

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE  
ALIMENTOS (PPGCTA)

ALINE CAMPOS VIEIRA

**ATIVIDADE ANTIBACTERIANA E CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS E  
FITOQUÍMICAS DE *Talinum paniculatum* (JACQ.) GAERTN. (MAJOR-GOMES)**

PORTO ALEGRE

2014

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE  
ALIMENTOS (PPGCTA)

Aline Campos Vieira

(Nutricionista – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul)

Dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, como um dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Orientador: Prof. Dr. José Maria Wiest

PORTO ALEGRE

2014

Vieira, Aline Campos

Atividade antibacteriana e características químicas e fitoquímicas de *Talinum paniculatum* (Jacq.) Gaertn. (major-gomes) / Aline Campos Vieira. -- 2014. 53 f.

Orientador: José Maria Wiest.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Porto Alegre, BR-RS, 2014.

1. *Talinum paniculatum*. 2. Atividade antibacteriana. 3. Micronutrientes e macronutrientes. 4. Polifenóis totais. 5. Vitamina C. I. Wiest, José Maria, orient. II. Título.

Aline Campos Vieira

(Nutricionista – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul)

**ATIVIDADE ANTIBACTERIANA E CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS E  
FITOQUÍMICAS DE *Talinum paniculatum* (JACQ.) GAERTN. (MAJOR-GOMES)**

Submetida como parte dos requisitos para obtenção do grau de

**MESTRE EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE  
ALIMENTOS (PPGCTA)

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Aprovado em:

Profa. Dra. Raquel Teresinha  
Czamanski

Pela banca examinadora:

Instituto Federal de Educação, Ciência  
e Tecnologia do Rio Grande do Sul  
(IFRS) – Campus Bento Gonçalves

Prof. Dr. José Maria Wiest

Orientador PPGCTA/UFRGS

Homologado por:

Profa. Dra. Heloisa Helena Chaves  
Carvalho

Prof. Dr. Marco Antônio Zachia Ayub

Centro Universitário Metodista-IPA

Coordenador do Programa de Pós-  
Graduação em Ciência e Tecnologia  
de Alimentos (PPGCTA)

Profa. Dra. Ingrid B. Inchausti de  
Barros

Prof. Dr. Vítor Manfro

Faculdade de Agronomia/UFRGS

Diretor do Instituto de Ciência e  
Tecnologia de Alimentos  
(ICTA/UFRGS)

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a minha família e aos meus amigos.

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. José Maria Wiest pela confiança, pela grande oportunidade profissional, pelo exemplo de competência e pelo convívio durante os dois anos de curso.

Agradeço aos colegas e amigos do laboratório de Higiene dos Alimentos do ICTA/UFRGS, em especial ao Giovani Girolometto, Carin Gerhardt e Elizângela da Silva Rosa, pela amizade, pelos momentos engraçados e pela parceria de sempre.

Agradeço ao colega Antônio Elísio José, pelo auxílio estatístico.

Agradeço aos professores e funcionários do ICTA/UFRGS pelos ensinamentos.

Agradeço aos funcionários do Laboratório de Bromatologia do ICTA/UFRGS pela contribuição no desenvolvimento das atividades de laboratório.

Agradeço à UFRGS pela oportunidade de estudo.

Agradeço a CAPES pelo apoio financeiro durante o curso.

Agradeço a banca examinadora pelas sugestões e por disponibilizar parte do seu tempo para compartilhar conhecimentos.

# ATIVIDADE ANTIBACTERIANA E CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS E FITOQUÍMICAS DE *Talinum paniculatum* (JACQ.) GAERTN. (MAJOR-GOMES)

Autora: Aline Campos Vieira

Orientador: Prof. Dr. José Maria Wiest

## RESUMO

As plantas alimentícias são definidas como plantas que têm uma ou mais partes ou produtos que podem ser empregados na alimentação das pessoas. As espécies comestíveis que não são frequentemente utilizadas, são denominadas plantas alimentícias não convencionais (PANC). A espécie *Talinum paniculatum* (Jacq.) Gaertn. (Major-Gomes) é considerada uma excelente hortaliça, além de todas as partes da planta serem utilizadas na medicina caseira. Foram realizados testes para avaliar a intensidade de Atividade de Inibição Bacteriana/Bacteriostasia (IINIB) e Intensidade de Atividade de Inativação Bacteriana/Bactericidia (IINAB) do extrato alcoólico de folhas e ramos de *Talinum paniculatum* utilizados juntos, acessada na cidade de Porto Alegre/RS, sobre os microrganismos padrões ATCC: *Enterococcus faecalis* (ATCC 19433), *Escherichia coli* (ATCC 11229), *Salmonella* Enteritidis (ATCC 13076) e *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923). Também foram realizados testes com as folhas e os ramos de *Talinum paniculatum* utilizados juntos, para determinar e quantificar: a composição centesimal (umidade, cinzas, carboidratos, proteínas, lipídeos e fibra bruta), em base seca e úmida; minerais em base seca, e polifenóis totais e vitamina C da planta logo após a colheita. Quanto à IINAB, a bactéria mais resistente, foi a Gram-positiva *Enterococcus faecalis* e a mais sensível foi a Gram-negativa *Salmonella* Enteritidis. Com relação à IINIB, a bactéria mais resistente, foi a Gram-positiva *Staphylococcus aureus* e a mais sensível foi a Gram-positiva *Enterococcus faecalis*. Tanto para IINAB quanto para IINIBI houve diferença significativa entre as bactérias testadas e as concentrações do extrato. Os resultados da composição química de *Talinum paniculatum*, indicam que esta espécie pode representar um complemento para a alimentação dos seres humanos e fornecer teores consideráveis de macronutrientes e micronutrientes, além de contribuir com o consumo de substâncias bioativas, como a vitamina C, que em 100g de amostra representou mais da metade da ingestão diária recomendada.

**Palavras-chave:** *Talinum paniculatum*, atividade antibacteriana, minerais, macronutrientes, polifenóis totais, vitamina C.

## ANTIBACTERIAL ACTIVITY AND CHEMICAL AND PHYTOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF *Talinum paniculatum* (JACQ.) GAERTN. (MAJOR-GOMES)

### ABSTRACT

The food plants are defined as plants that have one or more parts or products that can be used to feed people. Edible species that are not often used are called unconventional food plants. The species *Talinum paniculatum* (Jacq.) Gaertn. (Major-Gomes) is an excellent vegetable, and all parts of the plant are used in homemade medicine. Tests were performed to evaluate the intensity of bacterial inhibition activity (IINIB) and the intensity of bacterial inactivation activity (IINAB) of alcoholic extract of stalks and leaves of *Talinum paniculatum* used together, from Porto Alegre/RS, confronted with standard inoculum: *Enterococcus faecalis* (ATCC 19433), *Escherichia coli* (ATCC 11229), *Salmonella* Enteritidis (ATCC 13076 ) e *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923). Tests were also conducted with stalks and leaves of *Talinum paniculatum* used together to determine and quantify: proximal composition (moisture content, ashes content, proteins, lipids and crude fiber, in dry and wet basis; minerals in dry basis and total polyphenols and vitamin C of stalks and leaves of plant soon after harvest. As for IINAB, the Gram-positive bacteria *Enterococcus faecalis* was the most resistant and the Gram-negative bacteria *Salmonella* Enteritidis was the most sensitive. With relation to IINIB, the Gram-positive bacteria *Staphylococcus aureus* was the most resistant and the Gram-positive bacteria *Enterococcus faecalis* was the most sensitive. For IINAB and IINIB there was a significant difference between the tested bacteria and concentrations of the extract. The results of the chemical composition of *Talinum paniculatum* indicate that the species can be a food supplement for human beings and can provide considerable levels of macronutrients and micronutrients, furthermore contribute to the consumption of bioactive substances, such as vitamin C that in 100g sample represented more than half of the recommended daily intake.

**Key words:** *Talinum paniculatum*, antibacterial activity, minerals, macronutrients, total polyphenols, vitamin C.

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** - Espécime florida de *Talinum paniculatum* (Jacq.) Gaertn. (Major- Gomes).  
..... 19
- Figura 2** - Folhas de ramos colhidos da espécie *Talinum paniculatum* (Jacq.) Gaertn.  
(Major- Gomes) ..... 20

## LISTA DE QUADROS

**Quadro 1** - Metodologia aplicada para determinação da composição centesimal....29

**Quadro 2** - Metodologia aplicada para determinação de minerais em tecidos vegetais.....30

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** - Valores ordinais arbitrários referentes à Intensidade da Atividade de Inibição Bacteriana (IINIB) e Intensidade de Atividade de Inativação Bacteriana (IINAB) e suas correspondentes diluições e doses infectantes dos inóculos.....28
- Tabela 2** - Análise de variância para Intensidade de Atividade de Inativação Bacteriana (IINAB) de *Talinum paniculatum* .....33
- Tabela 3** - Teste de Tukey para Intensidade de Atividade de Inativação Bacteriana (IINAB) de *Talinum paniculatum*, referente às bactérias .....34
- Tabela 4** - Teste de Tukey para Intensidade de Atividade de Inativação Bacteriana (IINAB) de *Talinum paniculatum*, referente às concentrações .....34
- Tabela 5** - Análise de variância da Intensidade de Atividade de Inibição Bacteriana (IINIB) de *Talinum paniculatum* .....36
- Tabela 6** - Teste de Tukey para Intensidade de Atividade de Inibição Bacteriana (IINIB) de *Talinum paniculatum*, referente às bactérias .....37
- Tabela 7** - Teste de Tukey para Intensidade de Atividade de Inibição Bacteriana (IINIB) de *Talinum paniculatum*, referente às concentrações.....37
- Tabela 8** - Composição centesimal, em base úmida e seca de folhas e ramos de *Talinum paniculatum* (Jacq.) Gaertn. utilizados juntos .....39

**Tabela 9** - Composição mineral, em base seca, de folhas e ramos juntos de *Talinum paniculatum* (Jacq.) Gaertn. .... 41

**Tabela 10** - Teores de polifenóis totais (mg GAE.100 g<sup>-1</sup>) de ramos e folhas juntos de *Talinum paniculatum* (Jacq.) Gaertn ..... 42

**Tabela 11** - Análise de variância para teores de polifenóis totais (mg GAE.100 g<sup>-1</sup>) de ramos e folhas de *Talinum paniculatum* (Jacq.) Gaertn. utilizados juntos..... 43

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>14</b>
1.1 Objetivo Geral .....	16
1.2 Objetivos Específicos .....	16
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>17</b>
2.1 Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) .....	17
2.2 <i>Talinum paniculatum</i> (Jacq.) Gaertn .....	17
2.3 Microrganismos .....	20
2.3.1 <i>Enterococcus</i> spp .....	20
2.3.2 <i>Escherichia coli</i> spp .....	21
2.3.3 <i>Salmonella</i> spp .....	21
2.3.4 <i>Staphylococcus</i> spp .....	22
2.3.5 Atividade antibacteriana .....	22
2.4 Composição de alimentos .....	23
2.4.1 Polifenóis .....	25
2.4.2 Ácido ascórbico (Vitamina C) .....	25
<b>3 MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	<b>26</b>
3.1 Material vegetal .....	26
3.2 Atividade antibacteriana .....	26
3.3 Análises químicas e fitoquímicas .....	29
3.4 Análises estatísticas .....	32
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>33</b>
4.1 Atividade antibacteriana de <i>Talinum paniculatum</i> (Jacq.) Gaertn .....	33
4.2 Composição centesimal de <i>Talinum paniculatum</i> (Jacq.) Gaertn .....	38
4.3 Teores de minerais de <i>Talinum paniculatum</i> (Jacq.) Gaertn .....	40
4.4 Teores de polifenóis totais e vitamina C de <i>Talinum paniculatum</i> (Jacq.) Gaertn .....	41

<b>5 CONCLUSÕES.....</b>	<b>44</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>45</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Muitas plantas crescem entre as plantas cultivadas, são as chamadas plantas daninhas. Estas plantas podem ser um recurso genético vegetal para populações que têm limitações alimentares e de medicamentos. As plantas daninhas existem em grandes quantidades, tanto em ambientes rurais quanto urbanos, e podem ser úteis na complementação da dieta dos seres humanos. É importante que países como o Brasil, com sua megabiodiversidade, valorizem seus recursos naturais (DIAZ-BETANCOURT *et al.*, 1999; PINTO *et al.*, 2002; LADIO, 2005; KINUPP e BARROS, 2007).

