inflorescência verde de gengibre caipira**

As amostras foram colhidas na manhã do dia 24/03/2006, totalizando 23 inflorescências. As inflorescências verdes de gengibre caipira possuíam cor predominante verde claro. As pétalas apresentavam ranhuras verticais com aproximadamente 0,5 mm de distância de cor verde e amarela. Na borda superior das pétalas identificou-se a cor amarela.

#### 3.1.4 Inflorescência madura de gengibre caipira

Foram colhidas 16 amostras de inflorescência madura de gengibre caipira na manhã do dia 01/05/06. Estas eram de coloração entre verde claro e amarela, com a borda das pétalas em rosa avermelhado e em alguns exemplares as pétalas começavam a ficar amareladas.

### 3.2 ARMAZENAMENTO

O comportamento das inflorescências durante o armazenamento em temperatura ambiente e sob refrigeração observa-se nos Quadros 1 e 2.

QUADRO 1 – ACOMPANHAMENTO DAS MUDANÇAS DE COMPORTAMENTO QUE PODEM OCORRER NAS INFLORESCÊNCIAS VERDES DE GENGIBRE GIGANTE E CAIPIRA DURANTE O ARMAZENAMENTO EM TEMPERATURA AMBIENTE E SOB REFRIGERAÇÃO. CURITIBA-PR, 2006

<b>Inflorescências de gengibre armazenadas em temperatura ambiente (18 a 21° C). Dias após colheita</b>		
<b>Dias</b>	<b>Verde gigante</b>	<b>Verde caipira</b>
1º dia	Começam a ficar mais amarelas, principalmente nas bordas das pétalas. Estão bem mais macios e com aparência frágil.	Apresentam talos mais secos e folhas amolecidas.
2º dia	Não houve mudanças.	Começam a ficar amareladas.
4º dia	O talo começa a ficar amarelado.	Estão amarelas e secas. As amostras foram descartadas.
6º dia	O talo já se encontra todo amarelado e seco. As pétalas próximas do talo estão amarelas, porém, a parte superior das inflorescências continua verde.	As amostras foram descartadas.
8º dia	Já bem ressecada com poucos vestígios de cor verde. A consistência dura impossibilita sua utilização <i>in natura</i> . As amostras foram descartadas.	As amostras foram descartadas.
<b>Inflorescências de gengibre armazenadas sob refrigeração (7 a 10° C). Dias após colheita.</b>		
<b>Dias</b>	<b>Verde gigante</b>	<b>Verde caipira</b>
2º dia	Não houve mudanças.	Ficam com consistência mais dura.
6º dia	Nota-se maior condensação na tampa do pote, as características iniciais estão mantidas.	Não houve mudanças.
17º dia	Não houve mudanças.	As bordas das pétalas apresentam pontinhos marrons, ficando com aparência de envelhecidos. A ponta do caule onde foi feito o corte apresenta sinais de secura e encolhimento com coloração marrom escuro. O cheiro está mais suave.
20º dia	O pote apresenta bastante condensação e pétalas um pouco mais frágeis. Não houve modificação da cor.	Todas as inflorescências estão murchas, com as flores pretas e a borda das pétalas marrons. Sem condições de uso <i>in natura</i> . Foi observado na tampa do pote grande acúmulo de água. As amostras foram descartadas.
28º dia	Sem alterações visíveis. Ao toque nota-se que as pétalas estão mais frágeis e amolecidas. A tampa do pote apresenta bastante condensação.	As amostras foram descartadas.
35º dia	Um pouco mais escuro ao toque e com as pétalas murchas. Visualmente está com a mesma aparência. Há bastante condensação na tampa do pote.	As amostras foram descartadas.
40º dia	Está sem condições de uso, presença de bolor, com excesso de água na tampa do pote e pétalas amolecidas que não voltam a sua posição quando apertadas. As amostras foram descartadas.	As amostras foram descartadas.

**QUADRO 2 – ACOMPANHAMENTO DAS MUDANÇAS DE COMPORTAMENTO QUE PODEM OCORRER NAS INFLORESCÊNCIAS MADURAS DE GENGIBRE GIGANTE E CAIPIRA DURANTE O ARMAZENAMENTO EM TEMPERATURA AMBIENTE E SOB REFRIGERAÇÃO. CURITIBA-PR, 2006**

<b>Inflorescências de gengibre armazenadas em temperatura ambiente (18 a 21° C). Dias após colheita</b>		
<b>Dias</b>	<b>Madura gigante</b>	<b>Madura caipira</b>
1º dia	Talo começa a ficar amarelo. Inflorescência sem alterações.	Estão amareladas, ficando secos e a borda das pétalas que era rosa está com coloração entre roxo e preto.
4º dia	Inflorescência já bem amarelada e frágil. Ainda está úmida. Apresenta pontos pretos com aspecto característico de colônias de fungos. As amostras foram descartadas devido sua aparência.	O caule ainda apresenta partes verdes, mas a maioria da inflorescência está amarela. Na borda, as flores que saem das pétalas estão rosa. De forma geral está com aspecto ruim, pois apresenta muitos pontos pretos com aspecto característico de colônias de fungos. As amostras foram descartadas devido sua aparência.
<b>Inflorescências de gengibre armazenadas sob refrigeração (7 a 10° C). Dias após colheita.</b>		
<b>Dias</b>	<b>Madura gigante</b>	<b>Madura caipira</b>
1º dia	Não houve mudanças.	A tampa do pote apresenta pontos de condensação. Ocorreram mudanças na cor da borda das pétalas que se encontram mais escuras, perdendo seu tom rosa e ficando entre amarelo e roxo.
9º dia	As inflorescências começam a modificar sua textura, ficando com as pétalas mais frágeis.	Sem modificação aparente, tampa do pote com condensação. Ao tocar, as pétalas estão mais frágeis e tendem a abrir.
16º dia	Menor formação de água na tampa do pote. Inflorescências amareladas com pétalas moles e coloração escura nas bordas.	Apresenta-se mais amarelado. As terminações das pétalas estão amarelas com traços de marrom escuro. Metade da tampa do pote apresentou condensação.
28º dia	Pétalas moles que não retornam à posição inicial quando apertados. Sem condições de uso, lembram formação de bolor. As amostras foram descartadas.	Apresenta bastante água na tampa do pote e as pétalas estão com a textura mole, sem condições de uso. Cor mais escura na borda das pétalas. As amostras foram descartadas.

Verifica-se no Quadro 1 que as inflorescências verdes de gengibre gigante, armazenadas em temperatura ambiente, somente foram descartadas após oito dias de armazenamento – o dobro do tempo comparado com as inflorescências verdes de gengibre caipira, cujas amostras foram descartadas após quatro dias de armazenamento. No armazenamento sob refrigeração, esse mesmo comportamento se repete: as inflorescências verdes de gengibre gigante foram descartadas após 40 dias de armazenamento e na metade do tempo (20 dias) foram descartadas as inflorescências verdes de gengibre caipira. O Quadro 1 indica que as inflorescências verdes de gengibre gigante são mais resistentes do que as inflorescências verdes de gengibre caipira, independentemente da forma de armazenamento, mantendo boas características para o uso, sendo armazenada até seis dias em temperatura ambiente e 35 dias sob refrigeração.

Em relação ao tempo de armazenamento de inflorescências maduras de gengibre gigante e caipira, ambas tiveram o mesmo comportamento, conforme se observa no Quadro 2, pois foram descartadas após quatro dias de armazenamento em temperatura ambiente e 28 dias de armazenamento sob refrigeração, ou seja, com tempos menores do que os observados nas inflorescências verdes, demonstrando que as inflorescências de gengibre maduras são menos resistentes do que as verdes.

Desta forma, comparando-se os dados dos Quadros 1 e 2, verificou-se que a inflorescência mais resistente é a inflorescência verde de gengibre gigante. A inflorescência de gengibre proveniente de cultura orgânica, certificada pelo IBD e em estágio de maturação verde, permitirá ao agricultor sua colheita e utilização com boas características, por até seis dias em temperatura ambiente e 35 dias sob refrigeração.

### 3.3 DIMENSÕES DAS INFLORESCÊNCIAS VERDES E MADURAS DE GENGIBRE GIGANTE E CAIPIRA

Na literatura não foram encontrados relatos das dimensões das inflorescências de gengibre, nem do tipo gigante e nem do tipo caipira. Essas podem ser visualizadas na Tabela 1.

TABELA 1 - DIMENSÕES E PESO MÉDIO DE INFLORESCÊNCIA DE GENGIBRE, 2006

Características	Gigante verde	Gigante madura	Caipira verde	Caipira madura
Comprimento do caule <sup>1</sup> (cm)	5,7 <sup>c</sup>	10,3 <sup>b</sup>	6,8 <sup>c</sup>	15,3 <sup>a</sup>
Comprimento das inflorescências <sup>2</sup> (cm)	5,2 <sup>bc</sup>	4,4 <sup>c</sup>	6,4 <sup>a</sup>	5,6 <sup>ab</sup>
Circunferência das inflorescências <sup>3</sup> (cm)	6,0 <sup>ab</sup>	5,5 <sup>b</sup>	6,9 <sup>a</sup>	6,5 <sup>ab</sup>
Peso das inflorescências (g) <sup>4</sup>	7,6 <sup>ns</sup>	8,1 <sup>ns</sup>	10,0 <sup>ns</sup>	9,0 <sup>ns</sup>

NOTA: <sup>1</sup> comprimento do caule medido desde a extremidade inferior até o início das inflorescências.

<sup>2</sup> comprimento das inflorescências medido desde a extremidade superior até o início dos caules.

<sup>3</sup> circunferência das inflorescências medido na parte mais larga das inflorescências.

<sup>4</sup> peso das inflorescências colhidas considerando caule e inflorescência.

Médias seguidas na mesma linha por letras iguais não diferem estatisticamente no nível de 1% ( $P \leq 0,01$ ).

ns = não significativo.

A circunferência e peso das inflorescências não diferem estatisticamente com o amadurecimento das mesmas ou na comparação entre os estádios de maturação do cultivo gigante ou caipira.

Nota-se que, com o amadurecimento, existe um aumento no comprimento dos caules das inflorescências de gengibre gigante e caipira. E em relação ao comprimento das inflorescências, comparando-se as inflorescências de gengibre gigante verde com caipira verde, e gigante madura com caipira madura, as inflorescências caipiras são mais compridas (Tabela 1). Entretanto, não existe diferença estatística no comprimento das inflorescências com o amadurecimento das mesmas.

Como o objetivo do trabalho é o consumo das inflorescências, o comprimento dos caules não irá interferir no produto final. E, apesar das inflorescências caipiras serem mais compridas (verdes ou maduras), a circunferência e peso delas não são diferentes das inflorescências gigantes, não sendo um indicador de maior rendimento para o agricultor. Para este torna-se mais importante, portanto, a resistência das inflorescências após colheita e neste sentido, como já discutido anteriormente, as inflorescências verdes de gengibre gigante são mais resistentes, facilitando seu manejo.

### 3.4 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DAS INFLORESCÊNCIAS DE GENGIBRE

Observa-se na Tabela 2 que todas as análises microbiológicas encontram-se dentro do padrão de qualidade requerido, com exceção da presença de bolores e leveduras nas inflorescências maduras de gengibre gigante e caipira, ambas com valores acima do permitido. Esse fato confirma os dados apresentados no Quadro 2, nos quais no armazenamento em temperatura ambiente (18 a 21° C) foi identificado visualmente aspecto característico de colônias de fungos nas inflorescências maduras de gengibre gigante e caipira.

TABELA 2 – ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DAS INFLORESCÊNCIAS VERDES E MADURAS DE GENGIBRE GIGANTE E CAIPIRA

Características	Gigante verde	Gigante madura	Caipira verde	Caipira madura
Contagem de bactérias mesófilas – Máximo 10 <sup>7</sup> /g	2,6 x 10 <sup>5</sup> UFC/g	6,0 x 10 <sup>5</sup> UFC/g	5,0 x 10 <sup>5</sup> UFC/g	5,4 x 10 <sup>5</sup> UFC/g
Bolores e leveduras – máximo 10 <sup>4</sup> /g	6,3 x 10 <sup>3</sup> UFC/g	1,1 x 10 <sup>4</sup> UFC/g	6,4 x 10 <sup>3</sup> UFC/g	1,3 x 10 <sup>4</sup> UFC/g
<i>Escherichia coli</i> – Máximo 10 <sup>2</sup> /g	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
<i>Salmonella</i> sp. – ausência	Ausência em 25 g			

A presença de bolores e leveduras nas inflorescências maduras de gengibre, gigante ou caipira, acima do padrão de qualidade microbiológica recomendado pelo decreto governamental nº 4154, de 28/12/04, do Governo do Paraná (bolores e leveduras – máximo 10<sup>4</sup>/g) as inviabiliza na utilização para alimentação humana, ficando disponíveis para este fim apenas as inflorescências verdes de gengibre gigante ou caipira.

### 3.5 DETERMINAÇÃO DE CIANETO NAS INFLORESCÊNCIAS DE GENGIBRE

A equação resultante da curva de calibração (Figura 5) para o cálculo da concentração de cianeto total nas inflorescências de gengibre foi  $y = 0,9422x +$

0,0042, onde 'y' corresponde à leitura da absorbância a 605 nm e 'x' é a concentração de cianeto total ( $\mu\text{gHCN/mL}$ ).

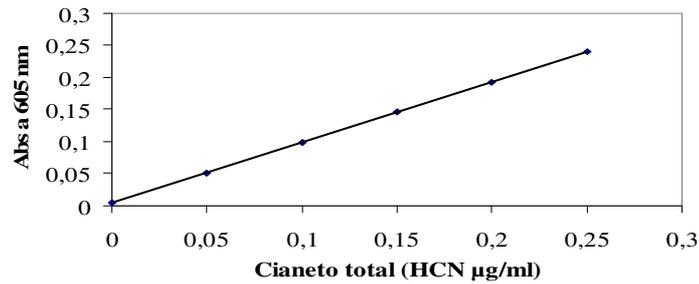


FIGURA 5 – CURVA DE CALIBRAÇÃO PARA O CÁLCULO DA CONCENTRAÇÃO DE CIANETO TOTAL NAS INFLORESCÊNCIAS DE GENGIBRE

O resultado das três leituras da absorbância a 605 nm de cada amostra de inflorescências de gengibre verdes e maduras foi 0,0 , revelando que as inflorescências de gengibre gigante podem ser utilizadas cruas ou cozidas, não oferecendo risco ao consumidor, pois não possuem cianeto total.

### 3.6 CARACTERIZAÇÃO DE COMPOSTOS BIOATIVOS NAS INFLORESCÊNCIAS DE GENGIBRE

A Tabela 3 demonstrou que as inflorescências de gengibre possuem a presença de taninos na sua composição, e não foi detectada a presença de flavonoides (geral ou por classe).

TABELA 3 – COMPOSTOS BIOATIVOS DE INFLORESCÊNCIAS VERDES E MADURAS DE GENGIBRE GIGANTE E CAIPIRA

Compostos	Gigante verde	Gigante madura	Caipira verde	Caipira madura
Taninos	+	+	+	+
Flavonoides (geral)	-	-	-	-
Antocianinas e Antocianidinas	-	-	-	-
Flavonas, Flavonois e Xantonas	-	-	-	-
Chalconas e Auronas	-	-	-	-
Flavanonois	-	-	-	-
Leucoantocianidinas	-	-	-	-
Catequinas	-	-	-	-
Flavonas	-	-	-	-
Flavonois, Flavanonas, Flavanonois e Xantonas	-	-	-	-

NOTA: - = ausência  
+ = presença

A ação antinutricional de taninos está baseada na capacidade de formar complexos insolúveis com minerais, proteínas e amidos (MARTINEZ-DOMINGUEZ; IBAÑEZ; RINCÓN, 2002). Ao se complexarem com proteínas, comprometem a biodisponibilidade desse nutriente e diminui sua digestibilidade (OLIVEIRA et al., 2001; OLIVEIRA et al., 2003).

Entretanto, a dieta do ser humano, de uma maneira geral, possui vários alimentos contendo taninos, tais como feijões secos, ervilhas, cereais, folhas, vegetais verdes, café, chá, cidra e alguns tipos de vinhos. Além disto, é interessante considerar que o tanino também apresenta uma forte ação antioxidante (SILVA; SILVA, 1999) e apresenta também efeitos positivos sobre a saúde como ação protetora frente ao câncer e prevenção de enfermidades cardiovasculares (MARTINEZ-DOMINGUEZ; IBAÑEZ; RINCÓN, 2002).

Sensorialmente, os taninos são os responsáveis pelas características de adstringência dos alimentos de origem vegetal e foi observado que durante a maturação, ocorre uma perda na adstringência associada com uma diminuição no teor de tanino (MARTINEZ-VALVERDE; PERIAGO; ROS, 2000).

Lucio, Freitas e Waszczyński (2008) submeteram à avaliação sensorial três elaborações utilizando a inflorescência verde de gengibre orgânico gigante *in natura*: chá, suco e salada e concluíram que todos os produtos desenvolvidos podem ser oferecidos ao consumidor como uma nova opção de alimento no mercado, pois foram bem aceitos pelos julgadores. O teste de atitude de consumo foi superior a 70% para todos os produtos elaborados, juntamente com a descrição dos atributos

pelos julgadores. O teste de perfil de atributos revelou que na aceitação global, a salada e suco são alimentos saborosos e o chá um alimento que agrada ao paladar.

Portanto, nas inflorescências de gengibre, a presença de taninos não inviabiliza sua utilização como alimento humano uma vez que outros alimentos citados anteriormente também possuem taninos em sua composição e são utilizados habitualmente na dieta dos seres humanos, e a presença dos taninos não prejudica a aceitação sensorial das inflorescências de gengibre.

## 4 CONCLUSÕES

Após a finalização das avaliações propostas, comprovou-se que as inflorescências de gengibre podem ser utilizadas para fins alimentícios. A forma mais segura de se oferecer ao consumidor um novo alimento é por meio de inflorescência verde de gengibre orgânico gigante cultivado na região de Morretes – PR.

