

ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA EM DIFERENTES ESPÉCIES DE PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS – PANC.

Bragagnollo, Felipe Augusto¹
Paulus, Cristiane²

RESUMO

As PANC são as Plantas Alimentícias Não Convencionais e podem ser usadas para a complementação da alimentação humana ao lado das plantas mais comerciais. O objetivo desse trabalho foi verificar dentre as plantas selecionadas para o estudo, qual possui maior quantidade de valor proteico e com viabilidade como uso na alimentação humana. Foram utilizadas as plantas de Amor-Perfeito, Beijinho, Capim Cidreira, Crista de Galo e Peixinho da Horta, sendo analisadas somente as partes comestíveis de cada planta. O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso, sendo constituído por 5 tratamentos com 5 repetições cada, totalizando 25 unidades experimentais. Os parâmetros avaliados foram massa fresca, ou seja, o teor de água, teor de nitrogênio e o teor de proteínas encontradas em cada amostra experimental. Os dados foram submetidos a teste (ANOVA) e as médias comparadas pelo Teste Tukey a 5% de significância, com auxílio do programa estatístico SISVAR. Dentro das plantas estudadas, as que apresentaram a maior quantidade de massa fresca foram a Beijinho e o Amor Perfeito, obtendo 79,4% e 75,4% de massa fresca, e em relação à quantidade de proteínas, a Crista de Galo e a Peixinho obtiveram as maiores quantidades, sendo essas 20,81 e 15,81 g100g⁻¹ respectivamente. Dentre as espécies utilizadas foi possível observar que a mais indicada para ser utilizada como fonte alimentar seria a Amor Perfeito, baseado no cálculo da quantidade de água, nitrogênio e proteínas.

PALAVRAS-CHAVE: Avaliação Nutricional, PANC, Teor de Água, Nitrogênio, Teor de Proteínas.

CHEMICAL PHYSICAL ANALYSIS IN DIFFERENT SPECIES OF UNCONVENTIONAL FOOD PLANTS – UFP.

ABSTRACT

The UFPs are Unconventional Food Plants which can be used to complement human feeding alongside commercial plants. The objective of this work was to verify among the selected plants for the study, which one has the highest amount of protein value and if its use is viable in human food. The studied plants were Wild Pansy, Small Balsam, Lemon Grass, Plumed Cockscomb and “Peixinho da Horta” analyzing only the edible parts of each plant. The experimental design was entirely random, consisting of 5 treatments with 5 repetitions each, totalizing 25 experimental units. The parameters evaluated were fresh mass, that is the water content, nitrogen and the protein contents found in each experimental sample. The data was submitted to testing (ANOVA) and the means compared by the Tukey test at 5% significance, with the aid of the SISVAR statistical program. Among the plants studied, the ones with the highest amount of fresh mass were Small Balsam and Wild Pansy, obtaining 79.4% and 75.4% each. Related to the amount of proteins, Plumed Cockscomb and “Peixinho da Horta” obtained the highest amounts, those being 20.81 and 15.81 g100g⁻¹ respectively. Among the species used, it was observed that the most suitable to be used as a food source would be the Wild Pansy, based on the calculation of the amount of water, nitrogen and proteins.

KEYWORDS: Nutritional Value, UFP, plants, nitrogen, Water content, Protein content.

1. Acadêmico de graduação de Ciências Biológicas, licenciatura do Centro Universitário FAG.
augusto.bragagnollo@hotmail.com

2. Bióloga, Mestre em Produção Vegetal. Docente do curso de Ciências Biológicas do Centro Universitário Assis Gurgacz. cristianepaulus@fag.edu.br

INTRODUÇÃO

Fornecer uma alimentação saudável é o que todos os pais desejam para os seus filhos e para si mesmos. Atualmente, grande parte da população está mudando a maneira como se alimentam e quais tipos de alimentos que devem ser consumidos.

Segundo Lira (2018), o ser humano reduziu o consumo de plantas nas últimas décadas, causando diversos impactos na saúde global, sendo que a obesidade, hipertensão e diabetes são apenas algumas das doenças que surgiram pela alta procura por produtos industrializados na alimentação cotidiana. Diante disso, surge o interesse em expandir a variedade de plantas cultivadas, introduzindo as PANC, que podem servir como um complemento alimentar levando em conta que a maioria delas possui um alto valor nutricional.