As plantas alimentícias são definidas como plantas que têm uma ou mais partes, ou produtos que podem ser empregados na alimentação das pessoas, como por exemplo, flores, sementes, talos e folhas (KINUPP e BARROS, 2007).

Alguns aspectos, tais como as informações disponíveis, limitam que as escolhas alimentares sejam as mais adequadas, sendo estas determinadas em sua maioria pelo sistema de produção e de abastecimento de alimentos. Grandes quantidades de alimentos considerados convencionais são desperdiçadas, e muitas espécies nativas não são utilizadas. Os alimentos que não são utilizados convencionalmente poderiam reverter o quadro desencadeado pelas mudanças no perfil alimentar e nutricional da população (DIAS *et al.*, 2005; KINUPP, 2007; BRASIL, 2008 ).

O termo plantas alimentícias não convencionais (PANC) foi utilizado no estudo realizado por Kinupp (2007), porém ainda existem poucas pesquisas referentes à composição nutricional destas espécies.

A espécie *Talinum paniculatum* (Jacq.) Gaertn. apresenta a denominação *Talinum patens* (L.) Willd., como principal sinônimia científica. É conhecida popularmente, como bredo-major-gomes, manjogome, maria-gorda, carne-gorda, língua de vaca, beldroega grande, entre outros. Pertence a família *Portulacaceae*, que é constituída de ervas ou subarbustos. É considerada uma excelente hortaliça e as folhas são consumidas como saladas e refogados, além de todas as partes da planta serem utilizadas na medicina caseira (JORGE *et al.*, 1991; ZOMLEFER, 1994;

JUDD *et al.*, 1999; RAMOS, 2003; KINUPP, 2007; LORENZI, 2008; LORENZI e MATOS, 2008).

A pesquisa da atividade antibacteriana em extratos de plantas é demonstrada em trabalhos como os elaborados por Lemos *et al.* (2000), onde foi confrontada a macela (*Achyrocline satureioides* (Lam.) DC.) com o microrganismo *Staphylococcus aureus* isolado de mastite bovina, e Avancini e Wiest (2008) que estudaram a atividade desinfetante do decocto de *Hypericum caprifoliatum* Cham. e Schlecht. – Guttiferae (“escadinha/sinapismo”), frente diferentes doses infectantes de *Staphylococcus aureus*.

## 1.1 Objetivo Geral

Identificar fatores de proteção antibacterianos e características químicas e fitoquímicas de *Talinum paniculatum* (Jacq.) Gaertn. (Major-Gomes)

## 1.2 Objetivos Específicos

- ▶ Avaliar a Intensidade de Atividade de Inibição Bacteriana/Bacteriostasia (IINIB) e Intensidade de Atividade de Inativação Bacteriana/Bactericidia (IINAB) do extrato alcoólico de folhas e ramos utilizados juntos de *Talinum paniculatum*, através de testes “*in vitro*” de diluição em sistema de tubos múltiplos sobre os seguintes microrganismos padrões ATCC: *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli*, *Salmonella* Enteritidis e *Staphylococcus aureus*.
- ▶ Determinar e quantificar: a composição centesimal (umidade, cinzas, carboidratos, proteínas, lipídeos e fibra bruta), em base seca e úmida, de folhas e ramos utilizados juntos de *Talinum paniculatum*.
- ▶ Determinar e quantificar: fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre, cobre, zinco, ferro, manganês e boro, em base seca, de folhas e ramos utilizados juntos de *Talinum paniculatum*.
- ▶ Determinar e quantificar polifenóis totais e vitamina C de folhas e ramos utilizados juntos de *Talinum paniculatum* (logo após a colheita).

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC)

O termo plantas alimentícias não convencionais (PANC) foi utilizado no estudo realizado por Kinupp (2007), porém ainda existem poucas pesquisas referentes à composição nutricional destas espécies. Também é encontrado na literatura o termo hortaliças não convencionais. (MAPA, 2010).

Como resultado do elevado uso de produtos industrializados, as plantas alimentícias não convencionais ou hortaliças não convencionais não são valorizadas, sendo desconsiderada a contribuição que podem oferecer para a diversidade da alimentação e valorização da cultura. São exemplos de PANC: *Ananas bracteatus*, *Bromelia antiacantha*, *Butia capitata*, *Centella asiatica*, *Hibiscus diversifolius*, *Plantago australis*, *Salvia guaranítica* e *Talinum paniculatum* (KINUPP, 2007; MAPA, 2010).

### 2.2 *Talinum paniculatum* (Jacq.) Gaertn.

A espécie *Talinum paniculatum* (Jacq.) Gaertn. (Figura 1) pertence à família *Portulacaceae*, que é constituída de subarbustos ou ervas de folhas carnosas. A família *Portulacaceae* é constituída por 47 gêneros e 500 espécies, sendo sua distribuição preponderantemente tropical e subtropical. As flores desta família abrem somente com a luz do sol e por um curto espaço de tempo. O gênero *Talinum* consiste em aproximadamente 23 espécies (JORGE *et al.*, 1991; ZOMLEFER, 1994; JUDD *et al.*, 1999; RAMOS, 2003; SOARES 2005; LORENZI, 2008; LORENZI e MATOS, 2008; RAMOS *et al.*, 2010).

As sinónimas científicas de *Talinum paniculatum* (Jacq.) Gaertn. são: *Talinum patens* (L.) Willd., *Portulaca paniculata* Jacq., *Portulaca patens* L., *Portulaca reflexa* (Cav.) Haw., *Talinum reflexum* Cav, *Claytonia paniculata* (Jacq.) Kuntze, *Talinum sarmentosum* Engelm., *Talinum dichotomum* Ruiz e Pav , *Talinum saphulatum*

Engelm. ex A. Grey, *Talinum chrysanthum* Rose e Standl (LORENZI, 2008; LORENZI e MATOS, 2008).

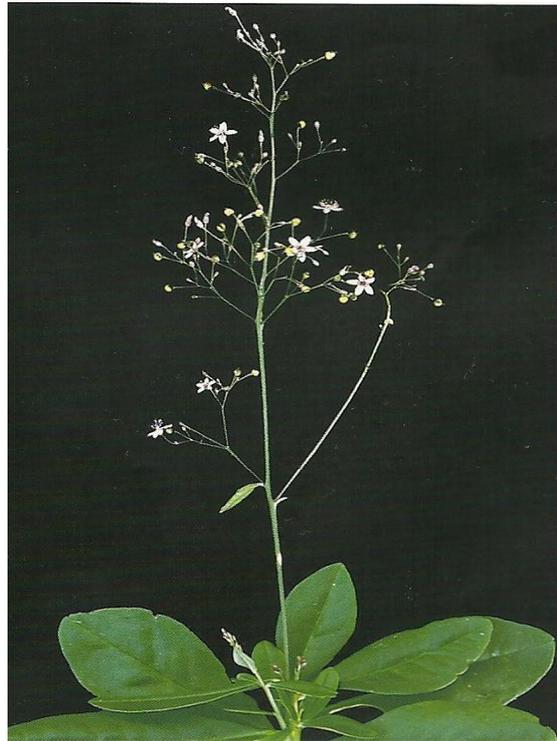
Segundo Lorenzi (2008) e Lorenzi e Matos (2008), os nomes populares correspondentes à espécie *Talinum paniculatum* são: bredo-major-gomes, manjogome, maria-gorda, língua-de-vaca, carne-gorda, bênção-de-deus, maria-gomes, bredo, caruru, bunda-mole, João-gomes, erva-gorda, beldroega-grande, mariagombe, ora-pro-nóbis-miúdo, cariru, labrobró-de-jardim, piolhinha.

É uma espécie que vegeta o ano inteiro, com 30-60 cm de altura, herbácea, glabra, suculenta, possui pouca ramificação, raiz tuberosa, e sua propagação ocorre exclusivamente por sementes. Suas folhas (Figura 2) são espatuladas, medem de 4 a 12 cm de comprimento, são alternas ou opostas e têm coloração verde clara na face inferior e verde-escura na face superior. As flores são pequenas, róseas e são agrupadas em inflorescências. As sementes são pequenas, com forma de esfera e de cor preta. É nativa do continente americano e também, é encontrada em países como a China, onde é distribuída por todo território. É destaque, a presença de ácido fólico, sais minerais e taninos (JORGE *et al.*, 1991; PANIZZA, 1998; VALERIO e RAMIREZ, 2003; LORENZI, 2008; LORENZI e MATOS, 2008; WANG *et al.*, 2009).

A espécie é considerada daninha, pois cresce espontaneamente entre plantas cultivadas, em beira de estradas e terrenos baldios. É empregada na medicina caseira, sendo as folhas utilizadas na forma de cataplasma contra afecções de pele, feridas e inflamações e a infusão das raízes é considerada diurética, porém sua eficácia não está cientificamente comprovada. Suas folhas são tenras e consumidas como refogados e saladas, sendo considerada uma excelente hortaliça. A espécie também pode ser utilizada em preparações de pães, ensopados e cremes. Na região de Patos de Minas, no estado de Minas Gerais, é utilizada como planta ornamental, assim como nos Estados Unidos (JORGE *et al.*, 1991; RAMOS, 2003; KINUPP, 2007; LORENZI, 2008; LORENZI e MATOS, 2008; RAMOS *et al.*, 2010).

Com relação ao aspecto nutricional de *Talinum paniculatum*, Jorge *et al.* (1991) encontraram os seguintes resultados para alguns minerais, em base seca: Ferro (180 mg/100 g), Magnésio (1.310 mg/100 g) e Cálcio (1.120 mg/100 g). Kinnup e Barros (2007), analisando amostras desta espécie (folhas e ramos apicais) em base seca, encontraram valores para proteína de 21,85%, potássio (6800 mg/100 g),

magnésio (2100mg/100g), manganês (27,5 mg/100 g), ferro (15,1 mg/100 g) e zinco (22,9 mg/100 g).