As inflorescências orgânicas da região de Morretes – PR possuem identidade e a qualidade determinadas pelo IBD (Instituto Biodinâmico) que qualifica o produto inflorescência de gengibre orgânico gigante verde para o consumidor de qualquer mercado.

Com a utilização das inflorescências verdes de gengibre gigante pelos produtores de gengibre orgânico haverá uma utilização integral da planta de gengibre, não sendo necessário corte da parte aérea da planta e sim o aproveitamento dos rizomas e das inflorescências. Isso possibilitará um aumento na renda do produtor e o consumidor terá disponível no mercado um novo alimento proveniente da planta do gengibre.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, W. L. R. Manual para análise fitoquímica e cromatográfica de extratos vegetais. **Revista Científica da UFPA**, Belém, v. 4, p. 1-19, 2004.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa 62** - Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água, de 18 de setembro de 2003.

CEREDA, M. P. (Coord.). Agricultura: tuberosas amiláceas Latino Americanas. **Série cultura de tuberosas amiláceas Latino Americanas**. São Paulo: Fundação Cargill, 2002. v. 2, 540 p.

COOKE, R. D. **Enzymatic assay for determining the cyanide content of cassava and cassava products**. Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical, 1979, 14 p.

ELPO, E. R. S.; NEGRELLE, R. R. B.; RÜCKER, N. G. A. Produção de gengibre no município de Morretes, PR. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 9, n. 2, p. 211-217, 2008.

ESSERS, A. J. A. Further improving the enzymic assay for cyanogens in cassava products. **Acta Horticultura**, n. 375, p. 97-104, 1994.

GENGIBRE. Disponível em: <[http://www.setor1.com.br/especiarias/gen\\_gibre.htm](http://www.setor1.com.br/especiarias/gen_gibre.htm)>. Acesso em: 10 mar. 2005.

GONZAGA, D. S. O. M.; RODRIGUES, V. G. **Gengibre – *Zingiber officinale* Roscoe**. Porto Velho, Rondônia: EMBRAPA Folder 12 – Série “Plantas Medicinais”, dez. 2001.

LUCIO, I. B. **Inflorescências de gengibre orgânico verdes e maduras cultivado em Morretes**. 2006a. 1 fotografia colorida. 15 cm x 21 cm.

\_\_\_\_\_. **Inflorescências de gengibre pós-colheita**. 2006b. 1 fotografia colorida. 15 cm x 21 cm.

\_\_\_\_\_. **Inflorescência de gengibre orgânico**. 2006c. 1 fotografia colorida. 15 cm x 21 cm.

\_\_\_\_\_. **Inflorescências de gengibre embaladas individualmente com filme de PVC e empacotadas com papel alumínio**. 2006d. 1 fotografia colorida. 15 cm x 21 cm.

LUCIO, I. B.; FREITAS, R. J. S.; WASZCZYNSKYJ, N. Perfil de atributos e atitude de consumo de infusão, suco e salada elaborados com a inflorescência verde de gengibre orgânico (*Zingiber officinale* Roscoe). **Alimentação Humana – Revista da SPCNA**, Porto, Portugal, v. 14, n. 1, p. 28-40, 2008.

MAGALHÃES TAVEIRA, M.; KOKETSU, M.; GONÇALVES, S. L.; DUARTE, F. R.; GODOY, R. L. O.; LOPES, D. Gengibre (*Zingiber officinale* Roscoe) Brasileiro: aspectos gerais, óleo essencial e oleoresina. Parte 1 – Aspectos gerais, óleo essencial. **Ciência e Tecnologia dos Alimentos**, Campinas, v. 17, n. 1, p. 64-69, jan./abr. 1997.

MARTINEZ-DOMINGUEZ, B.; IBAÑEZ, M. B.; RINCÓN, F. Acido fítico: aspectos nutricionales e implicaciones analíticas. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, Caracas, Venezuela, v. 52, n. 3, p. 219-231, 2002.

MARTINEZ-VALVERDE, I.; PERIAGO, M. J.; ROS, G. Significado nutricional de los compuestos fenólicos de la dieta. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, Caracas, Venezuela, v. 50, n. 1, p. 5-18, 2000.

MATOS, F. J. A. **Introdução à Fitoquímica experimental**. Fortaleza: Edições UFC, 1988. 126 p.

MICROSOFT. **Microsoft Office Excel 2003**. Microsoft Corporation, 2003.

MONTGOMERY, D. C. **Design and analysis of experiments**. New York: Wiley, 2000. 684 p.

OLIVEIRA, A. C.; QUEIROZ, K. S.; HELBIG, E.; REIS, S. M. P. M.; CARRARO, F. O processamento doméstico do feijão-comum ocasionou uma redução nos fatores antinutricionais fitatos e taninos, no teor de amido e em fatores de flatulência rafinose, estaquiose e verbascose. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, Caracas, Venezuela, v. 51, n.3, set. 2001.

OLIVEIRA, A. C.; REIS, S. M. P. M.; CARVALHO, E. M.; PIMENTA, F. M. V.; RIOS, K. R.; PAIVA, K. C.; SOUSA, L. M.; ALMEIDA, M.; ARRUDA, S. F. Adições crescentes de ácido fólico à dieta não interferiram na digestibilidade da caseína e no ganho de peso em ratos. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 16, n. 2, abr./jun. 2003.

PARANÁ. Decreto n. 4154, de 28 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para produção e comercialização de matérias-primas vegetais íntegras, rasuradas, trituradas ou pulverizadas apresentadas de forma isolada, não associada com outras matérias-primas vegetais. Publicado no **Diário Oficial do Estado do Paraná** nº 6882 de 28/12/2004.

SILVA, M. R.; SILVA, M. A. A. P. Aspectos Nutricionais de fitatos e taninos. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 12, n. 1, p. 5-19, jan./abr. 1999

SILVESTRINI, A.; LOTÉRIO, A. F.; FUMANÉRIO, E.; SIMÃO, F.; CARVALHO, H. F.; THIEME, H. J. H.; HAMMERSCHMIDT, I.; CORDONI, J. A.; COSTA, J. C.; MULLER, J. J. V.; SILVA, L. A. F.; CHISTÓFORO, P. R.; LISSA, S. L. **A cultura do gengibre**. Curitiba: EMATER/PR, 1996.

**COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DAS INFLORESCÊNCIAS DE GENGIBRE  
ORGÂNICO (*Zingiber officinale* Roscoe)**

**PHYSICAL-CHEMICAL COMPOSITION OF ORGANIC GINGER  
INFLORESCENCES (*Zingiber officinale* Roscoe)**

**RESUMO**

Os produtores familiares de gengibre orgânico localizados na zona rural do município de Morretes, Paraná, Brasil, verificaram a necessidade de um estudo científico quanto ao uso e aproveitamento agroindustrial da planta do gengibre. Para atender a demanda dos produtores, objetivou-se com o presente trabalho analisar a composição físico-química de inflorescência de gengibre orgânico, uma vez que foi comprovado que as inflorescências de cultivo orgânico são mais resistentes que as de cultivo doméstico. Comprovou-se que as inflorescências de gengibre orgânico (verde e madura, respectivamente) apresentaram 93,23% e 94,54% de umidade; 0,83% e 0,81% de cinzas, 17,98% e 12,36% de proteínas, 3,90% e 3,81% de lipídios, 19,22% e 23,99% de fibra bruta, 58,07% e 59,03% de carboidratos, 3,12% e 3,61% de fibra alimentar em base úmida, além de ferro, cálcio, magnésio, zinco, potássio, sódio e vitaminas A e C. Constatou-se que o processo de amadurecimento influencia e determina a diminuição do teor de proteínas e o aumento do teor de fibras, em média superior a 3 g de fibra alimentar/100 g de inflorescência de gengibre orgânico. De acordo com a ANVISA (Portaria nº 27, de 13 de janeiro de 1998), essas determinações classificam as inflorescências do gengibre orgânico como 'alimento fonte de fibra alimentar', com alegação de propriedade funcional.

**Palavras-chave:** Composição química. Utilização integral do gengibre. Fibra alimentar.

### **ABSTRACT**

Family producers of organic ginger located in the rural city of Morretes, Paraná, Brazil, noted the need of a scientific study on the agro industrial use of ginger plant. To answer this demand of the producers the present work aimed to analyze the physical-chemical composition of the organic ginger inflorescence, since it was established that the inflorescences of organic farming are more resistant than the domestic farming. It proved that the organic ginger inflorescences (green and mature, respectively) had 93,23 and 94,54% of moisture; 0,83 and 0,81% of ash, 17,98 and 12,36% of protein, 3,90 and 3,81% of fat, 19,22 and 23,99% of crude fiber, 58,07 and 59,03% of carbohydrates and 3,12 and 3,61% of dietary fiber in wet basis. In addition it has iron, calcium, magnesium, zinc, potassium, sodium and vitamins A and C. It was found that with maturity, the ginger inflorescence has their content of protein decreased and fiber content increased, this one on average more than 3g of dietary fiber/100 g of organic ginger inflorescence. According to ANVISA (Ordinance No. 27 of 13 January 1998), these determinations, classified the organic ginger inflorescences as 'food source of dietary fiber' with functional claim.

**Key-words:** Chemical composition. Full use of ginger. Dietary fiber.

## 1 INTRODUÇÃO

Foi comprovado que as inflorescências de gengibre podem ser utilizadas para fins alimentícios. Quando comparado as inflorescências de cultivo orgânico com as inflorescências de cultivo doméstico, verificou-se que a inflorescência de gengibre orgânico é mais resistente, devendo seu estudo ser aprofundado para se oferecer ao consumidor um novo alimento.

É de fundamental importância o detalhamento da composição química do produto, levando em consideração usos e aplicações, bem como o fornecimento de opções para novos estudos e produtos (ESMELINDRO et al., 2002).

Uma noção de todo o potencial da planta como alimento ou na produção deste é obtida através da composição química da mesma. Os componentes presentes possuem aplicações como nutrientes ou atuam no metabolismo humano (KNÖSS et al., 1998).

No Brasil, existe um grande potencial de novos produtos alimentícios que vêm sendo pesquisados. Alimentos nem sempre convencionais, mas de grande importância do ponto de vista nutricional e que poderiam ser melhor explorados.

O conhecimento da composição química é essencial para valorizar o uso das inflorescências de gengibre na alimentação humana.

O objetivo do presente trabalho foi analisar a composição físico-química da inflorescência de gengibre orgânico visando seu aproveitamento como alimento.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 COLHEITA E PREPARO DAS AMOSTRAS

As amostras utilizadas no presente estudo foram provenientes de uma cultura de gengibre orgânico, certificada pelo IBD (Instituto Biodinâmico) no litoral paranaense, no município de Morretes-PR, Brasil.

As inflorescências foram colhidas em dois estádios de acordo com a cor apresentada por elas. Considerou-se inflorescência 'verde' as que apresentavam pétalas com tonalidade verde e amarelada; e inflorescência 'madura' (rosada), as que apresentavam coloração rosa-avermelhado. No mesmo dia da colheita, as inflorescências foram lavadas em água corrente, submetidas por 15 minutos em solução de água : água sanitária (1000 mL : 15 mL) e deixadas para secar na é sombra. Para conservação das inflorescências até a realização das análises laboratoriais, procurou-se armazená-las congeladas, sendo embaladas individualmente com filme de PVC, identificadas, empacotadas com papel alumínio, acondicionadas em caixa de papelão e estocadas em freezer a  $-18^{\circ}$  C.

Foram analisadas as inflorescências de gengibre (*Zingiber officinale* Roscoe), plantadas em outubro de 2005 e colhidas entre março e maio de 2006, sendo em média 15 inflorescências com peso médio de 10 g para cada amostra.

Para a realização das análises físico-químicas, as inflorescências foram descongeladas em temperatura ambiente ( $25 \pm 1^{\circ}$  C) e cortadas em pequenos cilindros com 0,5 mm de comprimento para melhor homogeneização.

### 2.2 METODOLOGIA ANALÍTICA

Todas as análises físico-químicas foram realizadas no Laboratório de Química Analítica Aplicada da UFPR de acordo com a metodologia descrita pela AOAC (2000).

Determinou-se a umidade em estufa (Marconi MA 035) com circulação

forçada de ar na temperatura de 105° C, até peso constante.

Para a realização da análise de cinzas, proteínas, lipídios, fibra bruta e fibra alimentar, previamente, as amostras foram secas em estufa a 70° C por aproximadamente 24 horas, até peso constante.

O teor de cinzas foi determinado através da carbonização em fogareiro e depois incineradas em mufla (Quimis) a 550-600°C durante cinco horas. As proteínas foram determinadas pelo nitrogênio total, utilizando-se o método de Kjeldahl (Macro-Kjeldahl Prodicil) e o fator 5,75 para conversão em proteína, conforme o método 955.04C da AOAC (2000). Determinou-se o extrato etéreo (lipídios) por extração com éter etílico, durante cinco horas, em extrator de Soxhlet (Prodicil), conforme método 920.39C da AOAC (2000). Para determinação da fibra bruta, foi utilizado método gravimétrico consistindo de digestão (ácida e básica), secagem do resíduo e pesagem. Os carboidratos totais foram calculados por diferença [100 g - total g (proteína, lipídios, cinzas, fibra bruta)] (USP, 2007).

Para a remoção da proteína e do amido presentes nas amostras da inflorescência de gengibre orgânico, a fibra alimentar foi determinada utilizando-se uma combinação de métodos enzimático e gravimétrico, em quaduplicata para cada tratamento. As amostras secas foram gelatinizadas com  $\alpha$ -amilase (Termamyl 120 L, Novozymes Latin America Ltda) e digeridas enzimaticamente com protease (Alcalase 2.5 L, Novozymes Latin America Ltda) e amiloglicosidase (AMG 300 L, Novozymes Latin America Ltda). Para isto, elas foram incubadas em banho-maria com agitação (banho-maria Dubnoff Nova Ética, mod. 304-D, com agitação) sendo que para a  $\alpha$ -amilase a incubação durou 15 minutos a 95° C e para a protease e amiloglicosidase 30 minutos a 60° C. Após esta etapa, foi adicionado 280 mL de etanol 95% a 60° C durante 1 hora para precipitar a fibra alimentar solúvel. O resíduo foi filtrado e lavado com etanol e acetona (três porções de 10 mL de etanol 78%, duas porções de 10 mL de etanol 95% e duas porções de 10 mL de acetona). Após a secagem em estufa (estufa Soc. Fabbe Ltda, modelo 119) a 105° C durante 15 horas, o resíduo foi pesado. Metade das amostras foi utilizada para análise de proteínas e a outra para a análise de cinzas. O total de fibra alimentar representa o peso do resíduo menos o peso das proteínas e das cinzas, de acordo com o método 992.16 da AOAC (AOAC, 2000).

A análise de fibra bruta obtida através da extração ácida e alcalina fornece valores subestimados de fibra alimentar, pois esse processo destrói a fração solúvel de fibra e quantidades variáveis da fração insolúvel (MORETTO et al., 2002).

Entretanto, de acordo com Cecchi (2003), a fibra bruta é importante para uma série de análises em alimentos e rações como, por exemplo, na verificação na maturação de frutas e vegetais.

Segundo BRASIL (2001), fibra alimentar é qualquer material comestível que não seja hidrolisado pelas enzimas endógenas do trato digestivo humano, determinado segundo os métodos publicados pela AOAC, os quais incluem nos resultados a fração solúvel e insolúvel de fibra alimentar.

### 2.2.1 Vitaminas e minerais

Foram analisadas as vitaminas A e C e os minerais ferro, cálcio, magnésio, zinco, potássio, selênio e sódio. As análises foram realizadas no Centro de Tecnologia Industrial Pedro Ribeiro (CETIND), Lauro de Freitas - BA - laboratório do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI). A análise de vitamina A seguiu o método de Carr Price, a vitamina C o método de Tillmans e os minerais conforme o MESP 134 (BRASIL, 2005).

## 2.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS DADOS

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, teste F e Teste de Tukey para verificar a ocorrência de diferenças estatisticamente significativas ( $p < 0,01$  e  $p < 0,05$ ) entre as amostras (PIMENTEL-GOMES, 1991; MONTGOMERY, 2000). Os cálculos foram efetuados utilizando o programa estatístico SAS (SAS, 1992).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não existem relatos e referências em literatura referente à análise da composição química centesimal de inflorescências de gengibre orgânico. Os valores identificados e caracterizados neste trabalho são apresentados na Tabela 1.

TABELA 1 – COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE INFLORESCÊNCIA DE GENGIBRE ORGÂNICO

Determinações <sup>(1)</sup> (g/100 g)	Inflorescência de gengibre orgânico	
	Verde Média ± DP n=3	Madura Média ± DP n=3
Cinzas	0,83 ± 0,08 <sup>ns</sup>	0,81 ± 0,03 <sup>ns</sup>
Proteínas	17,98 ± 0,91 <sup>a</sup>	12,36 ± 0,60 <sup>b</sup>
Lipídios	3,90 ± 0,23 <sup>ns</sup>	3,81 ± 0,15 <sup>ns</sup>
Fibra bruta	19,22 ± 0,28 <sup>b</sup>	23,99 ± 0,37 <sup>a</sup>
Carboidratos	58,07 ± 0,57 <sup>ns</sup>	59,03 ± 0,45 <sup>ns</sup>

NOTA: Médias seguidas na mesma linha por letras iguais não diferem estatisticamente no nível de 1% ( $p \leq 0,01$ ).

ns = não significativo.

Os resultados correspondem à média das amostras, analisadas em triplicata.

<sup>(1)</sup> Valores expressos em base seca.

DP = Desvio Padrão.

Umidade da inflorescência verde = 93,23 ± 0,22 g/100 g.

Umidade da inflorescência madura = 94,54 ± 0,32 g/100 g.

Segundo Magalhães et al. (1997), a composição química do rizoma de gengibre pode variar de 80% a 90% para umidade, 5% a 13% de proteínas, 3% a 8% de lipídios, 5% a 11% de fibra bruta e 4% a 8% de cinzas. Ao comparar os valores encontrados para as inflorescências de gengibre (Tabela 1), expressos em base seca, observa-se que as inflorescências possuem maior teor proteínas e fibra bruta, e menores quantidades de cinzas sem diferirem na quantidade de lipídios dos rizomas.