Segundo Kinupp e Lorenzi (2014), PANC são “Plantas Alimentícias Não Convencionais”, ou seja, plantas que possuem uma ou mais partes que não são comumente utilizadas na alimentação. As PANC são bem conhecidas em algumas regiões ou culturas, mas o que as define por serem não convencionais é por não estar no cardápio da alimentação humana atual que é muito homogêneo e globalizado. Existem mais de 12.575 espécies de vegetais comestíveis ao redor do globo (KUNKEL, 1984), mas a maioria delas é banalizada por herbicidas na monocultura global e consideradas como plantas daninhas. Muitos estudos já comprovam a eficácia de algumas PANC para uma alimentação saudável e sustentável.

Famosa e bem conhecida pelos amantes de plantas no Brasil, o Amor-perfeito (*Viola x wittrockiana*) é uma herbácea perene da família *Violaceae* e híbrida de *Viola tricolor* L. e *Viola lútea* com *Viola altaica*. É bastante usada como ornamentos de paisagismo devido às flores apresentarem manchas coloridas que remetem o aspecto da face humana. Na culinária podem ser usadas suas folhas, sépalas e flores que possuem os mais diversos usos em saladas, sopas, drinks, geléias, e salteadas. Ainda, além de ser saudável e prática, possui ação antioxidante (MLCEK e ROP, 2011), o que traz benefícios para a visão.

Outra planta muito conhecida no Brasil, o Beijinho ou Maria-sem-vergonha (*Impatiens walleriana*), pertencendo a família *Balsaminaceae* é uma planta usada no paisagismo de jardins e cidades. Nativa do continente africano, suas flores são consumidas cruas, e suas sementes também podem ser utilizadas na cocção para fazer pães (KINUPP e LORENZI, 2014). Segundo Biondi e Pedrosa-Macedo (2008), a Maria-sem-vergonha é considerada uma planta invasora no território brasileiro, por via de entrada da gestão pública e da população em geral.

Um dos “apelidos” das PANC é característica do Capim-limão ou Erva-Cidreira (*Cymbopogon citratus*), por ser um mato (KINUPP e LORENZI, 2014), pertencendo à família *Poaceae*. Nativa do Sri Lanka e da Índia, mas muito famosa no Brasil, é amplamente cultivada em todas as regiões tropicais do globo, podendo as folhas e os talos (sendo uma base tenra, como o palmito) serem utilizados para alimentação. É muito conhecida na produção de chá, podendo também serem produzidos frisantes ou condimentos. Segundo Shah e colaboradores (2011), possui ação analgésica, antiinflamatória, antiespasmódico, ação diurética, e o óleo pode ser usado para problemas gástricos, aliviar febre e dores de cabeça, como também pode ser usado como sedativo, auxiliando no tratamento da diabetes e no tratamento de ossos quebrados, entre outras funções.

A Crista de Galo (*Celosia argentea*) é uma herbácea tropical conhecida principalmente pelas cores vivas e brilhantes, está presente na família *Amaranthaceae*. Por isso é amplamente usada no Brasil como ornamento de jardins. Sua inflorescência é plumosa, tendo as cores laranja e violeta como mais comuns (KINUPP e LORENZI, 2014). Segundo Gopalan (1971), é uma rica fonte de cálcio, apresentando 2.692 mg em 100g, sendo utilizada no tratamento de doenças como osteoporose. Seus ramos foliares e sementes podem ser usados na culinária para saladas, no arroz e até mesmo óleos.

Outra espécie de grande importância é o Peixinho da Horta (*Stachys byzantina*), uma herbácea perene com até 40 cm de altura e originário da Turquia e Ásia, presente na família *Lamiaceae*. Possui um alto uso na culinária brasileira, principalmente quando empanadas e fritas que ficam com as folhas crocantes e com leve sabor de peixe, originando assim o seu nome. De acordo com Gorena (2011), o óleo essencial da planta possui ação antibacteriana, já Rossato e colaboradores (2012), relatam sobre o uso medicinal para doenças pulmonares como a bronquite, asma, gripe e pneumonia.