**Figura 1** - Espécime florida de *Talinum paniculatum* (Jacq.) Gaertn. (Major-Gomes)  
(Fonte: LORENZI e MATOS, 2008)



**Figura 2** - Folhas de ramos colhidos da espécie *Talinum paniculatum* (Jacq.) Gaertn. (Major-Gomes). Foto: Aline Campos Vieira, 2014.

## 2.3 Microrganismos

Microrganismos são organismos microscópicos, sendo as bactérias os principais estudados. Os microrganismos originam as chamadas doenças de origem alimentar, que são aquelas transmitidas por alimentos e água contaminados. Eles são responsáveis por perdas econômicas consideráveis, tanto em países em desenvolvimento quanto em países desenvolvidos. Um grande problema é obter o número exato de doenças de origem alimentar, já que são poucas as notificações às autoridades (FAO/WHO, 2006; IFIS, 2008; FORSYTHE, 2010).

### 2.3.1 *Enterococcus* spp.

*Enterococcus* é um gênero de bactéria que pertence à família Enterococcaceae, produtora de ácido láctico, cocoide, Gram-positiva, anaeróbia facultativa e ocorre no trato gastrointestinal de seres humanos e animais. Os

*Enterococcus* incluem duas espécies: *Enterococcus faecium*, que é encontrado no trato intestinal humano e animal e *Enterococcus Faecalis* que está associado principalmente ao trato intestinal humano. Em determinadas situações, os *Enterococcus* são utilizados como indicadores de água contaminada com fezes (IFIS, 2008; FORSYTHE, 2010).

### **2.3.2 *Escherichia coli* spp.**

A *Escherichia coli* pertence à família *Enterobacteriaceae*. É uma bactéria Gram-negativa, facultativamente anaeróbia, em forma de bastonete, e não formadora de endósporos. Ocorre no solo e na água, como consequência de contaminação fecal, e no trato gastrointestinal dos seres humanos e animais. A infecção por *Escherichia coli* pode ocorrer pela ingestão de alimentos e água contaminados. As cepas ou linhagens patogênicas de *Escherichia coli* são divididas, de acordo com os sintomas e com os mecanismos de patogenicidade, em grupos que podem variar o período de incubação e a duração da doença (ACHA e SZYFRES, 2001; IFIS, 2008; FORSYTHE, 2010).

### **2.3.3 *Salmonella* spp.**

*Salmonella* é um gênero pertencente à família *Enterobacteriaceae*, Gram-negativa, anaeróbia facultativa, em forma de bastonete e não formadora de endósporos. A transmissão ocorre por via fecal-oral, em consequência do consumo de alimentos contaminados. É uma causa importante de doença de origem alimentar e é relativamente termossensível. Existem mais de 2400 sorovares, mas aproximadamente 200 têm sido associados a doenças em seres humanos. A *Salmonella* Enteritidis é um exemplo de sorovar que habitualmente está relacionado com ovos, esta também é denominada de *Salmonella* invasiva. Entre os sintomas da doença de origem alimentar provocada por *Salmonella* estão: dor abdominal, diarreia, náusea, febre branda, vômitos e cefaleia. A *Salmonella* Enteritidis é responsável pela gastroenterite e representa a espécie de maior prevalência no

mundo. Temperaturas superiores a 70°C são suficientes para que o gênero *Salmonella* não sobreviva (ACHA e SZYFRES, 2001; IFIS, 2008; FORSYTHE, 2010).

#### **2.3.4 *Staphylococcus* spp.**

O gênero *Staphylococcus* pertence à família Micrococcaceae, gênero de bactérias Gram-positivas, facultativamente anaeróbias e cocoides. O *Staphylococcus aureus* foi descrito em 1879 pela primeira vez. É encontrado em alimentos, no ar, nas superfícies, nos equipamentos, nos seres humanos e animais, sendo estes dois últimos os principais reservatórios (IFIS, 2008; FORSYTHE, 2010).

*Staphylococcus aureus* provoca intoxicação alimentar, causada pela ingestão da enterotoxina pré-formada no alimento. Alimentos geralmente relacionados a esta intoxicação são: carnes, ovos, produtos lácteos e produtos de panificação e confeitaria. Os sintomas em consequência da intoxicação causada por *Staphylococcus aureus* iniciam rapidamente após a ingestão do alimento envolvido, e compreendem: cólicas abdominais, náuseas e vômitos. A conservação dos alimentos em temperaturas adequadas e a manipulação correta são pontos importantes para evitar a contaminação por esta bactéria (ACHA e SZYFRES, 2001; FORSYTHE, 2010).

#### **2.3.5 Atividade antibacteriana**

A atividade antibacteriana corresponde ao potencial que determinada substância possui para inibir o crescimento ou matar bactérias. Atualmente, compostos que estão naturalmente presentes em alimentos, como em especiarias, têm sido utilizados na conservação de alimentos, com o intuito de garantir a qualidade (FORSYTHE, 2010).

Estudos relacionados à atividade antibacteriana em plantas é destaque em trabalhos elaborados por Wiest *et al.* (2009a), que estudaram a inibição e inativação de *Salmonella* spp. por meio de testes com extratos de 86 plantas; Avancini e Wiest

(2008), que estudaram a Atividade desinfetante do decocto de *Hypericum caprifoliatum* Cham. e Schlecht. – Guttiferae (“escadinha/sinapismo”), frente diferentes doses infectantes de *Staphylococcus aureus*; Wiest *et al.* (2009b), no estudo de inibição e inativação de *Escherichia coli* por extrato de 59 plantas com indicativo etnográfico medicinal e condimentar. Assim como, Girolometto *et al.* (2009) e Maciel *et al.* (2012), que determinaram a Intensidade de Atividade de Inibição Bacteriana (IINIB) e a Intensidade de Atividade de Inativação Bacteriana (IINAB), *in vitro*, das bactérias *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Salmonella* Enteritidis e *Escherichia coli*, em extratos de erva mate (*Ilex paraguariensis* A.St.-Hil.) e hibisco (*Hibiscus sabdariffa* L.), respectivamente.

## 2.4 Composição de alimentos

É importante que a composição dos alimentos seja conhecida, para embasar orientações nutricionais e também para criar possibilidades de variações em dietas. Os principais componentes encontrados nos alimentos são: água, carboidratos, proteínas, fibras, ácidos orgânicos e minerais (DAMODARAN *et al.*, 2010; NEPA/UNICAMP, 2011).

Os carboidratos correspondem a principal fonte de energia dos seres humanos e quase todos os grupos de alimentos possuem este macronutriente. São exemplos de alimentos com elevada concentração de carboidratos: arroz, milho, pães, batatas e massas. Os carboidratos são divididos em: carboidratos complexos, carboidratos simples e fibras alimentares. Carboidratos e água são os constituintes mais abundantes dos alimentos de origem vegetal, e 1g de carboidrato fornece 4 kcal. As fibras estão presentes em alimentos de origem vegetal, são quimicamente similares aos carboidratos, oferecem saciedade e seu consumo está associado à redução do risco de câncer. (BRASIL, 2003; BRASIL, 2008; IFIS, 2008; DAMODARAN *et al.*, 2010).

As gorduras ou lipídeos são compostos solúveis em solventes orgânicos. Com relação às características sensoriais dos alimentos, os lipídeos contribuem no sabor, textura e densidade calórica dos alimentos. Todos os indivíduos necessitam de gordura, sendo essencial saber escolher o tipo a ser utilizado e a quantidade.

Cada 1g de gordura fornece 9 kcal (BRASIL, 2003; BRASIL, 2008; DAMODARAN *et al.*, 2010).

As proteínas são essenciais para os sistemas biológicos, sendo a composição química responsável pela sua variedade funcional. São compostos nitrogenados que consistem em aminoácidos ligados e distribuídos em vegetais e animais. Cada 1g de proteína fornece 4 kcal (BRASIL, 2003; IFIS, 2008; DAMODARAN *et al.*, 2010).

As recomendações de consumo para macronutrientes são: 55% a 75% do valor energético total para carboidratos totais, 15% a 30% do valor energético total para gorduras e 10% a 15% do valor energético total para proteínas (BRASIL, 2008).

As vitaminas e os minerais são essenciais para saúde e estão presentes em alimentos de origem vegetal e de origem animal, porém em quantidades pequenas quando comparados aos macronutrientes. As frutas e hortaliças são ricas nestes compostos. As vitaminas são compostos orgânicos que exercem diversas funções no organismo, entre elas: funcionam como agentes redutores, atuam como coenzimas ou como seus precursores, são componentes do sistema de defesa antioxidante, atuam na regulação genética, são desativadoras de radicais e são precursoras de sabor. São exemplos de vitaminas: A, B, C, D e E. Os elementos minerais são compostos inorgânicos fundamentais para o organismo, atuando na regulação do metabolismo, mineralização de ossos e dentes, na coagulação do sangue, síntese de hormônios, facilitando o transporte de oxigênio, entre outras funções. São exemplos de minerais: cálcio, fósforo, magnésio, sódio, zinco e potássio (BRASIL, 2008; IFIS, 2008; DAMODARAN *et al.*, 2010).

Atualmente, o interesse é cada vez maior com relação a outros compostos, os chamados fitoquímicos, que atuam na prevenção e tratamento de doenças crônicas não transmissíveis. É destaque, sua característica protetora devido a sua atividade antioxidante no combate aos radicais livres, merecendo assim, maior atenção às frutas e às hortaliças. Antioxidantes como, polifenóis e vitamina C previnem doenças que estão relacionadas ao estresse oxidativo (KAUR & KAPOOR, 2001; DAMODARAN *et al.*, 2010; YAHIA, 2010).

### 2.4.1 Polifenóis

Os polifenóis ou compostos fenólicos estão naturalmente distribuídos em alimentos de origem vegetal. São substâncias que possuem um anel aromático com um ou mais substituintes hidroxílicos. Como antioxidantes, os polifenóis protegem contra o dano oxidativo e são muito estudados em decorrência dos efeitos protetivos contra doenças, como o câncer e doenças cardiovasculares. São exemplos de polifenóis: resveratrol, cumarinas, ácidos fenólicos e flavonoides (SCALBERT e WILLIAMSON, 2000; NIJVELDT *et al.*, 2001; ROSS e KASUM, 2002; ARTS e HOLLMAN, 2005; CHEYNIER, 2005; SCALBERT *et al.*, 2005; HAN *et al.*, 2007; CHANG *et al.*, 2009; CROZIER *et al.*, 2009; HOLLMAN *et al.*, 2011).

Considerando os compostos bioativos em vegetais, os polifenóis representam o maior grupo, e de acordo com a estrutura química são divididos em classes. Eles também são responsáveis por características organolépticas nos alimentos (ARTS e HOLLMAN, 2005; CHEYNIER, 2005; HOLLMAN *et al.*, 2011).