Não houve diferença estatística nas quantidades de umidade, cinzas, lipídios e carboidratos após o amadurecimento das inflorescências de gengibre orgânico. Os componentes que merecem destaque na composição química das inflorescências de gengibre orgânico verde e madura (Tabela 1) são as proteínas e as fibras.

O teor de proteínas e fibras encontrado nas inflorescências secas de gengibre se aproxima das leguminosas, consideradas entre os alimentos de origem vegetal as mais completas em aminoácidos essenciais, sendo deficientes apenas

em metionina. O feijão e grão de bico, leguminosas comercializadas secas, por exemplo, possuem, respectivamente, 17,30% e 21,20% de proteínas e 24,0% e 12,4% de fibras (NEPA, 2006).

A quantidade de proteínas presente na inflorescência verde seca de gengibre orgânico (17,98%), apesar de possuir baixo valor biológico, apresenta um valor próximo ao encontrado em alimentos de origem animal, que são considerados fontes de proteínas, como peixe linguado (18,80%), queijo tipo cottage (14,50%), carne de coelho (14,42%), coxa de frango (17,30%), ovo (12,40%) e leite em pó (11,40%) (PHILIPPI, 2002).

Nota-se que com o amadurecimento, existe um decréscimo na quantidade de proteínas e um aumento na quantidade de fibras, estatisticamente diferentes em nível de 1% de significância (Tabela 01). Essa observação pode servir como análise comparativa com o trabalho de Aguiar, Vasquez e Silva (2000) que, ao analisarem a composição químico-bromatológica de *Panicum repens* L., da família Poaceae, conhecido popularmente como capim furachão ou capim-torpedo, constataram que o amadurecimento promove uma diminuição drástica no teor proteico e aumento do teor de fibras.

Esse aumento do teor de fibras e diminuição do teor proteico decorrentes do amadurecimento das inflorescências podem ser explicados pelo fato de que com o amadurecimento das plantas, ocorre uma diminuição do conteúdo celular e consequente elevação dos constituintes da parede celular (AGUIAR; VASQUEZ; SILVA, 2000). Alimentos de origem vegetal, como o palmito, são apreciados por sua textura tenra, baixa fibrosidade, sabor suave e agradável (YOKOMIZO; NETO, 2003).

A Tabela 2 apresenta os resultados da análise de fibra alimentar. A fibra alimentar é formada pela participação da fração de fibra alimentar solúvel (substâncias pécticas, gomas, hemiceluloses e  $\beta$  glucanas) e de fibra alimentar insolúvel (a maioria hemiceluloses, celulose e lignina) (SHILS et al., 2006).

TABELA 2 – FIBRA ALIMENTAR DE INFLORESCÊNCIA DE GENGIBRE ORGÂNICO

	Inflorescência de gengibre orgânico	
	Verde	Madura
Determinações (g/100 g)	Média ± DP n=4	Média ± DP n=4
Umidade	93,23 ± 0,22 <sup>ns</sup>	94,54 ± 0,32 <sup>ns</sup>
Fibra alimentar <sup>(1)</sup>	53,38 ± 0,01 <sup>b</sup>	57,07 ± 0,01 <sup>a</sup>
Fibra alimentar <sup>(2)</sup>	3,12	3,61

NOTA: Médias seguidas na mesma linha por letras iguais não diferem estatisticamente no nível de 1% (p ≤ 0,01).  
ns = não significativo.

(1) Valores expressos em base seca.

(2) Valores expressos em base úmida.

DP = Desvio Padrão.

Um dado importante observado nesta pesquisa é que ao se calcular a quantidade de fibra alimentar em base úmida (Tabela 2), foi verificado que todas as inflorescências analisadas possuem mais de 3 g de fibra alimentar/100 g. Essa constatação é um dado comprobatório em conformidade à legislação vigente determinada pela Portaria nº 27, de 13 de janeiro de 1998, da ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) (BRASIL, 2008a), emitida pelo Ministério da Saúde e Secretaria de Vigilância Sanitária, cujo alcance é federal – Brasil, que aprova o regulamento técnico referente à Informação Nutricional Complementar (declarações relacionadas ao conteúdo de nutrientes) (Tabela 3).

TABELA 3 - CONDIÇÕES PARA DECLARAÇÕES RELACIONADAS AO CONTEÚDO DE NUTRIENTES

Fibras Alimentares	
Atributo	Condições no produto pronto para consumo
Fonte ( <i>source...</i> )	Mínimo de 3 g fibras / 100 g (sólidos)
Fonte ( <i>source...</i> )	Mínimo de 1,5 g fibras / 100 mL (líquidos)
Alto Teor ( <i>high..., rich...</i> )	Mínimo de 6 g fibras / 100 g (sólidos)
Alto Teor ( <i>high..., rich...</i> )	Mínimo de 3 g fibras / 100 mL (líquidos)

Fonte: Brasil (2008a)

Portanto, conforme Tabela 3 e dados obtidos na Tabela 2, pode-se atribuir às inflorescências do gengibre orgânico, verdes ou maduras, a declaração de 'alimento fonte de fibra alimentar'.

Além disto, a ANVISA, em agosto de 2007, publicou uma lista de alegações de propriedade funcional aprovada e entre elas encontra-se que "as fibras alimentares auxiliam o funcionamento do intestino. Seu consumo deve estar associado a uma alimentação equilibrada e hábitos de vida saudáveis - esta

alegação pode ser utilizada para as fibras solúveis e insolúveis desde que a porção diária do produto pronto para consumo forneça no mínimo 3 g de fibras se o alimento for sólido” (BRASIL, 2008b). Desta forma, conforme os dados apresentados neste trabalho, pode-se afirmar que as inflorescências de gengibre são alimentos com alegação de propriedade funcional.

Os dados relativos às análises realizadas de micronutrientes, vitaminas e minerais encontram-se na Tabela 4.

TABELA 4 – VITAMINAS E MINERAIS DE INFLORESCÊNCIA DE GENGIBRE ORGÂNICO

Determinações/100 g	Inflorescência de gengibre orgânico	
	Verde Média	Madura Média
Ferro (mg)	0,61	0,51
Cálcio (mg)	64,00	68,50
Magnésio (mg)	63,20	51,70
Zinco (mg)	1,07	0,72
Potássio (mg)	485,00	486,00
Selênio (mg)	ND	ND
Sódio (mg)	2,10	4,70
Vitamina A (µg)	142,00	187,00
Vitamina C (mg)	1,18	0,93

NOTA: ND – Não detectado

Comparado com outras inflorescências utilizadas na alimentação, como os brócolis e a couve-flor (Tabela 5), chama a atenção maiores teores de cálcio, magnésio e potássio e menores teores de sódio e vitamina C presentes nas inflorescências de gengibre orgânico.

TABELA 5 – VITAMINAS E MINERAIS DE BRÓCOLIS, COUVE-FLOR E RIZOMAS DE GENGIBRE

Determinações/100 g	Brócolis	Couve-Flor	Rizomas de Gengibre
Ferro (mg)	0,88	0,44	0,50
Cálcio (mg)	48,00	22,00	16,67
Magnésio (mg)	25,00	15,00	41,67
Zinco (mg)	0,40	0,28	0,33
Potássio (mg)	325,00	303,00	416,67
Selênio (mg)	--	--	--
Sódio (mg)	27,00	30,00	12,50
Vitamina A (µg)	154,20	1,90	0,00
Vitamina C (mg)	93,20	46,40	4,17

Fonte: Philippi (2002)

Comprovou-se a presença de vitamina A nas inflorescências do gengibre orgânico, a qual está ausente nos rizomas (Tabelas 4 e 5). Entretanto a vitamina A é

encontrada em quantidades semelhantes no brócolis – cuja parte consumida são as folhas, caules e inflorescências. Complementando, as inflorescências do gengibre orgânico possuem teores maiores de cálcio, magnésio, zinco e potássio quando comparadas com o rizoma, sendo que este possui mais sódio e vitamina C do que as inflorescências.

O potássio é um importante eletrólito, sendo o principal cátion intracelular que participa no processo de transmissão nervosa, contração muscular e equilíbrio de fluidos no organismo, ajudando a eliminar água em excesso do corpo juntamente com o sódio e o cloro. É encontrado em vários alimentos frescos como: carne, leite, bananas, legumes, batatas e alimentos de grãos integrais (MCARDLE, 2000). Dentre os alimentos citados, segundo Philippi (2002), a banana é o alimento com maior concentração de potássio, apresentando 396 mg/100 g. Dessa forma, as inflorescências de gengibre orgânico, verdes ou maduras, com 485 mg/100 g e 486 mg/100 g de potássio na sua composição, podem ser utilizadas como fontes de potássio na alimentação.

## 4 CONCLUSÕES

As inflorescências de gengibre orgânico podem ser classificadas de acordo com a Portaria nº 27, de 13 de janeiro de 1998, da ANVISA, como produto fonte de fibra alimentar frente aos resultados obtidos no presente estudo.

Quanto à composição em nutrientes, as inflorescências apresentam elevados teores de potássio e presença de vitamina A, a qual não se encontra nos rizomas de gengibre.

Verificou-se que o amadurecimento interfere nos teores de proteínas, os quais diminuem, e nos teores de fibras, os quais aumentam com a maturação.

Os resultados deste estudo apontam uma boa perspectiva para o aproveitamento das inflorescências de gengibre, em especial as verdes, como fonte de fibra alimentar e potássio. A inflorescência de gengibre verde, menos fibrosa do que a madura, deve ser o objeto de estudo para utilização na alimentação humana.

Ademais, as inflorescências apresentam teores maiores de cálcio, magnésio e potássio do que brócolis e couve-flor, além da presença de vitamina A, a qual está ausente nos rizomas do gengibre.

Deste modo, as inflorescências de gengibre podem ser mais uma alternativa de um alimento nutritivo disponível no mercado para os consumidores. É interessante sua utilização como alimento rico em fibras, chamando também a atenção as quantidades de proteínas e potássio presentes.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, R. S.; VASQUEZ, H. M.; SILVA, J. F. C. Produção e composição químico-bromatológica do capim-furachão (*Panicum repens* L.) sob adubação e diferentes idades de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Piracicaba, v. 29, n. 2, p. 325-333, 2000.

AOAC Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of analysis of AOAC International**. 17. ed. Gaithersburg, 2000, v. 1-2.

BRASIL. ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 40, de 21 de março de 2001. **Aprova o Regulamento Técnico para Rotulagem Nutricional Obrigatória de Alimentos e bebidas embalados, constante do anexo desta Resolução**. D.O.U. - Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 22 de março de 2001.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos** / Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Brasília: Ministério da Saúde, 2005.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **Portaria nº 27, de 13 de janeiro de 1998**. Disponível em: <<http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=97>>. Acesso em: 03 fev. 2008a.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **Alimentos com Alegações de Propriedades Funcionais e ou de Saúde, Novos Alimentos/Ingredientes, Substâncias Bioativas e Probióticos**. Disponível em: <[http://www.anvisa.gov.br/alimentos/comissoes/tecno\\_lista\\_alega.htm](http://www.anvisa.gov.br/alimentos/comissoes/tecno_lista_alega.htm)>. Acesso em: 14 fev. 2008b.

CECCHI, H.M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. 2. ed. Campinas: Editora Unicamp, 2003.

ELPO, E. R. S.; NEGRELLE, R. R. B.; RÜCKER, N. G. A. Produção de gengibre no município de Morretes, PR. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 9, n. 2, p. 211-217, 2008.

ESMELINDRO, M. C.; TONIAZZO, G.; WACZUK, A.; DARIVA, C.; OLIVEIRA, D. Caracterização físico-química da erva-mate: influência das etapas do processamento industrial. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 22, n. 2, p. 193-204, maio-ago, 2002.

GONZAGA, D. S. O. M.; RODRIGUES, V. G. **Gengibre – *Zingiber officinale* Roscoe**. Porto Velho, Rondônia: EMBRAPA Folder 12 – Série “Plantas Medicinais”, dez. 2001.

KNÖSS, W.; SCHLUTER, W.; STOLTE, F.; BRAND, K.; GHENO, L. Mate: Control de los compuestos naturales durante el proceso. **46th Annual Congress of the Society for Medicinal Plant Research**, v. 1, n. 4, p. 55-57, 1998.

MAGALHÃES, T. M.; KOKETSU, M.; GONÇALVES, S. L.; DUARTE, F. R.; GODOY, R. L. O.; LOPES, D. Gengibre (*Zingiber officinale* Roscoe) Brasileiro: aspectos gerais, óleo essencial e oleoresina. Parte 1 – Aspectos gerais, óleo essencial. **Ciência e Tecnologia dos Alimentos**, Campinas, v. 17, n. 1, p. 64-69, jan./abr. 1997.

MCARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. L. **Essentials of exercise physiology**. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2000.

MONTGOMERY, D. C. **Design and analysis of experiments**. New York: Wiley, 2000.

MORETTO, E.; FETT, R.; GONZAGA, L. V.; KUSKOSKI, E. M. **Introdução à ciência de alimentos**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2002.

NEPA-UNICAMP. **Tabela brasileira de composição de alimentos**. versão II. 2. ed. Campinas: NEPA-UNICAMP, 2006.

PHILIPPI, S. T. **Tabela de Composição de Alimentos: suporte para decisão nutricional**. 2. ed. São Paulo: Coronário, 2002.

PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 13. ed. São Paulo: Nobel, 1991.

PURSEGLOVE, J. W.; BROWN, E. G.; GREEN, C. L.; ROBBINS, S. R. J. In: MAGALHÃES T. M.; KOKETSU, M.; GONÇALVES, S. L.; DUARTE, F. R.; GODOY, R. L. O.; LOPES, D. Gengibre (*Zingiber officinale* Roscoe) Brasileiro: aspectos gerais, óleo essencial e oleoresina. Parte 1 – Aspectos gerais, óleo essencial, **Ciência e Tecnologia dos Alimentos**, Campinas, v. 17, n. 1, p. 64-69, jan./abr. 1997.

SAS. **Statistical Analysis System**, versão 6.08. The SAS Institute, Cary, N.C, 1992.

SHILS, M. E.; SHIKE, M.; ROSS, A. C.; CABALLERO, B.; COUSINS, R. J. **Modern nutrition in health and disease**. Philadelphia: Lea & Febiger, 2006.

SILVESTRINI, A.; LOTÉRIO, A. F.; FUMANÉRIO, E.; SIMÃO, F.; CARVALHO, H. F.; THIEME, H. J. H.; HAMMERSCHMIDT, I.; CORDONI, J. A.; COSTA, J. C.; MULLER, J. J. V.; SILVA, L. A. F.; CHISTÓFORO, P. R.; LISSA, S. L. **A cultura do gengibre**. Curitiba: EMATER/PR, 1996.

USP. Universidade de São Paulo. **Tabela brasileira de composição de alimentos: projeto integrado de composição de alimentos**. Disponível em: <<http://www.fcf.usp.br/tabela>>. Acesso em: 13 fev. 2007.

YOKOMIZO, G. K.; NETO, J. T. F. Caracterização fenotípica e genotípica de progênies de pupunheira para palmito. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, n. 1, p. 67-72, jan. 2003.

**PERFIL DE ATRIBUTOS, ATITUDE DE CONSUMO E ACEITAÇÃO SENSORIAL DE CHÁ, SUCO E SALADA ELABORADOS COM A INFLORESCÊNCIA VERDE DE GENGIBRE ORGÂNICO (*Zingiber officinale* Roscoe)**

**PROFILE OF SENSORY ATTRIBUTES, ATTITUDE OF CONSUMPTION AND SENSORY ACCEPTANCE OF TEA, JUICE AND SALAD PREPARED WITH GREEN INFLORESCENCE OF ORGANIC GINGER (*Zingiber officinale* Roscoe)**

**RESUMO**

De acordo com dados de comercialização, somente o rizoma de gengibre *in natura* é ofertado ao mercado consumidor, como gengibre fresco, em conserva, cristalizado e desidratado. Não foram encontrados na literatura consultada, relatos da utilização da inflorescência do gengibre como alimento humano. O litoral paranaense, especialmente a cidade de Morretes - PR, é o principal produtor de gengibre do Brasil, existindo uma demanda da utilização integral da planta do gengibre. O objetivo do presente trabalho foi realizar a avaliação sensorial, por meio de teste de perfil de atributos e atitude de consumo de chá, suco e salada elaborados com as inflorescências verdes de gengibre orgânico e verificar sua aceitação com utilização de escala hedônica. A Análise Descritiva Quantitativa dos alimentos elaborados com as inflorescências de gengibre compreendeu: recrutamento e seleção inicial dos candidatos, treinamento dos julgadores (teste triangular e Análise Sequencial de Wald), levantamento dos descritores, análise sensorial das amostras e análise estatística dos dados gerados. Todos os produtos em teste tiveram atitude de consumo maior que 70% e na descrição global, a salada e suco foram considerados alimentos gostosos e o chá um alimento agradável. Com a análise dos dados apresentados neste trabalho, conclui-se que todos os produtos desenvolvidos com as inflorescências de gengibre (chá, suco e salada) podem ser oferecidos ao consumidor como uma nova opção de alimento no mercado. Entretanto indica-se sua utilização para o preparo de chá, produto que apresentou mais de 80% de aceitação pelos julgadores.

**Palavras-chave:** Inflorescência de gengibre (*Zingiber officinale* Roscoe). Chá. Suco. Salada. Avaliação sensorial. Frequência de aceitação.