É importante lembrar que mesmo realizando a avaliação do estado nutricional das PANC, existem fatores que podem causar efeitos nas plantas, alterando as suas composições. Dentre os principais fatores estão a falta ou excesso de água, a temperatura, o vento, a presença de pragas, a qualidade do solo, danos sofridos, entre outros. Segundo Fontes (2001), alguns efeitos devem ser excluídos para realizar uma avaliação nutricional, levando a sintomas que poderão causar deficiências nas plantas. Entre alguns desses efeitos as condições ambientais extremas, a aplicação inadequada de produtos químicos, o aparecimento de pragas e enfermidades nas plantas, a falta de condições físicas adequadas para o desenvolvimento da planta e também a ocorrência da senescência natural da folha.

As PANC podem ajudar na recuperação de uma alimentação variada e saudável para a população, além de auxiliar na má distribuição dos alimentos. O objetivo do trabalho foi verificar dentre as plantas selecionadas para o estudo, qual possui maior quantidade de teor protéico e com viabilidade como uso na alimentação humana.

ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO

ÁREA DE ESTUDO

A pesquisa foi realizada no Centro Universitário Assis Gurgacz, situado no Município de Cascavel, na região Oeste do Estado do Paraná, com coordenadas geográficas Latitude - 24.94715295 Longitude -53.50760221. O clima da cidade é subtropical úmido (Cfa), com temperatura média anual de 19° C (EMBRAPA, 2017), com fauna presente nos biomas de Floresta Tropical e Mata de Araucárias (IBGE, 2004).

COLETA E PREPARO DA AMOSTRA

Para realizar a seguinte pesquisa foram utilizadas as plantas de Amor-Perfeito (*Viola x wittrockiana*), Beijinho (*Impatiens walleriana*), Capim Cidreira (*Cymbopogon citratus*), Crista de Galo (*Celosia argenta*) e Peixinho da Horta (*Stachys byzantina*), sendo utilizado somente as partes comestíveis de cada planta.

Para a coleta usou-se de ferramentas específicas para cada tipo de planta (tesoura de poda, desplantador, podão), cuidando com as partes específicas das plantas a serem coletadas e a quantidade do material necessário (100 gramas). Após a coleta, o material foi condicionado em sacos plásticos onde as anotações de campo foram feitas, relacionado com o nome, partes, habitat e outras informações respectivas aos exemplares.

Num segundo momento, as análises foram realizadas no Laboratório de Bioquímica do Centro Universitário Assis Gurgacz, fazendo uso da metodologia para análise dos nutrientes presentes na planta apresentados por Carmo *et al* (1997).

As amostras foram lavadas com água corrente e depois com água destilada, sendo posteriormente acondicionados em sacos de papelão, pesados em uma balança analítica (determinando assim o peso integral dos materiais) e transferidos para estufa de ar circulado com temperatura variando de 65 a 70°C por 24 horas. Depois da retirada das amostras da

estufa, os sacos foram novamente pesados na balança analítica para determinação da matéria seca. A moagem do material foi feita em moinhos de facas do tipo Willey. Todos os processos foram realizados nas instruções de Fidalgo e Bononi (1989).

ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA

Solubilização Sulfúrica

O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso, sendo constituído por 5 tratamentos com 5 repetições cada, totalizando 25 unidades experimentais. Os parâmetros avaliados foram massa fresca, ou seja, o teor de água; teor de nitrogênio e o teor de proteínas encontradas em cada amostra experimental.

Para a determinação do nitrogênio (N) foi realizada utilizando o processo de solubilização sulfúrica e em seguida o método semi-micro Kjeldahl. Utilizando a técnica de solubilização úmida, as amostras foram submetidas a destilação a vapor e titulação que quantificará o amônio (NH_4). Com a solubilização as proteínas e aminoácidos dos materiais serão transformados em N-NH_4^+ , que quando destilado é complexado com o auxílio do Ácido Bórico (H_3BO_3) e titulado com uma solução padrão de Ácido Sulfúrico (H_2SO_4) diluído (Carmo *et al*, 1997).

A solubilização sulfúrica consiste na oxidação da matéria orgânica, onde o nitrogênio orgânico é transformado em mineral (sulfato de amônio) pela ação do H_2SO_4 e catalisadores quentes. Para esta etapa foi utilizado H_2SO_4 concentrado, Na_2SO_4 , $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ e uma mistura catalítica (pesando 90 gramas de Na_2SO_4 e dissolver num balão com 500 ml de água destilada, adicionar 9 gramas de $\text{CuSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ e 300 ml de H_2SO_4 concentrado, a partir desse momento esperar a mistura esfriar). Todos os reagentes foram preparados seguindo as recomendações de Carmo *et al* (1997).