### 2.4.2 Ácido ascórbico (Vitamina C)

O ácido ascórbico (Vitamina C) é um antioxidante, e em quantidades adequadas na alimentação, melhora a absorção de ferro proveniente de alimentos vegetais. É importante para a manutenção das paredes dos vasos sanguíneos, cura de feridas, combate ao escorbuto, regeneração de músculos, dentes e ossos e na produção de hormônios. Também, é um elemento muito usado como aditivo em alimentos. A ingestão diária de vitamina C recomendada para adultos é de 45 mg (ANDRADE *et al.*, 2002; BRASIL, 2003; BRASIL, 2008; IFIS, 2008; DAMODARAN *et al.*, 2010).

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1 Material vegetal

A identificação da espécie *Talinum paniculatum* foi baseada na literatura, onde foi encontrado o código H. Lorenzi 3.489 (HPL), que faz parte do acervo do Herbário do Jardim Botânico Plantarum, localizado em São Paulo/SP (LORENZI e MATOS, 2008).

Considerando que a espécie *Talinum paniculatum* é originária do continente americano (LORENZI, 2008; LORENZI e MATOS, 2008), para as finalidades da Medida Provisória 2.186-16/01 não se enquadra no conceito de “acesso ao patrimônio genético”. Também, de acordo com a Resolução complementar nº 29, de 6 de dezembro de 2007, do Conselho de Gestão do Patrimônio Genético (CGEN), não se enquadra no mesmo conceito, pela questão da elaboração de extratos quando estes resultarem de extração, onde as características do produto final sejam equivalentes à matéria prima original, porém estas características não exigem a necessidade de autorização do proprietário para o acesso à propriedade e à colheita.

O material utilizado neste estudo é proveniente de uma propriedade familiar de produção agroecológica, da cidade de Porto Alegre, RS (Coordenadas: 30°01'32.0"S 51°10'38.9"O) e foi obtido por doação. Foram utilizados em todos os experimentos as folhas e os ramos juntos, colhidos em janeiro de 2013.

#### 3.2 Atividade antibacteriana

Os experimentos foram realizados no Laboratório de Higiene dos Alimentos, localizado no Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos (ICTA), da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), no ano de 2013 e em três repetições.

Quanto à atividade antibacteriana, foram confrontadas com os extratos de *Talinum paniculatum* as seguintes bactérias: *Enterococcus faecalis* (19433),

*Escherichia coli* (11229), *Salmonella* Enteritidis (13076) e *Staphylococcus aureus* (25923). Os extratos foram utilizados nas concentrações de 50%, 25% e 12,5%.

Logo após a colheita, foram retiradas manualmente as inflorescências e mantidas as folhas e os ramos, que foram utilizados juntos. Estes, foram triturados e colocados em recipientes com álcool etílico de cereais (Farmaquímica®, Porto Alegre/RS/BR) a 96°GL, na proporção de 400 g de vegetal para 1000 mL de álcool, para o processo de extração alcoólica (BRASIL, 1959; BRASIL, 2010). Em seguida, os recipientes foram armazenados em local escuro. Após quinze dias, as misturas foram filtradas e submetidas à destilação fracionada sob pressão negativa de 600mg/Hg no evaporador rotativo e banho-maria a temperatura de 60°C, para a separação da porção alcoólica. O cálculo da quantidade de álcool retirada foi realizado de acordo com a Farmacopéia (1959; 2010). Para o controle da assepsia dos procedimentos de extração de todos os extratos, retirou-se alíquotas de 5mL, semeadas em tubos contendo 5mL de infuso de cérebro e coração (caldo BHI, Himedia®, Mumbai, Índia), incubados aerobicamente a 37°C por 48 horas, confirmando a esterilidade posteriormente, por plaqueamento em Agar Nutriente (Nutrient Agar, Acumedia®, Maryland, Baltimore, EUA).

Para a avaliação da atividade antibacteriana, foram utilizados microrganismos, provenientes do Laboratório de Higiene dos Alimentos, do ICTA/UFRGS de padrão internacional (ATCC – American Type Culture Collection): *Enterococcus faecalis* (ATCC 19433), *Escherichia coli* (ATCC 11229), *Salmonella* Enteritidis (ATCC 13076) e *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923). Estas bactérias foram ativadas em meio de cultura BHI a 37°C por um período de 18 a 24 horas de incubação aeróbia, para atingir a concentração de no mínimo  $1,0 \times 10^8$  UFC/mL<sup>-1</sup>, para confrontação com os extratos alcoólicos de *Talinum paniculatum*, através de diluições seriais logarítmicas (AVANCINI e WIEST, 2008). A contagem de microrganismos viáveis foi realizada em placas de Petri contendo meio de cultura BHI (DIFCO®).

Para a determinação da atividade antibacteriana dos extratos de *Talinum paniculatum* lida como Intensidade de Atividade de Inibição Bacteriana/Bacteriostasia (IINIB) e Intensidade de Atividade de Inativação Bacteriana/Bactericidia (IINAB), foi utilizado o Teste de Diluição segundo Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft/ Sociedade Alemã de Medicina Veterinária (DVG, 1981) com base na técnica do sistema de tubos múltiplos, modificada por

Avancini e Wiest (2008), confrontando-se os diferentes extratos com 8 diluições seriais logarítmicas ( $10^{-1}$  a  $10^{-8}$  UFC/mL<sup>-1</sup>) dos diferentes inóculos bacterianos. As leituras foram realizadas em intervalos de 24, 48, 72 e 144 horas de incubação aeróbia a 37 °C.

Entende-se por IINIB/ Bacteriostasia o resultado do confronto da bactéria com a solução antibacteriana em meio específico, o BHI, e por IINAB/ Bactericidia, o resultado deste confronto, porém sob a influência de desestressores/ desinibidores bacterianos: Tween 80 (LABSYBTH®, Diadema, SP/BR), L-histidina (LABSYBTH®, Diadema, SP/BR) e lecitina de soja (CARGIL®, Brasil), acrescidos ao mesmo tubo de BHI. Os resultados foram expressos em valores que representam atividade biológica inibitória/bacteriostasia ou inativadora/bactericidia de diferentes soluções antibacterianas sobre diferentes microrganismos, em testes de sensibilidade. Os resultados de IINIB e de IINAB foram representados por variáveis ordinais arbitrárias, que assumiram valores de 9 (nove) a 1(um), sendo que o valor 9 representa a atividade máxima e 1 a não-atividade.

**Tabela 1** - Valores ordinais arbitrários referentes à Intensidade da Atividade de Inibição Bacteriana (IINIB) e Intensidade de Atividade de Inativação Bacteriana (IINAB) e suas correspondentes diluições e doses infectantes dos inóculos.

9	8	7	6	5	4	3	2	1	Variáveis ordinárias de intensidade de atividade
$10^{-1}$	$10^{-2}$	$10^{-3}$	$10^{-4}$	$10^{-5}$	$10^{-6}$	$10^{-7}$	$10^{-8}$		UFC/mL <sup>-1</sup> : diluições de inóculo inibidas ou inativadas
$10^7$	$10^6$	$10^5$	$10^4$	$10^3$	$10^2$	$10^1$	$10^0$	n.a	UFC/mL <sup>-1</sup> : doses infectantes inibidas ou inativadas

n.a: ausência de atividade antibacteriana.

UFC/mL<sup>-1</sup>: unidades formadoras de colônias por mL.

### 3.3 Análises químicas e fitoquímicas

Quanto à determinação da composição centesimal (umidade, cinzas, carboidratos, proteínas, lipídeos e fibra bruta):

Os experimentos foram realizados no ano de 2013, no Laboratório de Bromatologia do ICTA/UFRGS, em duas repetições em duplicata, de folhas e ramos de *Talinum paniculatum* utilizados juntos. Os procedimentos para a determinação da composição centesimal estão descritos no quadro 1.

**Quadro 1** - Metodologia aplicada para determinação da composição centesimal

Determinação	Metodologia aplicada
Umidade	Determinação de umidade pela perda de peso do produto submetido à secagem em estufa a 105° C.
Cinzas	Determinação do resíduo mineral fixo (cinzas) pelo método gravimétrico por incineração em mufla a 500°C-550°C.
Carboidratos	É calculado como a diferença entre 100 e a soma do conteúdo de proteínas, gorduras, fibra, umidade e cinzas.
Proteínas	Determinação pelo método Kjeldahl, utilizando o fator de 5,75 para conversão do nitrogênio em proteína.
Lipídeos	Determinação utilizando éter etílico como solvente sob refluxo, em aparelho de Soxhlet.
Fibra Bruta	Determinação do resíduo orgânico insolúvel da amostra, após uma ingestão ácida e outra alcalina.

Fonte: AOAC (2005) para umidade, cinzas, proteínas, lipídeos e fibra bruta e BRASIL (2003) para carboidratos.

Quanto à determinação de minerais (fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre, cobre, zinco, ferro, manganês e boro):

Os experimentos foram realizados em duas repetições em duplicata de folhas e ramos de *Talinum paniculatum* utilizados juntos, no Laboratório de Solos e Tecidos Vegetais, da Faculdade de Agronomia da UFRGS, de acordo com a metodologia

descrita no quadro 2. Foram utilizados aproximadamente 10g do material em base seca para cada experimento. Todas as amostras foram secas em estufa a 65°C.

**Quadro 2** - Metodologia aplicada para determinação de minerais em tecidos vegetais

Determinação	Metodologia aplicada
Fósforo total - % (m/m)	Digestão úmida nítrico-perclórica/ ICP-OES / 0,01 %
Potássio total - % (m/m)	Digestão úmida nítrico-perclórica/ ICP-OES / 0,01 %
Cálcio total - % (m/m)	Digestão úmida nítrico-perclórica/ ICP-OES / 0,01 %
Magnésio total - % (m/m)	Digestão úmida nítrico-perclórica/ ICP-OES / 0,01 %
Enxofre total - % (m/m)	Digestão úmida nítrico-perclórica/ ICP-OES / 0,01 %
Cobre total – mg.kg <sup>-1</sup>	Digestão úmida nítrico-perclórica/ ICP-OES / 0,3 mg/kg
Zinco total - mg.kg <sup>-1</sup>	Digestão úmida nítrico-perclórica/ ICP-OES / 1 mg/kg
Ferro total - mg.kg <sup>-1</sup>	Digestão úmida nítrico-perclórica/ ICP-OES / 2 mg/kg
Manganês total - mg.kg <sup>-1</sup>	Digestão úmida nítrico-perclórica/ ICP-OES / 2 mg/kg
Boro total - mg.kg <sup>-1</sup>	Digestão seca/ ICP-OES / 1 mg/kg

Fonte: Tedesco e Gianello (2004).

Quanto à determinação de polifenóis totais e vitamina C, os experimentos foram realizados no ano de 2013, no Laboratório de Higiene dos Alimentos do ICTA/UFRGS.

A extração de polifenóis totais foi realizada, segundo a metodologia de Vinson *et al.* (2001). Amostras de 100 µL do extrato (20g de planta e 100 mL de água destilada) de folhas e ramos de *Talinum paniculatum* utilizados juntos (logo após a colheita) foram colocadas em tubos de rosca do tipo eppendorf, sendo posteriormente acrescidos 500 µL de solução de extração, contendo metanol (MERCK®/Alemanha) a 50% e ácido clorídrico (Nuclear®/BR) a 1,2M. Os tubos foram colocados em banho-maria a 90°C por três horas. Depois, foram retirados do banho-maria, resfriados a temperatura ambiente, e o volume foi completado para um mililitro (1 mL) com metanol puro (MERCK®/Alemanha). Em seguida, as amostras foram centrifugadas (Centrífuga Novatecnica NT 800 - Eppendorf®) a 5000 rpm

(rotações por minuto) por cinco minutos, e os sobrenadantes foram obtidos com o auxílio de uma pipeta automática, sendo estes denominados extratos de polifenóis totais.