### ABSTRACT

According to data trade, only the fresh rhizome of ginger is offered to the consumer market, such as fresh ginger, preserved, dried and crystallized. It was not found in the literature, reports of the use of the inflorescence of ginger as human food. The paranaense coast, especially the town of Morretes - PR, is the main producer of ginger in Brazil, there is a demand of the use of the full plant of ginger. The objective of this study was to perform the sensory evaluation through profile of sensory attributes test and attitude of consumption of tea, juice and salad prepared with the green inflorescences of organic ginger and verified their acceptance with the use of hedonic scale. The Quantitative Descriptive Analysis of foods prepared with the ginger inflorescences comprised: recruitment and initial selection of candidates, training of judges (triangular test and Sequential Analysis of Wald); survey of descriptors; sensory analysis of the samples; statistical analysis of the data generated. All products in trial had attitude of consumption greater than 70% and in the global description, the salad and juice were considered tasty food and tea an pleasant food. With the analysis of the data presented in this study, we can conclude that all products developed with the inflorescences of ginger (tea, juice and salad), can be offered to consumers as a new option of food on the market. However, is recommended its use for the preparation of tea, a product that had more than 80% of acceptance by judges.

**Key-words:** Ginger inflorescence (*Zingiber officinale* Roscoe). Tea. Juice. Salad. Sensory evaluation. Frequency of acceptance.

## 1 INTRODUÇÃO

A análise sensorial é importante no processamento de alimentos, pois contribui diretamente com o desenvolvimento de novos produtos, controle de qualidade, reformulação de produtos, relações entre condições de processo, ingredientes, aspectos analíticos e sensoriais (KONKEL et al., 2004). Os testes sensoriais utilizam os órgãos dos sentidos humanos como “instrumentos” para determinar a aceitação de um produto por parte dos consumidores (CARDELLO; MORAES, 1997). O consumidor é um julgador sensorial em potencial, podendo decidir o que irá consumir, o que levará para sua residência e como utilizará o produto (processado ou *in natura*). Os fatores determinantes para a aceitação dos produtos de origem alimentícia são a aparência, o aroma, o sabor, a textura e a embalagem. A análise sensorial atua de forma sincronizada com esses atributos sensoriais, buscando atender às necessidades dos consumidores e dos produtores (PEDRÃO, 1999; TEIXEIRA, 2007).

A Análise Descritiva Quantitativa (ADQ) é uma metodologia muito aplicada na caracterização de atributos sensoriais para diversos produtos, como os alimentos e bebidas, pois proporciona uma completa descrição de todas as propriedades sensoriais dos mesmos. Além disso, representa um dos métodos mais completos e sofisticados para a caracterização sensorial de atributos importantes. Os resultados da ADQ fornecem uma descrição completa das similaridades e diferenças das propriedades sensoriais de um conjunto de produtos, bem como permite identificar quais são os atributos importantes e que dirigem a aceitação do produto pelo consumidor (TEIXEIRA, 2007). A avaliação sensorial de inflorescência de gengibre é essencial para poder avaliar a aceitação desse produto, valorizando o uso das inflorescências de gengibre na alimentação humana.

De acordo com os resultados apresentados relacionados com a caracterização e composição físico-química das inflorescências de gengibre, as inflorescências de gengibre de cultivo orgânico em estágio de maturação verde são indicadas para utilização na alimentação humana. Deste modo, o objetivo do presente trabalho foi realizar a análise sensorial, por meio de teste de perfil de atributos e atitude de consumo, de chá, suco e salada elaborados com as

inflorescências verdes de gengibre orgânico e avaliar sua aceitação sensorial.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

A avaliação sensorial foi realizada na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), Centro de Ciências da Saúde (CCS), em Santo Antônio de Jesus – BA, no Laboratório de Técnica Dietética, por meio de testes sensoriais, após o recrutamento e seleção dos candidatos e treinamento dos julgadores. A equipe foi composta por professores, alunos e funcionários da UFRB.

### 2.1 AVALIAÇÃO SENSORIAL

Para os testes sensoriais foi adotado um método que pudesse descrever as características do produto. O mais apropriado para o produto em questão foi o Teste de Análise Descritiva Quantitativa (ADQ) (ABNT, 1998), por ser esse muito aplicado no controle de qualidade de alimentos (QUEIROZ; TREPTOW, 2006).

A Análise Descritiva Quantitativa dos alimentos elaborados com as inflorescências de gengibre compreendeu as seguintes etapas: recrutamento dos candidatos, seleção inicial e treinamento dos julgadores, familiarização dos julgadores com as amostras de inflorescência de gengibre, levantamento dos descritores (termos utilizados para descrever os atributos sensoriais dos produtos desenvolvidas com as inflorescências de gengibre), teste sensorial das amostras e análise estatística dos resultados.

### 2.2 RECRUTAMENTO DOS CANDIDATOS

Para o recrutamento dos candidatos foram afixados nos murais do CCS/UFRB convites para toda a comunidade universitária participar de uma análise sensorial de inflorescência de gengibre. As pessoas interessadas preencheram então um questionário (Apêndice 2) para verificar a disponibilidade dos candidatos e se seus hábitos alimentares se encaixavam no perfil da pesquisa.

Após o preenchimento dos questionários, os candidatos foram entrevistados,

sendo explicado com detalhes as etapas que envolviam a participação deles na análise sensorial: mini-curso sobre análise sensorial, seleção de julgadores por meio de teste triangular, familiarização dos julgadores com a inflorescência de gengibre e elaboração dos descritores. Com os julgadores selecionados e treinados, foram realizados o teste de perfil de atributos e o teste de atitude de consumo dos produtos elaborados com as inflorescências de gengibre. Todas essas etapas ocorreram entre os meses de outubro/2007 a janeiro/2008, com duas a três sessões semanais.

### 2.3 MINI-CURSO SOBRE ANÁLISE SENSORIAL

O objetivo do mini-curso foi familiarizar os candidatos com a análise sensorial, despertar o interesse, esclarecer possíveis dúvidas, sendo abordados os seguintes conceitos: a) utilização dos cinco sentidos (audição, olfato, gosto, tato e visão); b) as diversas finalidades e aplicações da análise sensorial; c) a importância do consumidor (julgador) para o sucesso de uma análise sensorial; d) a necessidade do comprometimento, disponibilidade e responsabilidade de participar de uma equipe de análise sensorial; e e) métodos de análise sensorial que seriam utilizados na pesquisa.

### 2.4 SELEÇÃO INICIAL DOS CANDIDATOS

Na seleção dos julgadores, foram adotados testes triangulares com amostras de alimentos de sabores variados que possibilitaram na sequência o levantamento dos descritores. Os alimentos foram escolhidos para familiarizar os julgadores com as diversas sensações que, possivelmente, serão experimentadas com as inflorescências de gengibre. Cada julgador participou de doze sessões de teste triangular.

A técnica empregada possibilitou a elaboração de um quadro de descritores, a qual foi utilizada durante os testes sensoriais, permitindo uma padronização das descrições de cada atributo avaliado para o tipo de alimento em referência, cujas características sensoriais ainda não foram encontradas na literatura.

A análise dos dados gerados no teste triangular foi realizada com a aplicação da Análise Sequencial de Wald, segundo o método gráfico, mediante um

sistema de decisão, obtido de acordo com as retas de aceitação ( $A_n = H_1 + S_n$ ) e rejeição ( $R_n = -H_0 + S_n$ ), calculadas a partir dos parâmetros estatísticos:  $P_0 = 1/3$  (máxima inabilidade aceitável),  $P_1 = 2/3$  (mínima habilidade aceitável),  $\alpha = 0,05$  (probabilidade de acertar sem acuidade – aceita o candidato sem acuidade gustativa),  $\beta = 0,10$  (probabilidade de rejeitar com acuidade – rejeita o candidato com acuidade gustativa), onde  $n$  = número de teste triangular (SHIROSE; MORI, 1996).

Foi utilizado o software de planilha eletrônica Microsoft Office Excel 2003 (MICROSOFT, 2003) para calcular as retas de aceitação e rejeição, plotar o gráfico da Análise Sequencial de Wald e inserir os acertos e erros de cada candidato. Os candidatos que no resultado do gráfico da Análise Seqüencial de Wald tiveram seu desempenho acima da reta de aceitação foram aceitos como julgadores.

## 2.5 FAMILIARIZAÇÃO DOS JULGADORES COM AMOSTRAS DE INFLORESCÊNCIA DE GENGIBRE, ELABORAÇÃO DOS DESCRITORES E TREINAMENTO DOS JULGADORES

Logo após a realização de cada sessão do teste triangular, os candidatos foram orientados a descrever as sensações percebidas durante os testes. Juntamente com essa ação, cada candidato recebeu semanalmente uma amostra de inflorescência de gengibre *in natura*, quando foram incentivados a descrever os atributos percebidos após avaliar a inflorescência, considerando seu aroma, aparência e textura (odor, visão e tato) e a imaginar seu sabor. O sentido da visão prevê expectativas de textura e sabor, mesmo antes de ter tocado ou ingerido o alimento, isto em grande parte devido às associações entre aparência e sabor. Antes que haja um contato físico com os alimentos, os olhos podem nos dizer muito sobre ele: a forma, cor, tamanho e características de superfície. A textura visual é influenciada principalmente pelas características da superfície dos alimentos (KEAST, 2006). Dessa forma, os candidatos puderam se familiarizar com as amostras das inflorescências de gengibre e ao mesmo tempo formaram sua memória sensorial sobre o produto com específicas e diferentes sensações que poderiam ser percebidas durante os próximos testes.

Após diversas sessões, pôde-se chegar a um consenso sobre quais os descritores seriam utilizados durante os testes sensoriais das inflorescências de

gingibre em seus diferentes produtos elaborados, para que os julgadores adotassem a mesma terminologia.

Os candidatos que foram aceitos como julgadores após a Análise Sequencial de Wald e que passaram por todas as etapas de familiarização com as amostras e desenvolvimento dos descritores foram considerados julgadores treinados. Este treinamento teve por objetivo preparar os julgadores para serem o consumidor final das inflorescências de gengibre orgânicas verdes em diferentes apresentações.

Os julgadores treinados foram convocados para a realização dos testes sensoriais dos diferentes produtos desenvolvidos com inflorescências de gengibre.

## 2.6 TESTES SENSORIAIS DAS AMOSTRAS

Para os testes sensoriais foram utilizadas as inflorescências verdes de gengibre orgânico devido ao seu valor nutricional, maior produção e vida de prateleira. As amostras utilizadas no presente estudo foram provenientes de uma cultura de gengibre orgânico, certificada pelo Instituto Biodinâmico (IBD) no litoral paranaense, no município de Morretes-PR, Brasil. Foram analisadas as inflorescências de gengibre (*Zingiber officinale* Roscoe), plantadas em outubro de 2005 e colhidas entre março e maio de 2006.

O chá, o suco e a salada de inflorescência de gengibre foram elaborados respeitando a característica de inflorescência *in natura*, isto é, não foi acrescentado aos produtos nenhum outro alimento com nutrientes ou sabores que pudessem interferir na avaliação final das preparações.

Para preparar as inflorescências visando a elaboração do chá, estas foram conservadas sob refrigeração após a colheita e secas dentro de um período de 3 dias. Para o suco e salada, as inflorescências de gengibre foram congeladas preservando suas características para uso até os testes sensoriais. Durante o descongelamento, observou-se que houve perda de textura das inflorescências e que algumas se soltaram dos caules devido à ação do frio, entretanto este fato não prejudicou sua utilização uma vez que em ambas as preparações elas foram picadas ou moídas após o pré-preparo.

### 1. Chá de inflorescência de gengibre

As inflorescências de gengibre foram picadas em cilindros pequenos com

0,5 mm de comprimento e então secas em estufa a 70° C por aproximadamente 24 horas, até peso constante e em seguida trituradas em liquidificador.

A infusão foi realizada de acordo com o padrão encontrado em chás industrializados (DR.OETKER, 2008). Para cada grama de produto seco, foram acrescentados 150 mL de água mineral fervente ( $97 \pm 1^\circ \text{C}$ ) e mantido em infusão durante 3 minutos, até surgimento de cor, sabor e liberação dos compostos voláteis.

O chá então foi filtrado em peneira (abertura 2 mm x 2 mm) e em tecido de algodão esterilizado para retenção dos resíduos sólidos. O tempo total de elaboração do chá foi de aproximadamente 10 minutos.

As amostras de chá (30 mL) foram servidas aos julgadores em temperatura de  $45 \pm 1^\circ \text{C}$ , em copos térmicos descartáveis de polipropileno atóxico para bebidas quentes, com capacidade de 100 mL.

Para que os julgadores sentissem melhor o sabor e aroma do chá, todos foram orientados para que mantivessem o chá na cavidade bucal com a respiração presa durante alguns segundos, e depois liberassem a respiração de forma lenta, para ocorrer uma melhor percepção dos mesmos. A imensa diversidade de sabores dos alimentos é associada principalmente pelo sentido do olfato, através das substâncias químicas voláteis que são libertadas na cavidade bucal, quando alimentos ou líquidos são mastigados e ingeridos (KEAST, 2006) (Figura 1).



FIGURA 1 – ETAPAS DO PREPARO DE CHÁ COM INFLORESCÊNCIAS DE GENGIBRE

FONTE: Lucio (2008a)

## 2. Suco de inflorescência de gengibre

Foram utilizadas inflorescências de gengibre *in natura* cruas e descongeladas, trituradas em liquidificador por 3 min com água mineral na proporção de 1/3 de inflorescências. Após, o suco foi coado em peneira (abertura 2 mm x 2 mm). O tempo total de elaboração do suco foi de aproximadamente 8 minutos.

As amostras (100 mL) foram servidas aos julgadores em temperatura de 12

$\pm 1^{\circ}\text{C}$ , em copos do tipo cristal descartável para cerveja, suco e/ou água, de poliestireno atóxico, capacidade 300 mL (Figura 2).



FIGURA 2 – ETAPAS DO PREPARO DO SUCO COM INFLORESCÊNCIAS DE GENGIBRE

FONTE: Lucio (2008b)

### 3. Salada de inflorescência de gengibre

As inflorescências de gengibre *in natura* cruas e descongeladas foram levadas para cocção em água em ebulição ( $97 \pm 1^{\circ}\text{C}$ ) por 12 minutos. Esse tempo foi necessário para que as fibras fossem abrandadas, permitindo a mastigação, sem formação de massa compacta na cavidade bucal, o que dificultaria a deglutição. Após a cocção, a água foi removida e as inflorescências de gengibre picadas em pedaços pequenos. O tempo total de elaboração da salada foi de aproximadamente 20 minutos.

A salada das inflorescências do gengibre foi servida aos julgadores em temperatura de  $12 \pm 1^{\circ}\text{C}$ , em pratos tipo cristal, descartáveis, não tóxicos, de 150 mm de diâmetro, acompanhados de garfo e faca (talheres plásticos). Cada julgador recebeu 20 g de salada (Figura 3).



FIGURA 3 – ETAPAS DO PREPARO DA SALADA COM INFLORESCÊNCIAS DE GENGIBRE

FONTE: Lucio (2008c)

### 2.6.1 Testes Sensoriais

O chá, o suco e a salada de inflorescência de gengibre foram avaliados sensorialmente pelo perfil de atributos, onde os julgadores avaliam a aparência, o aroma, o sabor e a textura das amostras, atribuindo notas com o uso da escala hedônica de 9 pontos, ancoradas em extremos de "gostei muitíssimo" (9) a "desgostei muitíssimo" (1) (Figura 4) (MEILGAARD; CIVILLE; CARR, 1991; ABNT, 1998; QUEIROZ; TREPTOW, 2006). Foi solicitado aos julgadores que expressassem a sensação percebida de cada um desses atributos, consultando a tabela de descritores elaborada em consenso (Figura 5). Para o teste de aceitação foi usado como instrumento uma escala hedônica de 9 pontos, e solicitado aos julgadores que realizassem a avaliação global das amostras (Figura 6). O terceiro teste foi o de atitude de consumo, na qual os julgadores eram questionados quanto à atitude de consumir ou não esses alimentos (Figura 7).

Durante os testes sensoriais do chá e do suco, os julgadores foram orientados a adoçar ou não suas amostras conforme seu hábito alimentar. Para os quais estava à disposição o açúcar refinado, açúcar cristal, um adoçante composto pelo edulcorante aspartame e outro composto pelos edulcorantes sacarina e ciclamato. Da mesma forma, antes de provarem a amostra de salada, os julgadores foram orientados a temperar ou não sua salada, conforme seu hábito alimentar. Para este fim estavam à disposição os seguintes temperos: alho, salsa, cebolinha e coentro *in natura* picados, limão, óleo de soja, óleo de girassol, azeite de oliva, vinagre de álcool, vinagre de uva, vinagre balsâmico, maionese, mostarda, molho pronto para salada caseiro, molho de soja, orégano, urucum, pimenta do reino e sal.

Para os testes sensoriais os julgadores foram divididos em 4 grupos e os testes realizados as 8:00h 14:00 h e as 17:30 h, conforme a disponibilidade de tempo dos mesmos. Cada julgador avaliou as amostras de chá, suco e salada de forma monádica, isto é, uma amostra por vez, sem comparação direta. Os testes sensoriais foram realizados na UFRB em Santo Antônio de Jesus, no laboratório de Técnica Dietética do Centro de Ciências da Saúde, em carteiras individuais.