A determinação dos polifenóis totais foi realizada utilizando o reagente de Folin-Ciocalteu (Fator 1®/RS), segundo Karou *et al.* (2005). A solução de Folin foi preparada utilizando o reagente Folin-Ciocalteu (Fator 1®/RS) e água destilada 1:1 (v/v). Foram transferidas alíquotas de 30 µL dos extratos de polifenóis para um tubo eppendorf e adicionados 75 µL da solução de Folin. Após cinco minutos de reação foram adicionados 75 µL de solução de carbonato de sódio (Synth®/BR) (20%) e o volume foi completado com água deionizada até 600 µL. A solução permaneceu reagindo por trinta minutos e posteriormente foi centrifugada novamente a 5000 rpm por cinco minutos. A leitura foi realizada em espectrofotômetro (Biospectro Espectrofotômetro SP-220) a 750nm, utilizando ácido gálico (Merck®/BR) como padrão. Os resultados foram expressos em mg de equivalentes de ácido gálico (EAG) por 100g de extrato. Para determinação dos polifenóis totais foram realizados 3 experimentos independentes, cada um em triplicata.

Fórmula da curva padrão utilizada para os polifenóis totais:  $y = 0,0092x + 0,0414$

Para a determinação da concentração de vitamina C, conforme descrito pelo método da AOAC (1997), foi colocado 20 mL da amostra filtrada de folhas e ramos de *Talinum paniculatum* utilizados juntos (logo após a colheita) em um balão volumétrico de 200 ml, e completado o volume com ácido oxálico (Vetec química fina®/BR) 4/1000. Posteriormente, foi pipetado 10 mL do balão volumétrico para um béquer contendo 3 mL de tampão citrato de sódio e após foi pipetado 5 mL do conteúdo deste béquer para outro béquer contendo 5 mL de 2,6 – diclorofenol-indofenol. A leitura foi realizada em espectrofotômetro (Biospectro Espectrofotômetro SP-220) a 530nm, e outra leitura foi realizada descorando esta solução com adição de ácido ascórbico (Nuclear ®/BR). Para obtenção do resultado final colocou-se o valor da leitura (resultado da subtração da primeira leitura menos a segunda leitura) na equação da reta obtida na curva padrão de ácido ascórbico, feita para esta análise. Os resultado foram expressos em mg/100g. Para determinação de vitamina C foram realizados 3 experimentos independentes.

Fórmula da curva padrão utilizada para vitamina C:  $x = y - 0,0103/0,0171$

### **3.4 Análises estatísticas**

A avaliação dos resultados foi realizada através de Análise de Variância (Anova) e as médias foram comparadas pelo Teste de Comparações Múltiplas de Tukeya, a 5% de significância. O programa estatístico utilizado foi o “Statistical Analysis System” (SAS), versão 9.0.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Atividade antibacteriana de *Talinum paniculatum* (Jacq.) Gaertn.

Através da análise de variância (Tabela 2), referente à avaliação da Intensidade de Atividade de Inativação Bacteriana (IINAB), não houve diferença, ao nível de significância de 5% nos tempos de exposição e nas repetições, porém, houve diferença nas concentrações do extrato e nas bactérias testadas.

**Tabela 2** - Análise de variância para Intensidade de Atividade de Inativação Bacteriana (IINAB) de *Talinum paniculatum*

Fonte de variação	Graus de liberdade	Soma dos quadrados	Quadrado médio	F Value	Pr > F
Bactérias	3	43.72	14.57	11.73	<.0001
Concentrações	2	43.72	806.19	648.97	<.0001
Tempos de exposição	3	6.17	2.06	1.65	0.1799
Repetições	2	0.06	0.03	0.02	0.9779

Valor p < 0,05 indica diferença significativa

Pelo teste de Tukey, as diferenças entre as bactérias *Salmonella* Enteritidis e *Escherichia coli*, bem como entre *Staphylococcus aureus* e *Enterococcus faecalis* não são estatisticamente significativas, conforme mostra a tabela 3. Quanto às concentrações dos extratos, elas diferem significativamente (Tabela 4).

Para IINAB, a bactéria mais sensível foi a *Salmonella* Enteritidis, pois apresentou a maior média dos valores arbitrários, seguida por *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* e *Enterococcus faecalis*, sendo esta última a mais resistente, ou seja, que apresentou a menor média dos valores arbitrários (Tabela 3). Com relação às concentrações, a média dos valores arbitrários aumentou conforme o aumento da concentração utilizada, todos os experimentos com concentração de

50% obtiveram nota máxima (nota = 9) para IINAB, e para a menor concentração utilizada (12,5%) a média ficou próxima da não atividade (nota = 1) (Tabela 4).

**Tabela 3** - Teste de Tukey para Intensidade de Atividade de Inativação Bacteriana (IINAB) de *Talinum paniculatum*, referente às bactérias

Média	Bactéria
5.50 <sup>b</sup>	<i>Enterococcus faecalis</i>
6.36 <sup>a</sup>	<i>Escherichia coli</i>
6.81 <sup>a</sup>	<i>Salmonella Enteritidis</i>
5.56 <sup>b</sup>	<i>Staphylococcus aureus</i>

\*9 a 1 = valores arbitrários que representam a intensidade de atividade; 9 = atividade máxima e 1 = não atividade.

Letras minúsculas sobrescritas diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa entre as espécies bacterianas para a análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

**Tabela 4** - Teste de Tukey para Intensidade de Atividade de Inativação Bacteriana (IINAB) de *Talinum paniculatum*, referente às concentrações

Média	Concentração (%)
9.00 <sup>a</sup>	50
7.80 <sup>b</sup>	25
1.40 <sup>c</sup>	12.5

\*9 a 1 = valores arbitrários que representam a intensidade de atividade; 9 = atividade máxima e 1 = não atividade.

Letras minúsculas sobrescritas diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa entre as espécies bacterianas para a análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

Com relação à bactéria *Enterococcus faecalis*, para IINAB, Girolometto *et al.* (2009) testaram o extrato de folhas verdes de erva-mate na concentração de 50% e obtiveram nota 5,0, considerando que os resultados foram representados por valores arbitrários que assumiram notas de 0 (zero) a 8 (oito). Maciel *et al.* (2012) testaram cálices de hibisco do acesso de Porto Alegre, e considerando que os resultados

foram representados por valores arbitrários que assumiram notas de 1(um) a 12 (doze), obtiveram nota 7,3. Os dois estudos apresentaram notas inferiores quando comparados a esta pesquisa.

Quanto a *Escherichia coli*, para IINAB, na concentração de 50% do extrato, Carvalho *et al.* (2005) testaram plantas com indicativo etnográfico condimentar, onde os resultados foram representados por valores arbitrários que assumiram notas de 0 (zero) a 8 (oito), entre elas: alho porró, nota 8,0; alho nirá, nota 8,0; pimenta de jardim, nota 0; pimenta-dedo-de-moça, nota 2,0 e pimenta malagueta, nota 0. Souto *et al.* (2006) testaram manjeriço, que obteve nota 0 e alfavaca que recebeu nota 6,0. O presente estudo apresentou nota média máxima em todas as análises na concentração de 50%, assim como o alho porró e o alho nirá no estudo de Carvalho *et al.* (2005).

Para *Salmonella Enteritidis*, na concentração do extrato de 50%, na escala de valores arbitrários que assumiram notas de 0 (zero) a 8 (oito) para IINAB, Carvalho *et al.* (2005) testaram: pimenta-de-jardim, que obteve nota 3,0; pimenta-dedo-de-moça, nota 6,0; pimenta malagueta, nota 8,0; pimenta calabresa, nota 0; orégano, nota 8,0; salsa verde, nota 0; sálvia, nota 8,0 e o tomilho citronela, nota 0. No estudo de Girolometto (2005), a erva-mate recebeu nota 8,0, o manjeriço nota 7,0, a alfavaca nota 7,0 e o anis verde nota 6,0. O presente estudo apresentou nota média máxima em todas as análises na concentração de 50%, assim como a pimenta malagueta, o orégano, a erva-mate, e a sálvia.

Ainda comparando este estudo com outras plantas, este apresentou notas 9 (nove) na concentração do extrato de 50% para IINAB em todos os experimentos, demonstrando ser mais eficaz no confronto com *Staphylococcus aureus* do que no estudo realizado por Carvalho *et al.* (2005), onde na mesma concentração do extrato obtiveram os seguintes resultados: alho porró com nota 4,0, alho nirá com nota 0, estragão com nota 0, pimenta-dedo-de-moça com nota 2,0, pimenta malagueta com nota 2,0 e sálvia (cultivada) com nota 0.

Do mesmo modo, avaliando a Intensidade de Atividade de Inibição Bacteriana (IINIB) (tabela 5), houve diferença entre as bactérias testadas e as concentrações do extrato utilizado.

**Tabela 5** - Análise de variância da Intensidade de Atividade de Inibição Bacteriana (IINIB) de *Talinum paniculatum*

Fonte de variacao	Graus de liberdade	Soma dos quadrados	Quadrado médio	F Value	Pr > F
Bactérias	3	39.80	13.27	8.85	<.0001
Concentrações	2	1187.93	593.97	396.02	<.0001
Tempos de exposição	3	1.69	0.56	0.38	0.7711
Repetições	2	0.26	0.13	0.09	0.9158

Valor  $p < 0,05$  indica diferença significativa

A tabela 6 mostra o teste de Tukey referente à Intensidade de Atividade de Inibição Bacteriana (IINIB), na qual somente a bactéria *Staphylococcus aureus* se difere significativamente das outras. Com relação às concentrações dos extratos, elas diferem significativamente, como mostra a tabela 7.

Para IINIB, a bactéria mais sensível foi *Enterococcus faecalis*, pois apresentou a maior média dos valores arbitrários, seguida por *Escherichia coli*, *Salmonella Enteritidis* e *Staphylococcus aureus*, que foi a mais resistente, ou seja, que apresentou a menor média dos valores arbitrários (Tabela 6). Quanto às concentrações, a média dos valores arbitrários aumentou conforme o aumento da concentração utilizada, todos os experimentos com concentração de 50% obtiveram nota máxima (nota = 9) para IINIB (Tabela 7).

**Tabela 6** - Teste de Tukey para Intensidade de Atividade de Inibição Bacteriana (IINIB) de *Talinum paniculatum*, referente às bactérias

Média	Bactéria
6.92 <sup>a</sup>	<i>Enterococcus faecalis</i>
6.86 <sup>a</sup>	<i>Escherichia coli</i>
6.86 <sup>a</sup>	<i>Salmonella Enteritidis</i>
5.67 <sup>b</sup>	<i>Staphylococcus aureus</i>

\*9 a 1 = valores arbitrários que representam a intensidade de atividade; 9 = atividade máxima e 1 = não atividade.

Letras minúsculas sobrescritas diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa entre as espécies bacterianas para a análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

**Tabela 7** - Teste de Tukey para Intensidade de Atividade de Inibição Bacteriana (IINIB) de *Talinum paniculatum*, referente às concentrações

Média	Concentração (%)
9.00 <sup>a</sup>	50
8.19 <sup>b</sup>	25
2,54 <sup>c</sup>	12.5

\*9 a 1 = valores arbitrários que representam a intensidade de atividade; 9 = atividade máxima e 1 = não atividade.

Letras minúsculas sobrescritas diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa entre as espécies bacterianas para a análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

Quanto a *Enterococcus faecalis*, para IINIB, na concentração de 50% do extrato, Girolometto *et al.* (2009) testaram o extrato de folhas verdes de erva-mate, que obteve nota 8,0, considerando a escala de valores arbitrários que assumiram notas de 0 (zero) a 8 (oito) . Maciel *et al.* (2012) testou cálices de hibisco do acesso de Porto Alegre e obteve nota 9,3, onde os valores arbitrários assumiram notas de 1(um) a 12 (doze).

Com relação à *Escherichia coli*, para IINIB, na concentração de 50% do extrato, Carvalho *et al.* (2005) testaram diversas plantas, onde os resultados foram

representados por valores arbitrários que assumiram notas de 0 (zero) a 8 (oito), como por exemplo: alho-porró, nota 8,0; pimenta de jardim, nota 3,0; pimenta-dedo-de-moça, nota 5,0 e pimenta malagueta, nota 8,0. Gonçalves (2005) testou a Erva-Baleeira, que obteve nota 8,0 e Souto *et al.* (2006) testaram o manjerição, que também recebeu nota 8,0. O alho-porró, a pimenta malagueta, a erva-Baleeira e o manjerição, obtiveram notas máximas, assim com no presente estudo, com a espécie *Talinum paniculatum*, para concentração de 50%.

Para a *Salmonella* Enteritidis, na concentração do extrato de 50%, em um estudo onde os valores arbitrários assumiram notas de 0 (zero) a 8 (oito) para IINIB: o alho nirá obteve nota 8,0; pimenta-de-jardim, nota 5,0; pimenta-dedo-de-moça, nota 8,0; pimenta malagueta, nota 8,0; manjerona Preta, nota 2,0; salsa verde, nota 3,0; sálvia, nota 8,0 e tomilho citronela, nota 4,0 (CARVALHO *et al.*, 2005). A folha da fortuna recebeu nota 8,0 (GONÇALVES, 2005), assim como o manjerição (GIROLOMETTO, 2005).

Para o *Staphylococcus aureus*, na concentração de 50% do extrato para IINIB, considerando a escala de valores arbitrários que assumiram notas de 0 (zero) a 8 (oito), o estudo de Carvalho *et al.* (2005) obteve os seguintes resultados: alho porró, nota 5,0; alho nirá, nota 4,0; estragão, nota 7,0; pimenta-de-jardim, nota 2,0; pimenta-dedo-de-moça, nota 4,0; pimenta malagueta, nota 3,0; sálvia (cultivada), nota 8 e tomilho citronela, nota 0. A sálvia recebeu nota máxima, assim como no presente estudo com a espécie *Talinum paniculatum*.

#### **4.2 Composição centesimal de *Talinum paniculatum* (Jacq.) Gaertn.**

Os resultados das análises de composição centesimal de *Talinum paniculatum* (Jacq.) Gaertn. estão descritos na Tabela 8.

**Tabela 8** - Composição centesimal, em base úmida e seca de folhas e ramos de *Talinum paniculatum* (Jacq.) Gaertn. utilizados juntos

Parâmetro Químico	Quantidade (%) em base úmida	Quantidade (%) em base seca
Umidade	93,60 ± 0,17	-
Cinzas	1,41 ± 0,22	21,83 ± 2,84
Carboidratos	2,99 ± 0,30	47,23 ± 5,93
Proteínas	1,20 ± 0,15	18,57 ± 1,88
Lipídeos	0,12 ± 0,01	1,81 ± 0,01
Fibra Bruta	0,68 ± 0,1	10,56 ± 1,20

Resultados expressos pela média e desvio padrão, em base seca e úmida.

A umidade das folhas de vegetais em um estudo com couve-flor, beterraba, brócolis e cenoura variou de 86,9% a 93,2% (STORCK *et al.*, 2013). Em outra pesquisa, a umidade da alface crespa crua foi de 96,1%, da chicória crua foi de 95,1%, da couve manteiga crua foi de 90,9% e do espinafre cru foi de 94% (NEPA/UNICAMP, 2011). Os valores de umidade são próximos à média encontrada neste estudo com a espécie *Talinum paniculatum*. Quanto ao conteúdo de cinzas das folhas de vegetais como, couve-flor, beterraba, brócolis e cenoura a média variou de 0,97% a 1,71% no vegetal seco (STORCK *et al.*, 2013), já o presente estudo apresentou média superior no vegetal seco para a espécie *Talinum paniculatum*.

Para carboidratos, Storck *et al.* (2013) analisaram a composição centesimal de folhas de vegetais em base seca e obtiveram os seguintes resultados: folha de couve-flor (2,52%), folha de beterraba (2,39%), folha de brócolis (3,89%) e folha de cenoura (6,91%). Os valores de *Talinum paniculatum* em base seca foram superiores, quando comparados às folhas destas outras plantas.

Quando comparado ao estudo realizado por Kinnup e Barros (2008), que analisaram em base seca proteínas de *Talinum paniculatum* (21,85%), o resultado do presente estudo é inferior, com 18,57% para proteínas, em base seca. Nesta mesma pesquisa de 2008, outras plantas foram analisadas, e comparando ao estudo presente, apresentaram teores inferiores de proteínas em base seca de

folhas e talos: *Tradescantia fluminensis* (17,25%) e *Tripogandra diuretica* (7,475%). Storck *et al.* (2013) obtiveram os seguintes resultados para proteínas, no estudo com algumas folhas em base seca: folha de couve-flor (2,19%), folha de beterraba (1,88%), folha de brócolis (3,87%) e folha de cenoura (2,82%);

Para lipídeos, foram encontrados os seguintes resultados: folha de couve-flor (0,22%), folha de beterraba (0,13%), folha de brócolis (0,40%) e folha de cenoura (0,12%) (STORCK *et al.*, 2013). O presente estudo com *Talinum paniculatum*, apresentou valor médio superior para lipídeos em base seca.

Quanto ao conteúdo de fibra bruta, no estudo de Storck *et al.* (2013), os resultados em base seca foram: folha de couve-flor (0,96%), folha de beterraba (0,72%), folha de brócolis (1,26%) e folha de cenoura (1,58%). O atual estudo, com *Talinum paniculatum*, apresentou valor médio superior para fibra bruta em base seca.

#### **4.3 Teores de minerais de *Talinum paniculatum* (Jacq.) Gaertn.**

Os resultados das análises de minerais estão descritos na Tabela 9. Quando comparado o estudo atual com o estudo realizado por Kinnup e Barros (2008), com a espécie *Talinum paniculatum*, o presente estudo apresentou teores superiores de fósforo, com o resultado de 0,40%, enquanto no estudo de 2008 encontraram 0,25%. Com relação aos teores de magnésio, o presente estudo apresentou valores inferiores (0,87%) quando comparado ao estudo anterior, onde o resultado foi de 2,1%, assim como os teores de Cálcio, onde em 2008 o resultado foi de 1,3% e o no presente trabalho foi de 0,94%. O presente estudo apresentou teores de potássio superiores, com o resultado de 8,80%, e o estudo de Kinnup e Barros (2008) apresentou 6,8%. Quanto aos teores de ferro, o estudo atual apresentou teores superiores, onde convertendo os valores em mg/100g, o resultado foi de 24,0 mg/100g, enquanto no estudo de 2008, foi de 15,1 mg/100g. Quando comparado este estudo ao estudo de Jorge *et al.* (1991), os resultados para os teores de ferro foram inferiores, pois em 1991 os resultados encontrados foram de 180 mg/100g.

É importante destacar, que o presente estudo apresentou teores de zinco e ferro em 100g de *Talinum paniculatum* superiores aos valores de ingestão diária recomendada, já que as recomendações são: de 7mg para zinco e 14mg para ferro (BRASIL 2003). Convertendo os valores em mg/100g, o resultado foi de 12,1 mg/100g para zinco e 24,00 mg/100g para ferro, na espécie *Talinum paniculatum*.

**Tabela 9** - Composição mineral, em base seca, de folhas e ramos juntos de *Talinum paniculatum* (Jacq.) Gaertn.,

Determinação	<i>Talinum paniculatum</i>
Fósforo - % (m/m)	0,40 ± 0,14
Potássio - % (m/m)	8,8 ± 0,99
Cálcio % (m/m)	0,94 ± 0,35
Magnésio - % (m/m)	0,87 ± 0
Enxofre - % (m/m)	0,23 ± 0,14
Cobre - mg.kg <sup>-1</sup>	13,00 ± 2,83
Zinco - mg.kg <sup>-1</sup>	121,00 ± 4,24
Ferro - mg.kg <sup>-1</sup>	240,00 ± 48,08
Manganês - mg.kg <sup>-1</sup>	107,00 ± 53,74
Boro - mg.kg <sup>-1</sup>	25,50 ± 0,71

Resultados expressos pela média e desvio padrão, em base seca.

#### 4.4 Teores de polifenóis totais e vitamina C de *Talinum paniculatum* (Jacq.) Gaertn

Quanto ao teor de polifenóis totais (Tabela 10) e ácido ascórbico (vitamina C), foram analisadas amostras de folhas e ramos de *Talinum paniculatum* (Jacq.) Gaertn. (logo após colheita) utilizados juntos. A média quanto ao teor de polifenóis totais deste estudo, foi de 17,8 mg GAE/100g, e comparando com uma pesquisa que analisou 12 itens de frutas e vegetais, o presente estudo obteve valores superiores quando comparado a alimentos utilizadas rotineiramente: mamão papaia (15,3 mg GAE/100g) e tomate (13,7 mg GAE/100g) (FALLER e FIALHO, 2009). Em outro estudo, que analisou folhas de vegetais os resultados foram superiores ao do estudo

atual: folha de couve-flor (65,70 mg GAE/100g), folha de beterraba (28,99 mg GAE/100g), folha de brócolis (137,15 mg GAE/100g) e folha de cenoura (74,79 mg GAE/100g) (STORCK *et al.*, 2013). Pela análise de variância (Tabela 11), não existe diferença entre os teores de polifenóis totais encontrados nas repetições e nas réplicas utilizadas.