<b>ANÁLISE SENSORIAL CHÁ ou SUCO ou SALADA DE INFLORESCÊNCIA DE GENGIBRE</b>	
<b>Local: CSS/UFRB</b>	
Nome: _____	Data: ___/___/___
Antes de iniciar o teste, adoce ou não seu <u>chá ou suco</u> com açúcar ou adoçante, conforme seu hábito alimentar. Anote abaixo a opção escolhida:	
<input type="checkbox"/> <u>chá ou suco</u> sem açúcar	
<input type="checkbox"/> <u>chá ou suco</u> com adoçante. Marca do adoçante escolhida ( <input type="checkbox"/> Marca 1 ( <input type="checkbox"/> Marca 2 Número de gotas pingadas: _____	
<input type="checkbox"/> <u>chá ou suco</u> com açúcar. Tipo de açúcar escolhido ( <input type="checkbox"/> açúcar refinado ( <input type="checkbox"/> açúcar cristal Quantidade de açúcar acrescentada: _____	
Antes de iniciar o teste, tempere ou não sua <u>salada</u> , conforme seu hábito alimentar. Anote abaixo os temperos e quantidades acrescentadas:	
Temperos utilizados	Quantidades
1. _____	_____
2. _____	_____
3. _____	_____
4. _____	_____
<b>TESTE DE PERFIL DE ATRIBUTOS</b>	
<b>ESCALA HEDÔNICA</b>	
1	Desgostei muitíssimo
2	Desgostei muito
3	Desgostei regularmente
4	Desgostei ligeiramente
5	Indiferente
6	Gostei ligeiramente
7	Gostei regularmente
8	Gostei muito
9	Gostei muitíssimo
Prove a amostra de chá ou suco ou salada de acordo com a sua preferência habitual de consumo, e avalie os atributos abaixo conforme a escala hedônica apresentada.	
<b>Chá ou suco ou salada de inflorescência de gengibre</b>	
Atributo avaliado	Nota
Aparência	
Aroma	
Sabor	
Textura	
De acordo com o quadro de descritores, descreva as sensações percebidas ao avaliar cada atributo sensorial de chá ou suco ou salada de inflorescência de gengibre:	
Aparência: _____	
Aroma: _____	
Sabor: _____	
Textura: _____	
Avaliação global: _____	

**FIGURA 4 – TESTE DE PERFIL DE ATRIBUTOS DO CHÁ OU SUCO OU SALADA DE INFLORESCÊNCIA DE GENGIBRE**

Neste Quadro encontram-se alguns termos utilizados para descrever as características de um alimento. Você deve utilizá-la como base para descrever as sensações percebidas ao avaliar o chá, suco e salada elaborados com as inflorescências do gengibre. Outros termos, que não constam nesta relação, podem ser utilizados na descrição dos alimentos analisados.

<b>CARACTERÍSTICA</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
<b>Agradável</b>	Que satisfaz ou dá prazer aos sentidos, que agrada.
<b>Amargo</b>	De sabor áspero, não doce, sem doce. Frequentemente desagradável.
<b>Apimentado</b>	Acrescentado pimenta, que excita o apetite; picante.
<b>Ardor</b>	Sabor picante, como o de pimenta.
<b>Atraente</b>	Que tem qualidades para atrair; atrativo, agradável, acolhedor, bonito, vistoso .
<b>Azedo</b>	De sabor ou cheiro ácido, acre.
<b>Borrachento</b>	Cuja consistência ou cuja textura é elástica ou resinosa como a da borracha.
<b>Cítrico</b>	Sabor levemente azedo, similar ao sabor da laranja, limão e tangerina.
<b>Delicado</b>	Agradável ao paladar, brando, macio, mole.
<b>Desagradável</b>	Que causa desprazer; que impressiona mal.
<b>Diferente</b>	Que se distingue; que não é semelhante; que apresenta algum aspecto novo ou desconhecido.
<b>Estranho</b>	O que se caracteriza pelo caráter extraordinário; excêntrico; foge aos padrões de uso e costumes.
<b>Exótico</b>	Que é esquisito, excêntrico, extravagante.
<b>Fibroso</b>	Composto de fibras, que contém fibras.
<b>Frescor</b>	O que refresca, suaviza; sensação aprazível.
<b>Gostoso</b>	Que tem sabor bom, agradável; que dá prazer; que tem gosto bom, saboroso.
<b>Insípido</b>	Que não tem gosto; destituído de qualquer sabor ou que o tem insuficientemente.
<b>Leve</b>	Pouco acentuado ou pronunciado, quase imperceptível; pouco substancial; fácil de digerir.
<b>Liso</b>	Cuja superfície não apresenta saliências, altos e baixos. Que não tem asperezas ou rugosidades.
<b>Macio</b>	Que cede à pressão, suave ao tato; brando, mole, tenro, sem aspereza ou rugosidade; liso, polido, aveludado.
<b>Mole</b>	De consistência pastosa, que cede à compressão sem se achatar ou reventar; dotado de elasticidade; macio, tenro.
<b>Neutro</b>	Sem marcação ou clareza; impreciso, indefinido, vago.
<b>Opaco</b>	Sem qualquer claridade; escuro, sombrio; que não permite a passagem de luz; que não é transparente.
<b>Picante</b>	Apimentado ou com forte sabor ácido, que excita o paladar, estimula o apetite.
<b>Refrescante</b>	Diz-se de coisa que refresca.
<b>Suave</b>	Que não é duro ou rígido; brando, macio, fofo; que causa impressão doce e agradável aos sentidos.
<b>Textura líquida</b>	Que flui ou corre, tendendo sempre a nivelar-se; que flui ou corre como água.
<b>Textura rala</b>	Sem consistência cremosa; pouco espesso.
<b>Textura viscosa</b>	Que tem qualidade de aderência; pegajoso.

FIGURA 5 – DESCRITORES SENSORIAIS

**ANÁLISE SENSORIAL CHÁ ou SUCO ou SALADA DE INFLORESCÊNCIA DE GENGIBRE**  
Local: CSS/UFRB

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Antes de iniciar o teste, adoce ou não seu chá ou suco com açúcar ou adoçante, conforme seu hábito alimentar. Anote abaixo a opção escolhida:

( ) chá ou suco sem açúcar

( ) chá ou suco com adoçante. Marca do adoçante escolhida ( ) Marca 1 ( ) Marca 2  
Número de gotas pingadas: \_\_\_\_\_

( ) chá ou suco com açúcar. Tipo de açúcar escolhido ( ) açúcar refinado ( ) açúcar cristal  
Quantidade de açúcar acrescentada: \_\_\_\_\_

Antes de iniciar o teste, tempere ou não sua salada, conforme seu hábito alimentar. Anote abaixo os temperos e quantidades acrescentadas:

Temperos utilizados	Quantidades
1. _____	_____
2. _____	_____
3. _____	_____
4. _____	_____

**TESTE DE ACEITAÇÃO SENSORIAL**

ESCALA HEDÔNICA

1	Desgostei muitíssimo
2	Desgostei muito
3	Desgostei regularmente
4	Desgostei ligeiramente
5	Indiferente
6	Gostei ligeiramente
7	Gostei regularmente
8	Gostei muito
9	Gostei muitíssimo

Prove a amostra de chá ou suco ou salada de acordo com a sua preferência habitual de consumo, e realize sua avaliação global conforme a escala hedônica apresentada.

<b>Chá ou suco ou salada de inflorescência de gengibre</b>	
	<b>Nota</b>
Avaliação global	

FIGURA 6 – TESTE DE ACEITAÇÃO SENSORIAL DO CHÁ OU SUCO OU SALADA DE INFLORESCÊNCIA DE GENGIBRE

**ANÁLISE SENSORIAL CHÁ ou SUCO ou SALADA DE INFLORESCÊNCIA DE GENGIBRE**  
Local: CSS/UFRB

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Antes de iniciar o teste, adoce ou não seu chá ou suco com açúcar ou adoçante, conforme seu hábito alimentar. Anote abaixo a opção escolhida:

( ) chá ou suco sem açúcar

( ) chá ou suco com adoçante. Marca do adoçante escolhida ( ) Marca 1 ( ) Marca 2  
Número de gotas pingadas: \_\_\_\_\_

( ) chá ou suco com açúcar. Tipo de açúcar escolhido ( ) açúcar refinado ( ) açúcar cristal  
Quantidade de açúcar acrescentada: \_\_\_\_\_

Antes de iniciar o teste, tempere ou não sua salada, conforme seu hábito alimentar. Anote abaixo os temperos e quantidades acrescentadas:

Temperos utilizados	Quantidades
1. _____	_____
2. _____	_____
3. _____	_____
4. _____	_____

**TESTE DE ATITUDE DE CONSUMO**

Prove a amostra de chá ou suco ou salada de acordo com a sua preferência habitual de consumo e responda.

Você consumiria este produto?  
( ) **Sim** ( ) **Não**

FIGURA 7 – TESTE DE ATITUDE DE CONSUMO DO CHÁ OU SUCO OU SALADA DE INFLORESCÊNCIA DE GENGIBRE

## 2.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS RESULTADOS

Para calcular os resultados dos testes sensoriais, foi empregado o software de planilha eletrônica Microsoft Office Excel 2003 (MICROSOFT, 2003). Para o teste de perfil de atributos, utilizou-se o assistente de gráfico com o tipo de gráfico de radar. Para o teste de atitude de consumo, foram calculados os percentuais de cada resposta. Para o teste de aceitação, os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, teste F e Teste de Tukey para verificar a ocorrência de diferenças estatisticamente significativas ( $p < 0,01$  e  $p < 0,05$ ) entre as amostras (PIMENTEL-

GOMES, 1991; MONTGOMERY, 2000). Os cálculos foram efetuados utilizando o programa estatístico SAS (SAS, 1992).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 RECRUTAMENTO E SELEÇÃO INICIAL DOS CANDIDATOS

Quarenta e seis candidatos demonstraram interesse em participar da análise sensorial das inflorescências de gengibre, preencheram o questionário, foram entrevistados e participaram do mini-curso sobre análise sensorial. Após o mini-curso, dois candidatos decidiram abandonar o grupo inicial. Por conseguinte, 44 candidatos participaram do treinamento por meio de testes triangulares, elaboração dos descritores e familiarização com as amostras de inflorescência de gengibre. Completadas essas etapas, 39 candidatos foram considerados julgadores treinados, conforme a análise dos resultados das sessões de teste triangular, realizadas e analisadas por meio da Análise Sequencial de Wald (Figura 8).

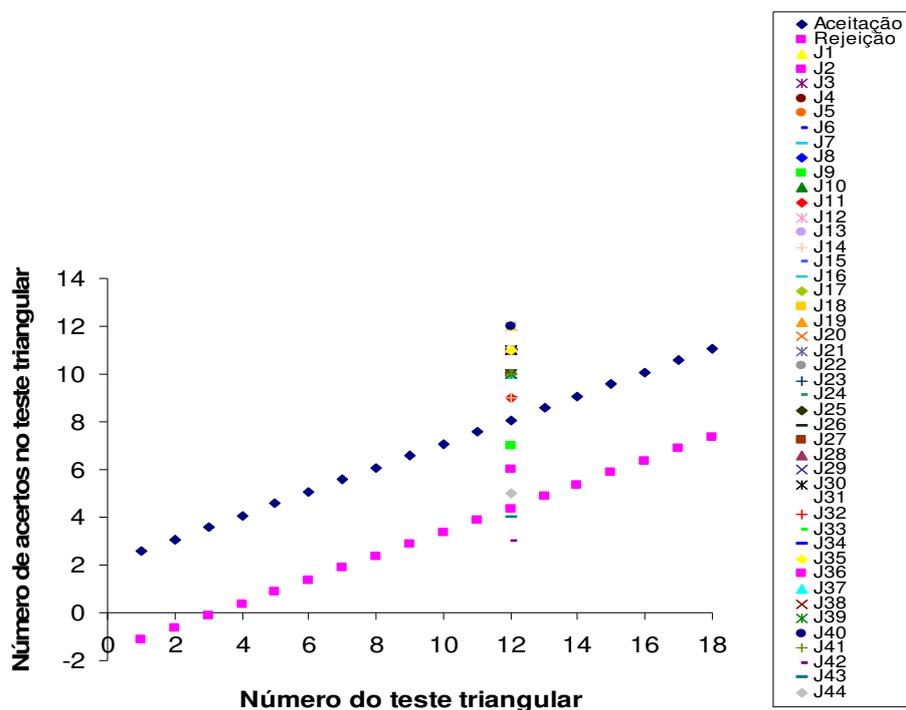


FIGURA 8 – ANÁLISE SEQUENCIAL DE WALD - DESEMPENHO DOS CANDIDATOS DURANTE A SELEÇÃO DE JULGADORES REALIZADA POR MEIO DE TESTES TRIANGULARES

### 3.2 TESTES SENSORIAIS

Os resultados do teste de atitude de consumo do chá, suco e salada elaborados com as inflorescências verdes de gengibre orgânico estão apresentados na Tabela 1. Todos os produtos elaborados foram aprovados por 70% dos julgadores ou mais, sendo que o chá apresentou uma atitude de consumo média de 79,5%, o que foi confirmado pelo teste de perfil de atributos, conforme pode ser observado nas Figuras 9, 10 e 11. Chá é uma das mais antigas bebidas consumidas em todo o mundo (HAE-YOUNG et al., 2005).

TABELA 1 – ATITUDE DE CONSUMO DE CHÁ, SUCO E SALADA ELABORADOS COM A INFLORESCÊNCIA DE GENGIBRE

Alimentos elaborados com a inflorescência de gengibre			
Percentual de julgadores conforme a atitude de consumo	Chá %	Suco %	Salada %
Sim – consumiria este alimento	79,5	71,8	71,8
Não – não consumiria este alimento	20,5	28,2	28,2

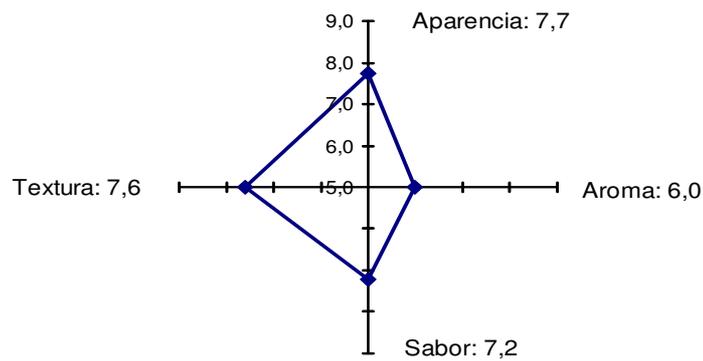
Entre os três produtos, o chá recebeu as melhores notas em relação ao sabor, textura e aparência (Figura 9). Apesar do odor dos alimentos, que também é descrito como "aroma", ser uma das mais importantes características do chá (BAYKAN, 2005), o aroma do chá de inflorescência de gengibre foi descrito negativamente pelos julgadores como um aroma exótico (38,5%) e não atraente (12,8%), mas na descrição global foi considerado um produto agradável (41,0%) e que os julgadores gostaram (30,8%). A característica positiva descrita pelos julgadores que fizeram com que o chá fosse o produto com a maior atitude de consumo (79,5%) foi seu sabor, que ofereceu uma sensação de frescor (33,3%) com sua textura leve e líquida (35,9%) e aparência característica de chá (46,1%) (Tabela 2).

TABELA 2 – DESCRITORES CITADOS PELOS JULGADORES PARA DESCRERER, DE FORMA GLOBAL, CONFORME ATRIBUTOS ESPECÍFICOS: APARÊNCIA, AROMA, SABOR E TEXTURA, O CHÁ ELABORADO COM A INFLORESCÊNCIA DE GENGIBRE

Descritores	Número de julgadores <sup>1</sup>	Respostas (%) <sup>2</sup>
Descrição Global		
É agradável	16	41,0
Gostei muito do chá	12	30,8
Lembra outras infusões mais comuns	10	25,6
É diferente	4	10,3
Descrição da Aparência		
Possui aparência característica de chá	18	46,1
É agradável	7	17,9
Possui boa aparência	5	12,8
É opaco	5	12,8
É suave	4	10,3
Descrição do Aroma		
Possui um aroma exótico	15	38,5
É agradável	5	12,8
Lembra o aroma de chá de capim limão	5	12,8
O aroma não é atraente	5	12,8
Possui um aroma suave	4	10,3
Descrição do Sabor		
Dá uma sensação de frescor	13	33,3
É leve	8	20,5
Possui sabor agradável	7	17,9
É refrescante	4	10,3
Descrição da Textura		
Possui uma textura leve	14	35,9
Possui textura líquida	14	35,9
É agradável	6	15,4
Possui uma textura normal de chá	5	12,8
Possui uma textura rala	5	12,8

NOTA: <sup>1</sup> Número de julgadores que descreveram os atributos com estes descritores, sendo que cada julgador pode ter mencionado mais de um descritor para um mesmo atributo.

<sup>2</sup> Percentual de julgadores que utilizaram este descritor, considerando o total de 39 julgadores. Foram apresentadas apenas as respostas com mais de 10% de frequência.



—● Médias informadas aos atributos pelos provadores conforme escala hedônica (1 a 9).

**FIGURA 9 – TESTE DE PERFIL DE ATRIBUTOS DO CHÁ ELABORADO COM A INFLORESCÊNCIA VERDE DE GENGIBRE ORGÂNICO**

Para o suco, os atributos que contribuíram negativamente na atitude de consumo dos julgadores foram seu sabor e aparência (Figura 10). Na Tabela 3 pode-se observar que na descrição da aparência do suco de inflorescência de gengibre sua coloração esverdeada foi considerada atraente para a maioria dos julgadores (35,9%), entretanto, estranha (23,1%) e exótica (10,3%) para os demais. Da mesma forma, seu sabor foi descrito como cítrico (30,8%), exótico (28,1%) e que oferece uma sensação de frescor (20,5%) conquanto na descrição global do suco, 23,1% dos julgadores citaram que o mesmo possui um sabor desagradável. Na descrição global, 38,5% dos julgadores descreveram o suco de inflorescência de gengibre como “gostoso”. Além de sua coloração atraente, o que também contribuiu para que 71,8% dos julgadores tivessem a atitude de consumir o produto foi sua textura rala (48,7%) e líquida (25,6%), aliada ao seu aroma cítrico (30,8%), agradável (20,5%) e que lembra o rizoma do gengibre (15,4%).