A média dos resultados de ácido ascórbico (vitamina C) foi de  $25,16 \pm 8,56$  mg/100g, representando mais de 50% da ingestão diária recomendada, que para adultos é de 45 mg (BRASIL, 2003). Quando comparado a um estudo que avaliou a variação dos teores de vitamina C em diferentes variedades de laranjas e tangerinas, o estudo presente obteve valores maiores que a tangerina murcote (21,47 mg/100g) (COUTO e CANNIATTI-BRAZACA, 2010). Analisando a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (NEPA/UNICAMP, 2011), o resultado deste estudo é superior com relação aos teores de vitamina C quando comparado a alimentos, como por exemplo, alface lisa crua (21,4 mg/100g); chicória crua (6,5 mg/100g); acelga crua (22,6 mg/100g); folha de mostarda crua (21,4 mg/100g) e repolho branco cru (18,7 mg/100g).

**Tabela 10** - Teores de polifenóis totais (mg GAE.100 g<sup>-1</sup>) de ramos e folhas juntos de *Talinum paniculatum* (Jacq.) Gaertn.

Réplica	Repetições			Média
	1	2	3	
1	19.3	13.9	17.4	16.9
2	17.6	19.2	20.1	19.0
3	17.7	17.8	17.1	17.5
Média	18.2	17.0	18.2	17.8
Desvio padrão	0.96	2.74	1.62	0.90

**Tabela 11** - Análise de variância para teores de polifenóis totais (mg GAE.100 g<sup>-1</sup>) de ramos e folhas de *Talinum paniculatum* (Jacq.) Gaertn. utilizados juntos

ANOVA						
Fonte de variação	Soma dos quadrados	Grau de liberdade	Quadrado médio	F	P-val	F crit
Repeticoes	85.87	2	42.93	1.39	0.42	19
Polifenóis totais	81.38	1	81.38	2.64	0.25	18.51
Erro	61.63	2	30.82			
Total	228.88	5				

Sem diferença entre as variáveis independentes a 5%

Muito tem se falado com relação aos benefícios do consumo de frutas e vegetais, que são frequentemente associados à capacidade antioxidante, ou seja, a capacidade que determinada substância tem de inibir a oxidação. Antioxidantes como, polifenóis e vitamina C previnem doenças que estão relacionadas ao estresse oxidativo. Acerca das plantas daninhas, tem aumentado o interesse sobre o perfil fitoquímico destes elementos, que podem ser fontes baratas e renováveis de produtos naturais bioativos. (KAUR & KAPOOR, 2001; IFIS, 2008; MUSTAFA *et al.*, 2010; DAMIANI *et al.*, 2012; GÜÇLÜTÜRK *et al.*, 2012).

É importante que novas pesquisa sejam realizadas, para melhor esclarecimento sobre a composição das PANC. Este trabalho vem trazer subsídios para avaliar a importância nutricional da hortaliça PANC *Talinum paniculatum*, inclusive discutindo a significativa atividade antibacteriana a partir de recursos renováveis e a possibilidade de complementar a alimentação dos seres humanos.

## 5 CONCLUSÕES

Quanto à atividade antibacteriana do extrato de folhas e ramos de *Talinum paniculatum*, em IINAB, a bactéria mais resistente, foi a Gram-positiva *Enterococcus faecalis* e a mais sensível foi a Gram-negativa *Salmonella* Enteritidis. Com relação à IINIB, a bactéria mais resistente, foi a Gram-positiva *Staphylococcus aureus* e a mais sensível foi a Gram-positiva *Enterococcus faecalis*. Quanto maior a concentração do extrato, mais eficaz no confronto com as bactérias e conseqüentemente maiores os valores arbitrários.

A composição química de *Talinum paniculatum* indica que a planta pode fornecer teores consideráveis de macronutrientes e micronutrientes, e também pode contribuir com o consumo de substâncias bioativas. Quanto ao aspecto organoléptico, às folhas são suculentas e de sabor agradável, e de acordo com os resultados, pode ser consumida e enriquecer nutricionalmente as preparações. As folhas e ramos podem ser utilizados em saladas, farofas, pães, sorvetes, sucos, cremes e refogados.

## REFERÊNCIAS

ACHA, P. N. e SZYFRES, B. **Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales**. 3.ed. Washington, D.C.: Organización Panamericana de la Salud, 2001, v.1.

ANDRADE, R. S.G.; DINIZ, M.C.T; NEVES, E.A.; NÓBREGA, J.A. Determinação e distribuição de ácido ascórbico em três frutos tropicais. **Eclet. Quím.** São Paulo v. 27, n.spe, 2002. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-46702002000200032>> Acesso em: 11 set. 2012.

AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of the AOAC**. Washington v.2, 1997. 850p.

AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of the association analytical chemists**. 18.ed. Maryland: AOAC, 2005. 1094P.

ARTS, I.C.W e HOLLMAN, P.C.H. Polyphenols and disease risk in epidemiologic studies. **Am J Clin Nutr.** 81(suppl): 317S–25S, 2005. Disponível em: <<http://ajcn.nutrition.org/>> Acesso em: 8 abr. 2014.

AVANCINI, C.A.M.; WIEST, J.M. Atividade desinfetante do decocto de *Hypericum caprifoliatum* Cham. e Shlecht. – Guttiferae (“escadinha/sinapismo”), frente a diferentes doses infectantes de *Staphylococcus aureus* (agente infeccioso de mastite bovina). **Rev. Bras. Plantas Med.** v.10, p.90-98, 2008.

BRASIL. **Farmacopeia dos Estados Unidos do Brasil**. 2.ed. São Paulo: Siqueira, 1959. 532p.

BRASIL. **Medida Provisória nº 2.186-16, de 23 de agosto de 2001**. Regulamenta o inciso II do § 1º e o § 4º do art. 225 da Constituição, os arts. 1º, 8º, alínea "j", 10, alínea "c", 15 e 16, alíneas 3 e 4 da Convenção sobre Diversidade Biológica, dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado, a repartição de benefícios e o acesso à tecnologia e transferência de tecnologia para sua conservação e utilização, e dá outras providências.

BRASIL. **Resolução RDC N° 360, de 23 de dezembro de 2003**. Regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Disponível em <<http://www.anvisa.gov.br>> Acesso em: 20 mar. 2014.

BRASIL. **Resolução nº 29, de 6 de dezembro de 2007**. Dispõe sobre o enquadramento de óleos fixos, óleos essenciais e extratos no âmbito da Medida Provisória nº 2.186-16, de 23 de agosto de 2001. Ministério do meio ambiente conselho de gestão do patrimônio genético.

BRASIL. **Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável**. Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde. . Brasília : Ministério da Saúde, 2008. 210 p.

BRASIL. **Farmacopeia Brasileira**. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Brasília: Anvisa v.1, 5.ed., 2010. 524 p.

CARVALHO, H. H. C., CRUZ, F. T., WIEST, J. M. Atividade antibacteriana em plantas com indicativo etnográfico condimentar em Porto Alegre, RS/Brasil. **Rev. Bras. Pi. Med.**, Botucatu, v.7, n.3, p.25-32, 2005.

CHANG, A.S; YEONG; B.Y.; KOH, W.P. Symposium on Plant Polyphenols: Nutrition, Health and Innovations, June 2009. **Nutrition Reviews** v.68(4):246-252, 2009.

CHEYNIER, V. Polyphenols in foods are more complex than often thought. **Am J Clin Nutr**. United States of America 81: 223S-229S, 2005. Disponível em: <<http://ajcn.nutrition.org/>> Acesso em: 1 abr. 2014.

COUTO, M. A. L.; CANNIATTI-BRAZACA, S. G. Quantificação de Vitamina C e capacidade antioxidante de variedades cítricas. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 30 (Supl. 1):15-19, maio 2010.

CROZIER, A.; JAGANATH, I. B.; CLIFFORD ,M. N. Dietary phenolics: chemistry, bioavailability and effects on health. **Nat. Prod. Rep.** v.26, n.8, p.1001–1043, 2009. Disponível em: <[www.rsc.org/npr](http://www.rsc.org/npr)> Acesso em: 1 mar. 2014.

DAMIANI, C.; SILVA, F.A.; ASQUIERI, E.R.; LAGE, M.E.; VILAS BOAS, E.V.B. Antioxidant potential of *Psidium guinnensis* Sw. jam during storage. **Pesqui.**

**Agropecu. Trop.** Goiânia v. 42, n.1, 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1983-40632012000100013>> Acesso em: 11 set. 2012.

DAMODARAN, S.; PARKIN, K.L.; FENNEMA, O.R. **Química de Alimentos de Fennema**. Tradução de Adriano Brandelli...[et al.]. 4.ed. Porto Alegre: Artmed, 2010, 900p.

Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft (DVG)/ Sociedade Alemã de Medicina Veterinária. Richtlinien zur Prüfung chemischer Desinfektionsmittel für die Veterinärmedizin/ **Normas para a testagem de desinfetantes químicos para a medicina veterinária**. Giessen, 1980. In: Schliesser Th, Strauch D. Desinfektion in Tierhaltung, Fleisch- und Milchwirtschaft/ Desinfecção na produção animal, em laticínios e em frigoríficos. Stuttgart: Enke Verlag, 1981.

DIAS, A.C.P.; PINTO, N.A.V.D.; YAMADA, L.T.P.; MENDES, K.L.; FERNANDES, A.G.; Avaliação do consumo de hortaliças não convencionais pelos usuários das unidades do Programa Saúde da Família (PSF) de Diamantina – MG. **Alim. Nutr.** Araraquara v.16, n.3, p. 279-284, 2005. Disponível em: <<http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/viewArticle/481>> Acesso em: 20 nov. 2013.

DIAZ-BETANCOURT, M.; GHERMANDI, L.; LADIO, A; LÓPEZ-MORENO; I. R.; RAFFAELE, E.; RAPOPORT, E. H. Weeds as a source for human consumption. A comparison between tropical and temperate Latin America. **Rev. biol. Trop.**, San José v. 47, n. 3, 1999. Disponível em: <[http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-77441999000300004&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77441999000300004&lng=es&nrm=iso)>. Acesso em: 24 mar. 2014

FAO/WHO. **Food safety risk analysis a guide for national food safety authorities**. Rome, 2006. 119p. Disponível em: <<http://www.who.int/foodsafety/publications/micro/riskanalysis06/en/>> Acesso em: 27 fev. 2014

FALLER, A.L.K e FIALHO, E. Polyphenol availability in fruits and vegetables consumed in Brazil. **Rev. Saúde Pública**. 43(2), 2009.

FORSYTHE, S.J. **The microbiology of safe food**. 2.ed. Chichester, United Kingdom:Wiley-Blackwell, 2010. 476p.

GIROLOMETTO, G. **Avaliação da atividade antibacteriana de extratos de *Ilex paraguayensis* A. ST. Hill. – Aquifoliaceae – (“erva-mate”) frente a bactérias zoonóticas em saúde e produção animal**. 2005. 71 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Veterinária) – Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

GIROLOMETTO, G.; AVANCINI, C.A.M.; CARVALHO, H.H.C.; WIEST, J.M. Atividade antibacteriana de extratos de erva mate (*Ilex paraguayensis* A.St.-Hil.). **Rev. bras. plantas med.** Botucatu v.11, n.1, p.49-55, 2009. Disponível em <<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-05722009000100009>> Acesso em: 20 nov.2013.