TABELA 3 – DESCRITORES CITADOS PELOS JULGADORES PARA DESCREVER, DE FORMA GLOBAL, CONFORME ATRIBUTOS ESPECÍFICOS: APARÊNCIA, AROMA, SABOR E TEXTURA, O SUCO ELABORADO COM A INFLORESCÊNCIA DE GENGIBRE

Descritores	Número de julgadores <sup>1</sup>	Respostas (%) <sup>2</sup>
Descrição Global		
Gostoso	15	38,5
Possui sabor desagradável	9	23,1
Possui sabor agradável	7	17,9
Ficaria melhor junto com outros sucos	6	15,4
É atraente	4	10,3
Descrição da Aparência		
Possui coloração atraente	14	35,9
Possui coloração estranha	9	23,1
É exótico	4	10,3
Dá uma sensação de frescor	4	10,3
Lembra suco de couve ou clorofila	4	10,3
Descrição do Aroma		
Possui um aroma cítrico	14	35,9
É agradável	8	20,5
Lembra o gengibre	6	15,4
É exótico	5	12,8
Possui aroma de folhas verdes	4	10,3
Dá uma sensação de frescor	4	10,3
O aroma lembra suco de limão	4	10,3
É refrescante	4	10,3
Descrição do Sabor		
Possui sabor cítrico	12	30,8
É exótico	11	28,1
Dá uma sensação de frescor	8	20,5
É levemente picante	5	12,8
É um suco refrescante	5	12,8
Possui sabor agradável	4	10,3
Possui um sabor suave	4	10,3
Descrição da Textura		
A textura é rala	19	48,7
Possui textura líquida	10	25,6
É agradável	8	20,5
Possui textura macia	4	10,26

NOTA: <sup>1</sup> Número de julgadores que descreveram os atributos com estes descritores, sendo que cada julgador pode ter mencionado mais de um descritor para um mesmo atributo.

<sup>2</sup> Percentual de julgadores que utilizaram este descritor, considerando o total de 39 julgadores. Foram apresentadas apenas as respostas com mais de 10% de frequência.

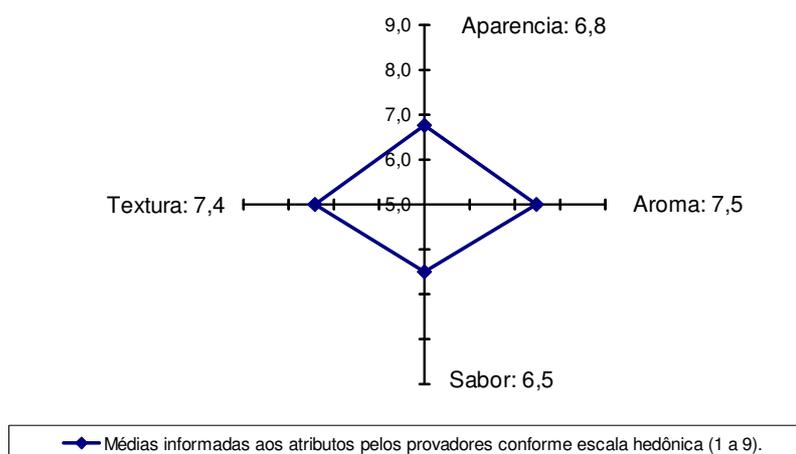


FIGURA 10 – TESTE DE PERFIL DE ATRIBUTOS DO SUCO ELABORADO COM A INFLORESCÊNCIA VERDE DE GENGIBRE ORGÂNICO

A salada de inflorescência de gengibre não seria consumida por 28,2% dos julgadores. Verifica-se na Figura 11 que todas as notas atribuídas no teste de perfil de atributos da salada variaram entre 6,0 (“gostei ligeiramente”) e 7,0 (“gostei regularmente”), sendo que o atributo menos apreciado foi a aparência, seguido da textura, aroma e sabor. A aparência foi descrita pelos julgadores (Tabela 4) como estranha (28,2%), agradável (25,6%) e que lembra quiabo cortado (23,1%). Sua textura fibrosa (69,2%), porém macia (53,8%) e seu aroma agradável (25,6%), apesar de exótico (15,4%). O atributo da salada que despertou uma variedade de sensações contraditórias nos julgadores foi seu sabor, descrito como exótico, agradável, amargo, apimentado, cítrico, neutro e azedo, sendo difícil avaliar positiva ou negativamente essas descrições, pois os gostos citados: amargo, apimentado, cítrico e azedo podem ser apreciados ou não pelos julgadores. O que induziu a interpretar a descrição de sabor (6,9) como positivo para a salada (atributo que recebeu a maior nota no teste de perfil de atributos) foi a sua descrição global como gostosa (33,3%) e com sabor agradável (15,4%), levando a uma declaração de atitude de consumo por 71,8% dos julgadores. Cada pessoa possui seu próprio ‘mundo do sabor’. Por exemplo, o que para uma pessoa é extremamente amargo e desagradável, para outra pode ser percebido como muito pouco amargo (KEAST; BOURNAZEL; BRESLIN, 2003).

TABELA 4 – DESCRITORES CITADOS PELOS JULGADORES PARA DESCREVER, DE FORMA GLOBAL, CONFORME ATRIBUTOS ESPECÍFICOS: APARÊNCIA, AROMA, SABOR E TEXTURA, A SALADA ELABORADA COM A INFLORESCÊNCIA DE GENGIBRE

Descritores	Número de julgadores <sup>1</sup>	Respostas (%) <sup>2</sup>
Descrição Global		
Gostosa	13	33,3
Possui sabor agradável	6	15,4
É estranha	4	10,3
Não gostei da salada	4	10,3
Descrição da Aparência		
É estranha	11	28,2
É agradável	10	25,6
Lembra quiabo cortado	9	23,1
É exótica	6	15,4
É fibrosa	5	12,8
Descrição do Aroma		
É agradável	10	25,6
É exótico	6	15,4
Possui um aroma delicado	5	12,8
É insípido	5	12,8
Possui um aroma cítrico	4	10,3
Descrição do Sabor		
É exótico	9	23,1
É agradável	8	20,5
Possui sabor amargo	7	17,9
O sabor é apimentado	6	15,4
O sabor é cítrico	6	15,4
Possui sabor neutro	6	15,4
É azedo	5	12,8
Descrição da Textura		
É fibrosa	27	69,2
É macia	21	53,8
É borrachenta	12	30,8

NOTA: <sup>1</sup> Número de julgadores que descreveram os atributos com estes descritores, sendo que cada julgador pode ter mencionado mais de um descritor para um mesmo atributo.

<sup>2</sup> Percentual de julgadores que utilizaram este descritor, considerando o total de 39 julgadores. Foram apresentadas apenas as respostas com mais de 10% de frequência.

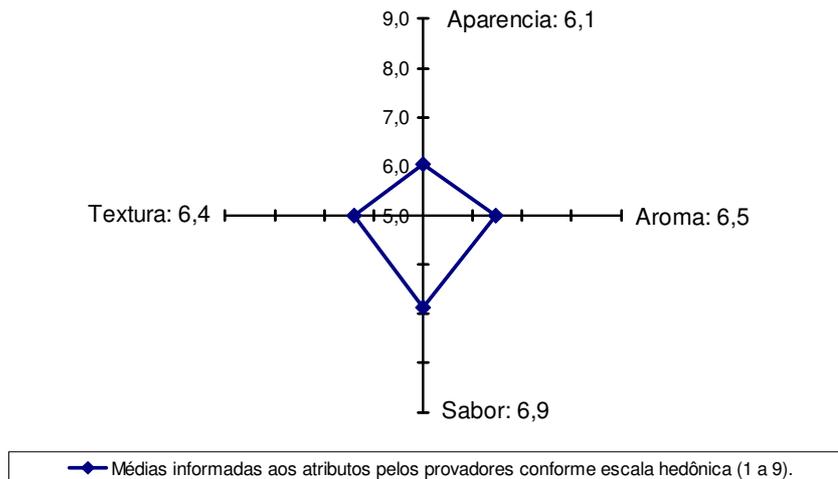


FIGURA 11 – TESTE DE PERFIL DE ATRIBUTOS DA SALADA ELABORADA COM A INFLORESCÊNCIA VERDE DE GENGIBRE ORGÂNICO

No teste de aceitação, as amostras de chá, suco e salada de inflorescência de gengibre obtiveram médias 7,41 ; 7,00 e 6,59, respectivamente, e não diferem estatisticamente no nível de 5% ( $P \leq 0,05$ ).

A Figura 12 apresenta os resultados do teste de aceitação. Os alimentos elaborados foram considerados aceitos pelos julgadores ao receberem as notas 7 (gostei regularmente), 8 (gostei muito) e 9 (gostei muitíssimo) e a frequência destas notas ser de no mínimo 70%.

Observa-se (Figura 12) que para o chá de inflorescência de gengibre, a somatória da frequência das notas atribuídas 7, 8 e 9 atingem 82,1%, para o suco 69,2% e para a salada 59,0%.

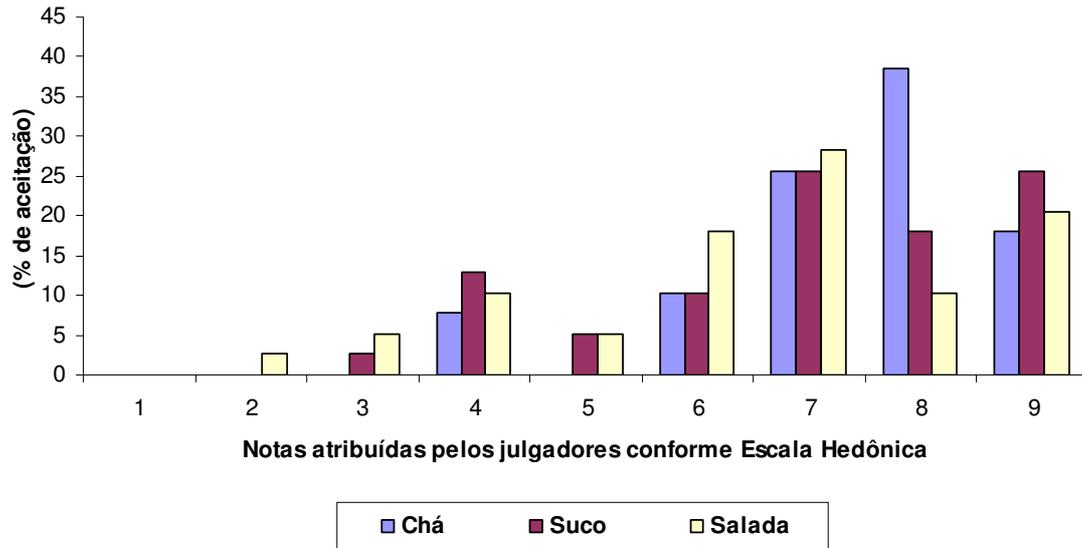


FIGURA 12 – HISTOGRAMA DE DISTRIBUIÇÃO DE NOTAS PARA O TESTE DE ACEITAÇÃO DO CHÁ, SUCO E SALADA ELABORADOS COM A INFLORESCÊNCIA VERDE DE GENGIBRE ORGÂNICO

Com isso, verifica-se que o chá de inflorescências de gengibre apresenta uma maior concentração de notas entre 7 e 9, sendo a única elaboração aceita pelos julgadores.

## 4 CONCLUSÕES

Com a análise dos dados apresentados neste trabalho, conclui-se que todos os produtos desenvolvidos com as inflorescências de gengibre – chá, suco e salada – podem ser oferecidos ao consumidor como uma nova opção de alimento disponibilizada no mercado, pois foram bem aceitos pelos julgadores. Entretanto, indica-se sua utilização para o preparo de chá, produto que apresentou mais de 80% de aceitação pelos julgadores.

A atitude de consumo superior a 70% para todos os produtos elaborados, juntamente com a descrição dos atributos pelos julgadores efetuados durante a realização do teste de perfil de atributos, revelou que na descrição global, a salada e suco são alimentos gostosos e o chá um alimento agradável.

## REFERÊNCIAS

ABNT. **Análise sensorial – Teste de análise descritiva quantitativa (ADQ). Alimentos e bebidas:** NBR 14140:1998. Rio de Janeiro: ABNT, 1998.

BAYKAN. 1981. In: AYSEGUL Dos Z. A.; GULUM S. Effects of different factors on sensory attributes, overall acceptance and preference of rooibos ( *aspalathus linearis* ) tea. **Journal of Sensory Studies**, Hoboken, EUA, v. 20, p. 228–242, 2005.

CARDELLO H. M. A. B.; MORAES M. A. C. Análise sensorial de manga (*Mangifera indica* L.) var. Haden em pedaços, processada e congelada. **Alimentos e Nutrição**, Marília, v. 8, p. 27-38, 1997.

DR.OETKER do Brasil. **Produtos – chás – chás de ervas**. Disponível em: <<http://www.oetker.com.br/?actA=2111&produtoID=113>>. Acesso em: 21 mar. 2008.

GONZAGA, D. S. O. M.; RODRIGUES, V. G. **Gengibre – *Zingiber officinale* Roscoe** Porto Velho, Rondônia: EMBRAPA Folder 12 – Série “Plantas Medicinais”, dez. 2001.

HAE-YOUNG C, SEO-JIN C, HEE-SUP K, KWANG-OK K. Effect of Sensory Characteristics and Non-sensory Factors on Consumer Liking of Various Canned Tea Products. **Journal of Food Science**, Chicago, v. 70, n.8 p.532-538, 2005.

KEAST R. Sensory systems guide our acceptance and consumption of food and beverages. **Journal of the HEIA**, Canberra, Australia, v.13, n.3, p. 10-13, 2006.

KEAST, BOURNAZEL, BRESLIN. 2003. In: KEAST R. Sensory systems guide our acceptance and consumption of food and beverages. **Journal of the HEIA**, Canberra, Austrália, v.13, n. 3, p. 10-13, 2006.

KONKEL F. E.; OLIVEIRA S. M. R; SIMÕES D. R. S.; DEMIATE I.M. Avaliação sensorial de doce de leite pastoso com diferentes concentrações de amido. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 24, n. 2, p. 249-254, 2004.

LUCIO, I. B. **Etapas do preparo de chá com inflorescências de gengibre**. 2008a. 1 fotografia colorida. 15 cm x 21 cm.

LUCIO, I. B. **Etapas do preparo de suco com inflorescências de gengibre.** 2008b. 1 fotografia colorida. 15 cm x 21 cm.

LUCIO, I. B. **Etapas do preparo de salada com inflorescências de gengibre.** 2008c. 1 fotografia colorida. 15 cm x 21 cm.

MEILGAARD M.; CIVILLE G. V.; CARR B. T. **Sensory Evaluation Techniques.** 2. ed. Florida: CRC Press Inc., 1991. 394 p.

MICROSOFT. **Microsoft Office Excel 2003.** Microsoft Corporation, 2003.

MONTGOMERY, D. C. **Design and analysis of experiments.** New York: Wiley, 2000.

PEDRÃO, M. R. Análise sensorial e sua importância na pesquisa de alimentos. **Revista Unopar Científica Ciências Biológicas e da Saúde**, Londrina, v. 1, n. 1, p. 85-89, out. 1999.

PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de estatística experimental.** 13. ed. São Paulo: Nobel, 1991.

PURSEGLOVE J. W.; BROWN E.G.; GREEN C. L.; ROBBINS S. R. J. In: MAGALHÃES T. M.; KOKETSU M.; GONÇALVES S. L.; DUARTE F.R.; GODOY R. L. O.; LOPES D. Gengibre (*Zingiber officinale* Roscoe) Brasileiro: aspectos gerais, óleo essencial e oleoresina. Parte 1 – Aspectos gerais, óleo essencial. **Ciência e Tecnologia dos Alimentos**, Campinas, v. 17, n. 1, p. 64-69, 1997.

QUEIROZ M. I.; TREPTOW R. O. **Análise sensorial para a avaliação da qualidade dos alimentos.** Rio Grande: Editora da FURG, 2006.

SAS. **Statistical Analysis System**, versão 6.08. The SAS Institute, Cary, N.C, 1992.

SHIROSE I.; MORI E. E. M. **Estatística aplicada à análise sensorial / Módulo 2 – Manual técnico no 13**, Campinas: ITAL, 1996.

SILVESTRINI, A.; LOTÉRIO, A. F.; FUMANÉRIO, E.; SIMÃO, F.; CARVALHO, H. F.; THIEME, H. J. H.; HAMMERSCHMIDT, I.; CORDONI, J. A.; COSTA, J. C.; MULLER, J. J. V.; SILVA, L. A. F.; CHISTÓFORO, P. R.; LISSA, S. L. **A cultura do gengibre**. Curitiba: EMATER/PR, 1996.

TEIXEIRA K. R. **Resposta Técnica – Análise Sensorial**. Belo Horizonte: Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais, 2007.

## **CAPÍTULO 4**

### **CONCLUSÃO GERAL**

## 1 CONCLUSÃO GERAL

As inflorescências verdes de gengibre orgânico *in natura*, como alimento de origem vegetal, apresentam altos teores de proteínas (17,98%), além de 19,22% de fibra bruta. Somado a isso, possuem na sua composição ferro, cálcio, magnésio, zinco, sódio vitaminas A e C, além de elevados teores de potássio. Encontram-se dentro dos padrões de qualidade microbiológica, apresentam taninos na sua composição e podem ser consumidas cruas ou cozidas, não oferecendo risco ao consumidor, quanto à presença de cianeto total.

As inflorescências de gengibre orgânico são classificadas como 'alimentos fontes de fibra alimentar' de acordo com a ANVISA (Portaria nº 27, de 13 de janeiro de 1998), possuindo mais de 3 g de fibra alimentar/100 g e com a alegação de propriedade funcional.

Portanto, conclui-se que a forma mais segura de se oferecer ao consumidor um novo alimento é por meio da inflorescência verde de gengibre orgânico gigante, cultivado na região de Morretes/PR.

A inflorescência verde de gengibre gigante orgânico é mais resistente do que a inflorescência madura e caipira verde ou madura. Ainda possui maior vida de prateleira *in natura* com boas características, por até seis dias em temperatura ambiente (18º C a 21º C) e 35 dias sob refrigeração (7º C a 10º C). A inflorescência verde de gengibre gigante é proveniente de cultura orgânica, certificada pelo IBD e ECOCERT, possuindo padrão de identidade e qualidade podendo ser oferecida ao consumidor de qualquer mercado. Esta característica permite ao agricultor de gengibre orgânico a colheita das inflorescências de gengibre no estágio de maturação verde visando sua utilização na alimentação humana com maior produtividade da planta de gengibre, com colheita de rizomas e inflorescências, além da diversificação da oferta de alimentos para os consumidores.

Com a utilização das inflorescências verdes de gengibre orgânico *in natura* na alimentação humana, espera-se que o produtor de gengibre aumente sua renda, ao mesmo tempo em que será disponibilizado para o consumidor uma nova opção de alimento.

As inflorescências podem ser oferecidas pelos produtores aos consumidores

como uma nova opção de alimento no mercado para o preparo de chá, suco e salada. Entretanto, indica-se sua utilização para o preparo de chá, produto que apresentou mais de 80% de aceitação pelos julgadores.

Chás são bebidas populares, naturais e difundidas no mundo inteiro. Apesar de ser uma bebida consumida há milênios pela humanidade, o chá continua conquistando apreciadores graças à sua versatilidade, podendo ser servido gelado no verão e quente no inverno. O inverno é o ponto alto do consumo pela sensação térmica produzida pela ingestão desta bebida quente. O consumidor está cada vez mais preocupado com a qualidade e a origem dos produtos consumidos e neste sentido os chás orgânicos ganham espaço. Com experimentos futuros sobre secagem das inflorescências, inovações tecnológicas referente ao sistema de embalagem e vida de prateleira, o produtor poderá produzir e oferecer ao consumidor um novo produto: o 'chá orgânico de inflorescências verdes de gengibre'.

Nas etapas da cadeia produtiva existe uma tendência à diferenciação com criação e apropriação de valor, aliada à preocupação com a qualidade do alimento e com a sustentabilidade socioambiental – diversas maneiras possíveis de diferenciação na produção rural.

A pesquisa desenvolvida facultou a integração de segmentos econômicos e sociais, possibilitando ao segmento agrícola o uso e aplicação agroindustrial da inflorescência a qual possui capacidade de gerar efetivamente uma renda ao produtor. A criação da oportunidade de renda surge com o gerenciamento da produção onde o produtor ao iniciar o cultivo do gengibre poderá planejar a colheita, beneficiamento e venda primeiramente das inflorescências e após dos rizomas. Com isto, no mesmo espaço de terra antes destinado apenas a colheita e venda dos rizomas, o produtor se beneficiará com a utilização das inflorescências, gerando agregação de renda à produção.

Para o desenvolvimento deste estudo, foi necessário a integração, motivação e vontade de diversos setores da sociedade: do produtor de gengibre orgânico da região de Morretes surgiu a demanda da diversificação da produção; da pesquisa acadêmica o despertar da curiosidade e disposição em empenhar em um estudo inédito; e do governo – representado pelo DERAL/SEAB o interesse em interligar a pesquisa acadêmica e o produtor com vistas a benefícios para ambos. Iniciou-se o trabalho através de relação de confiança entre esses setores, pois existia uma limitação de referências para pesquisa sobre o assunto, sendo que as

referências existentes específicas sobre as inflorescências de gengibre são relacionadas apenas com descrição botânica, além de serem publicadas há mais de 10 anos.

Este trabalho foi apenas o início de descobertas sobre o potencial de utilização da inflorescência no agronegócio gengibre orgânico. Podem ser realizados estudos sobre a vida de prateleira dos produtos desenvolvidos; diferentes formas de conservação das inflorescências; pesquisas de mercado e comercialização; inserção das inflorescências em diferentes produtos como pães, tortas e risoto; quantificação dos compostos bioativos presentes nas inflorescências; influência do processamento nos teores de vitaminas e minerais; presença de óleo essencial e antioxidantes; entre outras possibilidades. Sobre o chá, podem ser pesquisados diversos aspectos como diferentes tempos e formas de secagem das inflorescências; composição físico-química da infusão; análise sensorial sobre concentrações das infusões; modificação das características do chá pela adição de outros ingredientes, como limão ou o rizoma de gengibre. Enfim, diversos estudos podem ser realizados visando agregar valor comercial, acadêmico e produtivo ao produto inflorescência de gengibre orgânico com benefícios para produtores e consumidores.

### 1.1 INFORMAÇÕES ADICIONAIS

Na etapa inicial deste trabalho, foi relatada uma preocupação dos produtores quanto ao efeito da colheita das inflorescências nos rizomas, isto é, se a colheita das inflorescências não iria prejudicar o desenvolvimento dos rizomas. Para que a colheita das inflorescências fosse autorizada pelos produtores foi realizado um teste onde foram colhidas todas as inflorescências de 8 plantas de gengibre em maio de 2006, estas foram marcadas e em junho de 2006 foi realizada a colheita dos rizomas destas plantas e das plantas de gengibre localizadas à direita destas nas quais não foi realizada a colheita das inflorescências. Esta amostra ocorreu aleatoriamente em uma área de 120 m<sup>2</sup>. Todos os rizomas foram pesados (os que ocorreram a colheita das inflorescências e os que ficaram íntegros). Este experimento resultou no seguinte resultado: a soma do peso dos rizomas das plantas em que houve a colheita das inflorescências um mês antes à colheita dos rizomas somou 6,2 kg e a soma dos pesos em que não foi realizada a colheita das inflorescências antes da colheita dos rizomas somou 4 kg. Em três plantas, o peso dos rizomas foi igual, em

uma planta o peso do rizoma com a colheita das inflorescências foi menor e em quatro plantas o peso do rizoma com a colheita das inflorescências foi maior. Estes dados deram segurança ao produtor para autorizar a colheita das inflorescências para que o trabalho fosse realizado. Levantou-se a hipótese de que os rizomas se desenvolvem melhor, com maior ganho de peso, quando da colheita das inflorescências durante o período de crescimento dos rizomas. Neste sentido, sugere-se o desenvolvimento de um trabalho na área agrícola para testar esta hipótese que, se confirmada, vai gerar para os produtores de gengibre orgânico um aumento da produtividade dos rizomas e das inflorescências, além da obtenção de aumento do volume de produção no mesmo espaço plantado.

## APÊNDICE 1 - MATERIAL INSTRUCIONAL

**GENGIBRE ORGÂNICO: USO E APLICAÇÃO DA INFLORESCÊNCIA *IN NATURA*<sup>9</sup>****ORGANIC GINGER: USE AND APPLICATION OF THE FRESH INFLORESCENCE****RESUMO**

Este texto científico é resultado do trabalho parcial desenvolvido pela doutoranda Isadora Balsini Lucio, do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos da UFPR, sob a orientação do Prof. Renato João Sossela de Freitas, co-orientação da Prof.<sup>a</sup> Nina Waszczyński, juntamente com a pesquisadora Neusa Gomes de Almeida Rücker, da SEAB-PR, durante os anos de 2005 a 2009. Nele são apresentados dados que viabilizam a utilização das inflorescências verdes de gengibre orgânico *in natura* na alimentação humana. O gengibre é uma planta herbácea, formada por rizomas e parte aérea, entretanto, somente o rizoma *in natura* é ofertado e comercializado no mercado consumidor. O objetivo do presente trabalho foi identificar, qualificar e determinar os atributos da inflorescência verde do gengibre orgânico *in natura* através de análise laboratorial, com vistas a transferência de tecnologias para o uso e aplicação do gengibre orgânico como um produto seguro para a agroindústria familiar do litoral paranaense. Foram caracterizadas as inflorescências cultivadas na região de Morretes, principal município paranaense produtor de gengibre orgânico, quanto aos aspectos físicos, físico-químicos, microbiológicos, determinação de cianeto e compostos bioativos. Além disto, procedeu-se a caracterização sensorial de chá, suco e salada elaborados com as inflorescências verdes de gengibre orgânico *in natura*. As inflorescências verdes de gengibre orgânico *in natura* apresentam altos teores de proteínas (17,98%), além de 19,22% de fibra bruta, ferro, cálcio, magnésio, zinco, potássio, sódio e vitaminas A e C, encontram-se dentro dos padrões de qualidade microbiológica, apresentam taninos na sua composição e podem ser consumidas cruas ou cozidas, não oferecendo risco ao consumidor, pois não possuem cianeto total. Indica-se sua utilização para o preparo de chá na alimentação humana, para que o produtor de gengibre aumente sua renda e, ao mesmo tempo seja disponibilizado para o consumidor uma nova opção de alimento.

**Palavras-chave:** Inflorescência verde do gengibre orgânico *in natura*. *Características* físicas, físico-químicas, microbiológicas, sensoriais, determinação de cianeto e compostos bioativos. Inovações tecnológicas. Chá.

---

9 Trabalho parcial desenvolvido pela doutoranda Isadora Balsini Lucio, do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos da UFPR, sob a orientação do Prof. Renato João Sossela de Freitas, co-orientação da Prof.<sup>a</sup> Nina Waszczyński, juntamente com a pesquisadora Neusa Gomes de Almeida Rücker, da SEAB-PR, durante os anos de 2005 a 2009.

### ABSTRACT

This text is the result of part of the scientific work done by the Post Graduation Student from the Program of Food Technology from UFPR, Isadora Balsini Lucio, under the orientation of Prof. Renato João Sossela de Freitas, co-orientation of Prof. Nina Waszczyński, together with the researcher Neusa Gomes de Almeida Rücker, from the SEAB-PR, during the years 2005 to 2009. In it are presented data that enable the use of green inflorescences of fresh organic ginger as human food. The ginger is an herbaceous plant, formed by rhizomes and shoots, however, only the fresh rhizome is offered and sold in the consumer market. The objective of this study was to identify, qualify and determine the attributes of the green inflorescence of fresh organic ginger through laboratory testing, to transfer technologies for the use and application of organic ginger as a safe product for the family's agribusiness from Paraná coast. It was characterized the inflorescences grown in the region of Morretes, major paranaense city producer of organic ginger, about the physical, physico-chemical, microbiological, determination of cyanide and bioactive compounds. Furthermore, it was conducted the sensory characterization of tea, juice and salad prepared with green inflorescences of fresh organic ginger. The green inflorescences of fresh organic ginger have high levels of protein (17,98%), and 19,22% of crude fiber, iron, calcium, magnesium, zinc, potassium, sodium and vitamins A and C, are within the standards of microbiological quality, have tannin in their composition and can be eaten raw or cooked, without risk to the consumer, because has no total cyanide. It is indicate its use for the preparation of tea in human food, for the producer of ginger has increase their income, while being available to consumers a new option of food.

**Keywords:** Green inflorescence of fresh organic ginger. Physical, physico-chemical, microbiological, sensory characters, determination of cyanide and bioactive compounds. Technological innovations. Tea.

## 1 INTRODUÇÃO

*Zingiber officinale* foi descrito em 1807 pelo botânico inglês Willim Roscoe (1753-1813). *Zingiber officinale* Roscoe (gengibre) está inserido na família Zingiberaceae, que engloba 1200 espécies de plantas incluídas em 53 gêneros. O gênero *Zingiber* inclui aproximadamente 85 espécies e seu nome tem suas raízes no sânscrito que significa “tem a forma de chifre”. Essa referência diz respeito as protuberâncias na superfície do rizoma (STEVEN, 2009).

Conforme Elpo (2004), o gengibre é uma planta herbácea e perene, originária do sudoeste da Ásia e do arquipélago Malaio. Em sua parte subterrânea encontram-se os tubérculos ou rizomas, sendo que a parte superior possui caules eretos de 30 a 150 cm de altura, formado por muitas folhas dispostas no mesmo plano (ao redor) dos caules. Também, na parte superior encontram-se as inflorescências, que são ramos modificados, portando flores, frutos e sementes (Figura 1).



FIGURA 1 – GENGIBRE ORGÂNICO: RIZOMAS E PARTE AÉREA COM INFLORESCÊNCIAS

FONTE: Lucio (2006)

Os rizomas são formados por ramificações horizontais (dedos), palmadas, carnosas e pouco fibrosas (SILVESTRINI et al., 1996; GONZAGA; RODRIGUES, 2001). Os rizomas são geralmente articulados, formados por tubérculos ovoides,

rugosos e prensados uns contra os outros (GONZAGA; RODRIGUES, 2001).

De acordo com Magalhães Taveira et al. (1997), somente o rizoma *in natura* é ofertado e comercializado no mercado consumidor como gengibre fresco, em conserva, cristalizado ou seco (Figura 2).



FIGURA 2 – GENGIBRE FRESCO (a, a1), EM CONSERVA (b), CRISTALIZADO (c) E SECO (d, d1)

FONTE: Lucio (2009)

A parte aérea do gengibre possui inflorescências que são sustentadas por caules e folhas eretos, com aproximadamente 20 cm de altura. A inflorescência terminal é uma espiga ovoide composta de brácteas que protegem as flores (SILVESTRINI et al., 1996). As inflorescências são verde-amareladas, hermafroditas, dispostas em espigas ovoides. O ápice dos pedúnculos possui brácteas florais esverdeadas, com margens amarelas ponteadas de roxo. O fruto é uma cápsula triocular que se fende em três válvulas; as sementes são azuladas e contêm um albúmen carnoso (GONZAGA; RODRIGUES, 2001; GENGIBRE, 2005).

Não foi encontrado na literatura consultada relato da utilização da inflorescência do gengibre como alimento humano, assim como os produtores agrícolas de gengibre não consideravam as inflorescências como produto alimentar para uso e aplicação industrial.

As flores comestíveis de origem orgânica apresentam relativa segurança alimentar dos consumidores. Como exemplos de flores comestíveis já utilizadas na alimentação humana podem ser citados: cebolinha (*Allium schoenoprasum*), carambola (*Averrhoa carambola*), calêndula (*Calendula officinalis*), açafrão (*Crocus sativus*), flores de abóbora (*Curcubita pepo Duchesne*), ipê-rosa (*Tabebuia heptapyla*), ipê-roxo (*Tabebuia impetiginosa*) e alcachofra (*Cynara scolymus*) (FELIPPE, 2003).

Na região Sul do Brasil, os rizomas utilizados para mudas são colhidos

quando as folhas caem (geralmente em julho), momento em que ocorre a maturação natural da planta. De acordo com o calendário agrícola, no estado do Paraná, o gengibre é plantado no período de 15 de agosto a 15 de outubro. O florescimento das plantas ocorre em função das condições meteorológicas. O amarelecimento das folhas indica a maturação e o ponto de colheita. O ciclo varia de sete a dez meses. Na colheita, após a eliminação da parte aérea, arrancam-se os rizomas com cuidado para evitar danos nos mesmos. Para antecipar a colheita deve-se fazer a poda das folhas rente ao solo, em torno de 20 dias antes da colheita, momento em que o rizoma se encontra em estado de maturação, o que ocorre geralmente a partir do início de junho (SILVESTRINI et al., 1996).

Morretes, localizado na região litorânea, é o principal município paranaense produtor de gengibre tradicional e orgânico. Muitos produtores já estão trabalhando com o cultivo de gengibre orgânico, o que possibilita a utilização da inflorescência como alimento. O sistema de produção do gengibre orgânico no litoral paranaense é o resultado da demanda do consumidor externo que tem optado por produtos seguros e com origem conhecida. Para tanto, foi desenvolvido um estudo prospectivo da cadeia produtiva do gengibre junto aos produtores localizados no município de Morretes - PR. Nesse estudo foram identificados os pontos de estrangulamento e as potencialidades de uso do gengibre orgânico (ELPO; NEGRELLE; RÜCKER, 2008).

O sistema produtivo orgânico possui critérios científicos que são capazes de ser repetidos em diferentes condições edafoclimáticas por diferentes produtores familiares. Além disto, a escolha da inflorescência de gengibre proveniente de cultivo orgânico oferece um produto seguro ao consumidor, porque é totalmente isento de agroquímicos.

Durante a colheita dos rizomas do gengibre, os produtores realizam o corte da “tala” (parte aérea do gengibre), sendo esta descartada. A única parte da planta que é aproveitada é o rizoma. Com a utilização das inflorescências ocorrerá a diversificação, como estratégia de fortalecimento, da agricultura familiar. O consumidor terá uma nova opção de alimento disponível e o produtor proverá maior agregação de valor à renda familiar. Por isso, a escolha de trabalhar com o gengibre de cultivo orgânico e isento de agroquímicos.

O objetivo do presente trabalho foi identificar, qualificar e determinar os atributos da inflorescência verde do gengibre orgânico *in natura* através de análise laboratorial, com vistas a transferência de tecnologias para o uso e aplicação do

gingibre orgânico como um produto seguro para a agroindústria familiar do litoral paranaense.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Para analisar as inflorescências de gengibre orgânico foi considerado o calendário agrícola de 2005/2006, onde o plantio ocorreu em outubro de 2005 e a colheita em 2006. A produção utilizada foi obtida em Morretes – PR - Brasil, no Sítio Nova Esperança, certificado pelo Instituto Biodinâmico (IBD)<sup>10</sup> e pelo ECOCERT BRASIL<sup>11</sup>.

A colheita das inflorescências foi realizada em estágio pré-maturação, isto é, quando o produto possui somente cor verde e amarelo nas suas pétalas. As inflorescências que, além do verde e amarelo, apresentaram também coloração rosa-avermelhado em suas pétalas, não foram utilizadas.

Procedeu-se a colheita cortando os talos das inflorescências, utilizando-se faca ou tesoura, sendo que o corte foi realizado nos pedúnculos que saem do rizoma, com aproximadamente 10 - 15 cm.

As inflorescências foram lavadas no mesmo dia, em água corrente potável e submetidas por 15 minutos em solução de água : água sanitária (1000 mL : 15 mL). Foi retirada, com delicadeza, o excesso de água do interior das inflorescências. Posteriormente, deixadas para secar na sombra e ao vento, penduradas de cabeça para baixo, por 24 horas antes do armazenamento.

As inflorescências verdes de gengibre orgânico *in natura* sofreram dois tipos de armazenagem, através da refrigeração e congelamento, conforme descrito abaixo:

- refrigeração, na geladeira, em recipiente fechado por 5 a 10 dias (7 a 10<sup>o</sup> C).
- congelamento, em freezer, em recipiente fechado por 1 ano (-18<sup>o</sup> C).

---

10 Instituto Biodinâmico (IBD). Disponível em: <<http://www.ibd.com.br>>. Acesso em: 14 ago. 2009.  
11 ECOCERT BRASIL. Disponível em: <<http://www.ecocert.com.br>>. Acesso em: 14 ago. 2009.