GONÇALVES, A. da R. **Fitodesinfecção aplicada à água na perspectiva da agricultura e da agroindústria familiar**. 2005. 130 f. Tese (Doutorado em Ciência Veterinária) – Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

GÜÇLÜTÜRK, I.; DETSI, A.; WEISS, E.K.; IOANNOU, E.; ROUSSIS, V.; KEFALAS, P. Evaluation of Anti-oxidant Activity and Identification of Major Polyphenolics of the Invasive Weed *Oxalis pes-caprae*. **Phytochem. Anal.** v.23, n.6, p.642–646, 2012. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/>> Acesso: 2 jan. 2014.

HAN, X.; SHEN, T.; LOU, H. Dietary Polyphenols and Their Biological Significance. **Int. J. Mol. Sci.** v.8, p.950-988, 2007. Disponível em: <<http://www.mdpi.org/ijms>> Acesso em: 1 mar. 2014.

HOLLMAN, P.C.H; CASSIDY, A.; COMTE, B.; HEINONEN, M.; RICHELLE, M.; RICHLING, E.; SERAFINI, M.; SCALBERT, A.; SIES, H.; VIDRY, S. The Biological Relevance of Direct Antioxidant Effects of Polyphenols for Cardiovascular Health in Humans Is Not Established. **The Journal of Nutrition**. United States of America 141: 989S-1009S, 2011; Disponível em: <<http://jn.nutrition.org/>> Acesso em: 1 abr. 2014.

IFIS. **Dicionário de Ciência e Tecnologia dos Alimentos**. Compilado e editado pelo International Food Information Service. Tradução de Silvia M. Spada. São Paulo: Roca, 2008. 525p.

JORGE, L. I. F.; FERRO, V. O.; SAKUMA, A.L. Hortaliças brasileiras: caracterização botânica e química das espécies: *Talinum paniculatum* (jacq.) Gaertn., *Xanthosoma atrovirens* C. Koch e Bouché e *Amaranthus hybridus* L. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**. São Paulo v.51, n.1/2, p.11-18, 1991

JUDD, W.S.; CAMPBELL, C.; STEVENS, P. **Plant systematics: a phylogenetic approach**. United States of America: Sinauer Associates, 1999. 410p.

KAROU D.; DICKO M.H.; SIMPORE J.; TRAORE A.S. Antioxidant and antibacterial activities of polyphenols from ethnomedicinal plants of Burkina Faso. **African Journal of Biotechnology**. v.4, n.8, p.823-828, 2005.

KAUR, C. e KAPOOR, H.C. Antioxidants in fruits and vegetables the millennium's health. **International Journal of Food Science and Technology**. v.36, n.7, p.703–725, 2001.

KINUPP, V.F. e BARROS, I.B.I. Riqueza de Plantas Alimentícias Não-Convencionais na Região Metropolitana de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. **Rev. Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 1, p. 63-65, 2007.

KINUPP, V.F. **Plantas alimentícias não-convencionais da região metropolitana de Porto Alegre, RS**. Porto Alegre, 2007. 590p. Tese (Doutorado em Fitotecnia). Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/12870>>. Acesso em: 23 jul. 2012.

KINUPP, V.F. e BARROS, I.B.I. Teores de proteína e minerais de espécies nativas, potenciais hortaliças e frutas. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 28(4): 846-857, 2008.

LADIO, A. Malezas exóticas comestíveis y medicinales utilizadas en poblaciones del Noroeste patagónico: aspectos etnobotánicos y ecológicos. **Boletín**

**Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas.** Chile v. 4, n. 4, p. 75- 80, 2005. Disponível em: < <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=85640405>> Acesso em: 24 mar. 2014

LEMOS, G.C.S.; OLIVEIRA, L.O.; EBERLI, B.B. et al. Bacterial activity of macela (*Achyrocline satureioides* (Lam.) DC.) against strains of *Staphylococcus aureus* isolated from subclinical bovine mastitis. **Rev. Bras. Plantas Med.** v.3, p.67-72, 2000.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas.** 4.ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2008. 640p.

LORENZI, H. e MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas.** 2.ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2008. 544p.

MACIEL, M.J.; PAIM, M. P.; CARVALHO, H.H.C.; WIEST, J.M. Avaliação do extrato alcoólico de hibisco (*Hibiscus sabdariffa* L.) como fator de proteção antibacteriana e antioxidante. **Rev. Inst. Adolfo Lutz.** 71(3): 462-70, 2012. Disponível em <<http://revistas.bvs-vet.org.br/rialutz/article/view/5256>> > Acesso em: 11 mar.2014.

MAPA. **Hortaliças não-convencionais : (tradicionais).** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo, Brasília, 2010. 52 p.

MUSTAFA, R.A.; HAMID, A. A.; MOHAMED, S.; BAKAR, F. A. Total Phenolic Compounds, Flavonoids, and Radical Scavenging Activity of 21 Selected Tropical Plants. **Journal of Food Science.** v.75, n.1, p.28-35, 2010. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/>> Acesso: 10 fev. 2014.

NEPA/UNICAMP. **Tabela brasileira de composição de alimentos.** 4. ed. Campinas: NEPAUNICAMP, 2011.161 p.

NIJVELDT, R.J.; NOOD, E.; HOORN, D.E.; BOELEN, P.G.; NORREN, K.; LEEUWEN, P.A.M. **Flavonoids: a review of probable mechanisms of action and potential applications.** **Am. Soc. Clin. Nutr.** v.74, p.418-425, 2001.

PANIZZA, S. **Plantas que curam: cheiro de mato.** 3.ed. São Paulo: IBRASA, 1998. 280 p.

PINTO, A.C.; SILVA, D.H.S.; BOLZANI, V.S.; LOPES, N.P.; EPIFANIO, R.A. Produtos naturais: atualidade, desafios e perspectivas. **Quím. Nova**. São Paulo v. 25, supl. 1, 2002. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-40422002000800009>> Acesso em: 26 mar. 2014.

RAMOS, M. P. O. **Estudo fitoquímico das partes aéreas de *Talinum patens* e avaliação das atividades antinoceptiva e antiinflamatória dos extratos hexânico e acetato-etílico das folhas**. Belo Horizonte, 2003. 84p. Dissertação (Mestrado em Química). Departamento de Química, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

RAMOS, M.P.O.; SILVA, G.D.F.; DUARTE, L.P.; PERES, V.; Miranda, R. R. S.; SOUZA, G. H. B.; BELINELO, V. J.; Filho, S. A. V. Antinociceptive and edematogenic activity and chemical constituents of *Talinum paniculatum* Willd. **Journal of Chemical and Pharmaceutical Research**, v. 2, p. 265-274, 2010. Disponível em: <[www.jocpr.com](http://www.jocpr.com)> Acesso em: 28 jul. 2012.

ROSS, J.A.; KASUM, C.M. Dietary flavonoids: bioavailability, metabolic effects, and safety. **Annu Rev Nutr**. v.22, p.19-34, 2002.

SCALBERT, A.; JOHNSON, I.T.; SALTMARSH, M. Polyphenols: antioxidants and beyond. **Am J Clin Nutr**. 81(suppl): 215S–7S, 2005. Disponível em: <<http://ajcn.nutrition.org/>> Acesso em: 8 abr. 2014.

SCALBERT, A e WILLIAMSON, G. Dietary Intake and Bioavailability of Polyphenols. **J. Nutr**. 130: 2073S-2085S, 2000. Disponível em: <<http://jn.nutrition.org/>> Acesso em: 9 abr. 2014.

SOARES, D.C.F. ***Talinum patens*: análise por ativação neutrônica instrumental e prospecção fitoquímica**. Belo Horizonte, 2005. 96p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia das Radiações, Minerais e Materiais – Radioquímica). Comissão Nacional de Energia Nuclear, Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear, Belo Horizonte. Disponível em: <[http://www.bdtcd.ctdn.br/tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=45](http://www.bdtcd.ctdn.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=45)> Acesso em: 23 jul. 2012.

SOUTO, S. A. et al. Atividade antibacteriana in vitro de plantas condimentares do gênero *Ocimum* – Labiatae (*O.selloi* Benth. – anis verde; *O. basilicum* L. – manjeriço; *O. gratissimum* L. – erva-cravo, alfavaca), frente a zoonoses transmissíveis por alimentos. In: SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, 18, Porto Alegre. **Livro de Resumos**. Porto Alegre: Editora da Universidade, 2006. v.1, p. 185.

STORCK, C. R.; NUNES, G. L.; OLIVEIRA, B. B.; BASSO, C. Folhas, talos, cascas e sementes de vegetais: composição nutricional, aproveitamento na alimentação e análise sensorial de preparações. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.43, n.3, p.537-543, mar, 2013.

TEDESCO, M. J.; GIANELLO, C. Metodologia de análises de solo, plantas, adubos orgânicos e resíduos. In: BISSANI, C. A. et al. (Eds.). **Fertilidade dos solos e manejo da adubação de culturas**. Porto Alegre: Gênese, 2004. p.61-66.

VALERIO, R. e RAMIREZ, N. Depresión Exogámica y Biología reproductiva de *Talinum Paniculatum*(Jacq.) Gaertner (*Portulacaceae*). **Acta Bot. Venez. [online]**. Venezuela v.26, n.2, p.111-124, 2003. Disponível em: <[http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0084-59062003000200001&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0084-59062003000200001&lng=pt&nrm=iso)>. ISSN 0084-5906> Acesso em: 11 mai. 2012.

VINSON, J. A.; SU X.; ZUBIK, L.; BOSE, P. Phenol Antioxidant Quantity and Quality in Foods: Fruits. **J. Agr. Food Chem.** v.49, n. 11, p.5315-5321, 2001.

WANG, Z.B.; Chen Y.F.; CHEN, Y.H. Functional grouping and establishment of distribution patterns of invasive plants in china using self-organizing maps and indicator species analysis. **Archives of Biological Sciences**. Belgrade v. 61, n. 1, p. 71–78, 2009. Disponível em: <<http://www.doiserbia.nb.rs/Article.aspx?id=0354-46640901071W&AspxAutoDetectCookieSupport=1#.U07faPIdVRT>> Acesso em: 12 mai. 2012.

WIEST, J.M.; CARVALHO, H.H.C.; AVANCINI, C.A.M.; GONÇALVES, A.R. Inibição e Inativação in vitro de *Salmonella* spp. com extratos de plantas com indicativo etnográfico medicinal ou condimentar. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.** v.61, n.1, p.119-127, 2009a.

WIEST, J.M.; CARVALHO, H.H.C.; AVANCINI, C.A.M.; GONÇALVES, A.R. Inibição e inativação de *Escherichia coli* por extratos de plantas com indicativo etnográfico medicinal ou condimentar. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** Campinas v. 29, n. 3, 2009b. Disponível em < <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-20612009000300003>> Acesso em: 20 nov.2013.

YAHIA, E.M. The Contribution of Fruit and Vegetable Consumption to Human Health. In: ROSA, L.A.; ALVAREZ-PARRILLA, E.; GONZALEZ-AGUILARA; G.A. **Fruit and vegetable phytochemicals: chemistry, nutritional value and stability.** Hoboken: Wiley-Blackwell, 2010. p.3-51.

ZOMLEFER, W.B. **Guide to flowering plant families.** United States of America: The University of North Carolina Press, 1994. 430p.