### 3 CARACTERIZAÇÃO DA INFLORESCÊNCIA

#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA

O caule da inflorescência verde de gengibre orgânico *in natura* mede em média 5,7 cm de comprimento, cuja medida é tomada da extremidade inferior até o início das inflorescências. O comprimento das inflorescências, medido desde a extremidade superior até o início do caule, é de 5,2 cm. A circunferência média das inflorescências, medido na parte mais larga, é de 6,0 cm. Considerando caule e inflorescência, a massa média é de 7,6 g (LUCIO; FREITAS; WASZCZYNSKYJ, 2009).

#### 3.2 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA

Os valores médios da composição química da inflorescência verde de gengibre orgânico *in natura* demonstram que elas possuem 93,23% de umidade, e em base seca 0,83% de cinzas, 17,98% de proteínas, 3,90% de lipídios, 19,22% de fibra bruta e 58,07% de carboidratos (LUCIO; FREITAS; WASZCZYNSKYJ, sd).

Em relação aos micronutrientes, estes são apresentados na Tabela 1.

TABELA 1 – VITAMINAS E MINERAIS DE INFLORESCÊNCIA VERDE DE GENGIBRE ORGÂNICO *IN NATURA*

Determinações/100 g	Média
Ferro (mg)	0,61
Cálcio (mg)	64,00
Magnésio (mg)	63,20
Zinco (mg)	1,07
Potássio (mg)	485,00
Selênio (mg)	ND
Sódio (mg)	2,10
Vitamina A (µg)	142,00
Vitamina C (mg)	1,18

Nota: ND – Não detectado

### 3.3 CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA

Os resultados das análises microbiológicas e os respectivos padrões de qualidade da inflorescência verde de gengibre orgânico *in natura* são apresentados na Tabela 2.

TABELA 2 – ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DAS INFLORESCÊNCIAS VERDE DE GENGIBRE ORGÂNICO *IN NATURA*

Padrão de qualidade*	Valores
Contagem de bactérias mesófilas – máximo $10^7/g$	$2,6 \times 10^5$ UFC/g
Bolores e leveduras – máximo $10^4/g$	$6,3 \times 10^3$ UFC/g
<i>Escherichia coli</i> – máximo $10^2/g$	Negativo
<i>Salmonella sp.</i> – ausência	Ausência em 25 g

NOTA: \* padrão de qualidade microbiológica recomendado pelo decreto governamental nº 4154 de 28/12/04, do Governo do Paraná para os rizomas do gengibre (PARANÁ, 2004).

### 3.4 DETERMINAÇÃO DE CIANETO

O resultado das três leituras da absorbância a 605 nm de cada amostra de inflorescência verde de gengibre orgânico *in natura* para o teor de cianeto total foi 0,0 , revelando que as inflorescências de gengibre podem ser consumidas cruas ou cozidas, não oferecendo risco ao consumidor (LUCIO; FREITAS; WASZCZYNSKYJ, 2009).

### 3.5 CARACTERIZAÇÃO DE COMPOSTOS BIOATIVOS

Em relação aos compostos bioativos da inflorescência verde de gengibre orgânico *in natura*, foi analisado a presença de taninos, flavonóides (geral), antocianinas e antocianidinas, flavonóis e xantonas, chalconas e auronas, flavanonóis, leucoantocianidinas, catequinas, flavonas, flavanonas. Foi identificada apenas a presença de taninos, os quais estão presentes em outros alimentos utilizados habitualmente na alimentação humana, como feijões secos, ervilhas, cereais, folhas, vegetais verdes, café, chá, cidra e alguns tipos de vinhos (LUCIO;

FREITAS; WASZCZYNSKYJ, 2009).

### 3.6 CARACTERIZAÇÃO SENSORIAL

Lucio, Freitas e Waszczynskyj (2008) submeteram à avaliação sensorial três elaborações utilizando a inflorescência verde de gengibre orgânico *in natura*: chá, suco e salada e concluíram que todos os produtos desenvolvidos podem ser oferecidos ao mercado consumidor como uma nova opção de alimento. Todos foram aceitos pela equipe dos julgadores. O teste de atitude de consumo foi superior a 70% para todos os produtos elaborados. A descrição dos atributos pela equipe dos julgadores revelou que na aceitação global, a salada e suco são alimentos gostosos e o chá um alimento agradável (LUCIO; FREITAS; WASZCZYNSKYJ, 2008).

No teste de aceitação sensorial, o chá foi aceito por 82,1% dos julgadores, o suco por 69,2% e a salada por 59,0% (LUCIO; FREITAS; WASZCZYNSKYJ, sd).

#### **4 USO E APLICAÇÃO AGROINDUSTRIAL DE INFLORESCÊNCIA VERDE DE GENGIBRE ORGÂNICO *IN NATURA***

Com as inflorescências foram desenvolvidos, testados e aprovados sensorialmente 3 produtos: chá, suco e salada de inflorescência verde de gengibre orgânico *in natura*.

Para a elaboração do chá, a inflorescência verde de gengibre orgânico *in natura* foi picada em cilindros pequenos com 0,5 mm de comprimento e secas em estufa a 70° C por aproximadamente 24 horas, até massa constante. Após secas, foram levadas ao liquidificador e trituradas.

A infusão foi realizada de acordo com o padrão encontrado em chás industrializados, isto é, para cada grama de produto seco, acrescentados 150 mL de água mineral fervente e deixado em infusão por 3 minutos, até adquirir cor, sabor e ocorrer a liberação dos compostos voláteis. Após a infusão, o chá foi coado para retirada das partículas sólidas.

Para a elaboração do suco, foi utilizada inflorescência verde de gengibre orgânico *in natura*, conservada sob refrigeração ou descongelada. A seguir, foram liquifeitas com água mineral, na proporção de 1/3 de inflorescência para 2/3 de água mineral, isto é, aproximadamente três inflorescências, com inflorescência e caule de 10 cm, para cada 150 mL de água mineral. O liquidificador ficou ligado por 3 minutos em velocidade alta e após o suco foi coado em peneira com abertura de 2 mm x 2 mm.

Para a elaboração da salada, a inflorescência verde de gengibre orgânico *in natura*, conservada sob refrigeração ou descongelada foi levada para cocção em água em ebulição por 12 minutos. Esse tempo foi necessário para que as fibras fossem abrandadas, permitindo a mastigação, sem formação de “bolo” compacto na boca, o que dificultaria a deglutição. Após a cocção, a água das inflorescências de gengibre foi escorrida com o auxílio de um escurridor de macarrão e picadas.

#### 4.1 TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

No dia 14 de outubro de 2009, reuniram-se na Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do Paraná a pesquisadora Neusa Gomes de Almeida Rücker, do Departamento de Economia Rural do SEAB-PR, a doutoranda Isadora Balsini Lucio do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos da UFPR e o produtor de gengibre orgânico Sr. Cícero Moreira dos Santos do Sítio Nova Esperança, Morretes - PR. Nessa ocasião foram repassadas as informações contidas nesse texto, informando ao Sr. Cícero que as inflorescências verdes de gengibre orgânico comprovaram-se como um alimento seguro para ser utilizado na agroindústria familiar. Foram apresentados os três produtos desenvolvidos com as inflorescências de gengibre – chá, suco e salada, sendo que o produto que despertou maior interesse ao Sr. Cícero foi o chá, pela facilidade de beneficiamento sem haver a necessidade da cadeia de frio caso estas sejam secas logo após a colheita. Considerando que as inflorescências são colhidas em épocas diferentes dos rizomas do gengibre, o mesmo secador utilizado para produção de gengibre seco pode ser utilizado na secagem das inflorescências. O Sr. Cícero relatou interesse em diversificar a oferta de seus produtos, iniciando a produção de ‘chá orgânico de inflorescências verdes de gengibre’.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Espera-se alcançar ampla divulgação deste material junto aos produtores de gengibre orgânico do litoral paranaense e que ocorra a utilização dos resultados desta pesquisa como material acadêmico, sendo ponto de partida de outras pesquisas que poderão ser desenvolvidas com este mesmo tema.

Com a utilização das inflorescências verdes de gengibre orgânico *in natura* na alimentação humana, espera-se que o produtor de gengibre aumente sua renda, ao mesmo tempo em que será disponibilizada para o consumidor uma nova opção de alimento.

As inflorescências verdes de gengibre orgânico como alimento de origem vegetal, apresentam altos teores de proteínas (17,98%), além de 19,22% de fibra bruta. Somado a isso possui na sua composição ferro, cálcio, magnésio, zinco, potássio, sódio e vitaminas A e C. Encontram-se dentro dos padrões de qualidade microbiológica, apresentam taninos na sua composição e podem ser consumidas cruas ou cozidas, não oferecendo risco ao consumidor, pois não possuem cianeto total.

Dentre as elaborações formuladas e avaliadas sensorialmente com a inflorescência verde de gengibre orgânico *in natura*, indica-se sua utilização para o preparo de chá. Todos os produtos - chá, suco e salada - foram aceitos pela equipe dos julgadores, porém somente o chá apresentou 82,1% de aceitação sensorial somado a uma atitude de consumo superior a 70%, sendo considerado um alimento agradável.

O chá é uma bebida popular, natural e difundido no mundo inteiro. Apesar de ser uma bebida consumida há milênios pela humanidade, o chá continua conquistando apreciadores graças a sua versatilidade, podendo ser servido gelado no verão e quente no inverno. O inverno é o ponto alto do consumo pela sensação térmica produzida pela ingestão desta bebida quente. O consumidor está cada vez mais preocupado com a qualidade e a origem dos produtos consumidos e neste sentido, os chás orgânicos, cada vez mais estão ganhando espaço. Com experimentos futuros sobre secagem das inflorescências, inovações tecnológicas referente ao sistema de embalagem e vida de prateleira, o produtor poderá produzir

e oferecer ao consumidor, um novo produto: o 'chá orgânico de inflorescências verdes de gengibre'.

## REFERÊNCIAS

ECOCERT BRASIL. Disponível em: <<http://www.ecocert.com.br>>. Acesso em: 14 ago. 2009.

ELPO, E. R. S. **Cadeia produtiva do gengibre (*Zingiber officinale* Roscoe) no Estado do Paraná: análise e recomendações para melhoria da qualidade**. Curitiba. 2004. 180 f. Tese (Doutorado em Agronomia). Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

ELPO, E. R. S.; NEGRELLE, R. R. B.; RÜCKER, N. G. A. Produção de gengibre no município de Morretes, PR. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 9, n. 2, p. 211-217, 2008.

FELIPPE, G. **Entre o jardim e a horta: as flores que vão para a mesa**. São Paulo: SENAC, 2003. 286 p.

GENGIBRE. Disponível em: <[http://www.setor1.com.br/especiarias/gen\\_gibre.htm](http://www.setor1.com.br/especiarias/gen_gibre.htm)>. Acesso em: 10 mar. 2005.

GONZAGA, D. S. O. M.; RODRIGUES, V. G. **Gengibre – *Zingiber officinale* Roscoe**. Porto Velho, Rondônia: EMBRAPA Folder 12 – Série “Plantas Medicinais”, dez. 2001.

Instituto Biodinâmico (IBD). Disponível em: <<http://www.ibd.com.br>>. Acesso em: 14 ago. 2009.

LUCIO, I. B. **Gengibre orgânico: rizomas e parte aérea com inflorescências e folhas**. 2006. 1 fotografia colorida. 15 cm x 21 cm.

\_\_\_\_\_. **Figuras de gengibre em diferentes apresentações: fresco, em conserva, cristalizado e seco**. 2009. 1 fotografia colorida. 15 cm x 21 cm.

LUCIO, I. B.; FREITAS, R. J. S.; WASZCZYNSKYJ, N. Perfil de atributos e atitude de consumo de infusão, suco e salada elaborados com a inflorescência verde de gengibre orgânico (*Zingiber officinale* Roscoe). **Alimentação Humana – Revista da SPCNA**, Porto, Portugal, v. 14, n. 1, p. 28-40, 2008.

\_\_\_\_\_.; \_\_\_\_\_.; \_\_\_\_\_. Caracterização da inflorescência de gengibre orgânico (*Zingiber officinale* Roscoe) visando sua utilização como alimento. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 12, n. 3, p. 181-189, jul./set. 2009.

\_\_\_\_\_.; \_\_\_\_\_.; \_\_\_\_\_. Valor nutricional e aceitação sensorial das inflorescências de gengibre orgânico (*Zingiber officinale* Roscoe). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Aprovado para publicação - código 3505-08.

MAGALHÃES TAVEIRA, M.; KOKETSU, M.; GONÇALVES, S. L.; DUARTE, F. R.; GODOY, R. L. O.; LOPES, D. Gengibre (*Zingiber officinale* Roscoe) Brasileiro: aspectos gerais, óleo essencial e oleoresina. Parte 1 – Aspectos gerais, óleo essencial. **Ciência e Tecnologia dos Alimentos**, Campinas, v. 17, n. 1, p. 64-69, jan./abr. 1997.

PARANÁ. Decreto n. 4154, de 28 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para produção e comercialização de matérias-primas vegetais íntegras, rasuradas, trituradas ou pulverizadas apresentadas de forma isolada, não associada com outras matérias-primas vegetais. Publicado no **Diário Oficial do Estado do Paraná** Nº 6882 de 28/12/2004.

SILVESTRINI, A.; LOTÉRIO, A. F.; FUMANÉRIO, E.; SIMÃO, F.; CARVALHO, H. F.; THIEME, H. J. H.; HAMMERSCHMIDT, I.; CORDONI, J. A.; COSTA, J. C.; MULLER, J. J. V.; SILVA, L. A. F.; CHISTÓFORO, P. R.; LISSA, S. L. **A cultura do gengibre**. Curitiba: EMATER/PR, 1996.

STEVEN. Disponível em: <<http://www.stevenfoster.com/education/monograph/ginger.>>. Acesso em: 28 abr. 2009.

## APÊNDICE 2 – ANÁLISE SENSORIAL

## QUESTIONÁRIO

**Seleção de julgadores para análise sensorial das inflorescências de gengibre**

Data: / /

Nº: \_\_\_\_\_

Nome : \_\_\_\_\_

Sexo: ( ) Feminino ( ) Masculino

Idade : ( ) 18 a 25 ( ) 26 a 30 ( ) 31 a 35 ( ) 36 a 40 ( ) 41 a 50 ( ) acima de 50

Telefone residencial: ( ) \_\_\_\_\_

Telefone celular: ( ) \_\_\_\_\_

Telefone para contato: ( ) \_\_\_\_\_

Endereço eletrônico (email): \_\_\_\_\_

**1) VOCÊ É FUMANTE?**

( ) sim ( ) não

Com que frequência ao dia/mês: \_\_\_\_\_

Ficaria sem fumar pelo menos 1 hora antes dos testes sensoriais?

( ) sim ( ) não

**2) VOCÊ CONHECE GENGIBRE?**

( ) sim ( ) não

**3) VOCÊ COSTUMA CONSUMIR GENGIBRE NA SUA ALIMENTAÇÃO?**

( ) sim ( ) não

**Como é realizado este consumo:**\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_**4) VOCÊ JÁ PARTICIPOU DE ALGUMA ANÁLISE SENSORIAL DE ALIMENTOS?**

( ) sim ( ) não

Alimento(s)

analisado(s): \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_**5) POSSUI INTERESSE EM CONHECER NOVOS PRODUTOS/ALIMENTOS?**

( ) sim ( ) não

**6) VOCÊ COSTUMA CONSUMIR ALIMENTOS COM SABOR PICANTE?**

Ex.: pimenta, rúcula, agrião, cebola, nabo, rabanete, alho, açafrão, outros...

 sim  não

Exemplos: \_\_\_\_\_

**7) VOCÊ COSTUMA UTILIZAR ERVAS AROMÁTICAS OU ESPECIARIAS NA SUA ALIMENTAÇÃO?** Ex.: canela, anis, louro, tomilho, cravo, alho, manjeriço, coentro... sim  não

Exemplos: \_\_\_\_\_

**8) VOCÊ POSSUI O HÁBITO DE COMER SALADAS OU ALIMENTOS VERDES?** sim  não

Exemplos: \_\_\_\_\_

Com que frequência ao dia/mês: \_\_\_\_\_

Utiliza tempero para o consumo de saladas?

 sim  não

Exemplos: \_\_\_\_\_

**9) VOCÊ COSTUMA TOMAR SUCOS?** sim  não com açúcar  sem açúcar

Com que frequência ao dia/mês: \_\_\_\_\_

Exemplos: \_\_\_\_\_

**10) JÁ TOMOU SUOS DE VEGETAIS?** sim  não

Exemplos: \_\_\_\_\_

**11) VOCÊ COSTUMA TOMAR CHÁS?** sim  não com açúcar  sem açúcar

Com que frequência ao dia/mês: \_\_\_\_\_

Exemplos: \_\_\_\_\_

**12) POSSUI ALGUMA ALERGIA RELACIONADA À INGESTÃO DE ALIMENTOS?** sim  não

Identifique: \_\_\_\_\_

**13) QUAIS ALIMENTOS DE ORIGEM VEGETAL NÃO FAZEM PARTE DO SEU HÁBITO ALIMENTAR OU QUE VOCÊ NÃO GOSTA?**

Exemplo: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**14) QUAL SEU INTERESSE EM PARTICIPAR DESTA ANÁLISE SENSORIAL?**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**15) MARQUE COM UM "X" OS DIAS QUE VOCÊ POSSUI DISPONÍVEIS PARA REALIZAÇÃO DAS ANÁLISES SENSORIAIS:**

<b>PERÍODO</b>	<b>Segunda</b>	<b>Terça</b>	<b>Quarta</b>	<b>Quinta</b>	<b>Sexta</b>	<b>Sábado</b>
8:00 as 9:00						
9:00 as 10:00						
10:00 as 11:00						
<b>Toda a Manhã</b>						
14:00 as 15:00						
15:00 as 16:00						
16:00 as 17:00						
<b>Toda a Tarde</b>						

Favor entregar este questionário preenchido para Prof. Isadora

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
(75) 3632-4629**