Para o procedimento, foi realizada uma repetição de cinco vezes para cada planta analisada, pesando 0,2 gramas da amostra moída e inserida em cinco tubos de digestão de 50 ml, após adicionou-se 15 ml da mistura catalítica e foi procedida a digestão no bloco digestor. O processo durou no mínimo uma hora, com a temperatura iniciada em 50°C e gradativamente aumentada até atingir 355°C . Os blocos foram deixados para esfriar e continuar com o processo para a destilação.

Destilação

Para os procedimentos de destilação e titulação transferiu-se todo o extrato digerido para o destilador semi-micro Kjeldahl, nele conectado um erlenmeyer de 50 mL, contendo 10 mL da solução de H_3BO_3 20 gL^{-1} com a mistura de indicadores, colocando na extremidade de refrigeração do destilador. Após esse processo adicionou de maneira gradativa 10 mL de NaOH 13 molL^{-1} ao digerido. A destilação prosseguiu até atingir um volume de 30 mL. O frasco será retirado e titulado com a solução de H_2SO_4 $0,014 \text{ molL}^{-1}$ até que mude para a cor rosa. Para esse último passo será necessária uma prova em branco (Carmo *et al*, 1997).

Para o cálculo do resultado foi utilizado a seguinte fórmula: $\text{N-NH}_4 \text{ g/Kg}^{-1} = (\text{Vol}^1 - \text{Vol}^2) \times 1,4$. Vol^1 sendo o volume de H_2SO_4 gasto na amostra (mL) e Vol^2 sendo o volume de H_2SO_4 gasto na prova em branco (mL). Este determina o valor de nitrogênio total. Baseando-se em Imafindo e Sosulski (1990), foi utilizado o fator de 6,5 para a determinação de proteínas em alimentos não protéicos.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo Teste Tukey a 5% de significância, com auxílio do programa estatístico SISVAR (FERREIRA e colaboradores, 2015).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De maneira qualitativa os teores químicos das partes comestíveis das plantas foram avaliados, objetivando encontrar valores expressivos que pudessem apresentar um alto teor de água e proteínas para inserção na alimentação do dia a dia. Com relação à quantidade de água e massa fresca obtida pelas plantas (Tabela 01) foi possível perceber que a Beijinho (*Impatiens walleriana*) e a Amor-perfeito (*Viola x wittrockiana*) possuem as maiores quantidades 79,4% e 75,4%, respectivamente, enquanto a Peixinho (*Stachys byzantina*) e a Capim Cidreira (*Cymbopogon citratus*) mostraram quantidades média, 65,6% e 63,9%. Das plantas analisadas a Crista-de-Galo (*Celosia argentea*) foi a que mostrou a menor quantidade de 42%.

Tabela 01 - Média da Quantidade de Massa Fresca (teor de água) nas plantas (%)

Nome Científico	Nome Comum	MF (%)
<i>Viola x wittrockiana</i>	Amor perfeito	2,41 B
<i>Impatiens walleriana</i>	Beijinho	1,44 A
<i>Cymbopogon citratus</i>	Capim cidreira	0,03 C
<i>Celosia argêntea</i>	Crista de galo	3,33 E
<i>Stachys byzantina</i>	Peixinho	1,95 D
*Média:		65,18%

Comparando com outras plantas é possível perceber que os valores são normais, segundo Fernandes (2016), considerando a quantidade de água para o Beijinho e o Amor-perfeito, que foi de 85,3 % e 87,2, respectivamente, apresentando uma pequena diferença com os dados obtidos. Em estudo realizado por Vieira (2013), demonstra que a couve (*Brassica oleracea*) e a abóbora (*Curcubita pepo*) possuem 93% de massa fresca, tendo ainda como exemplo a folha do açafrão (*Crocus sativus*) alcançando 86%, mas com 90% nas flores, como cita Serrano-Diaz e colaboradores (2013). O Cará (*Dioscorea dodecaneura*) possui 64,4 % de umidade, a Guasca ou conhecido como Picão-branco (*Galinsolaparviflora*) tendo uma taxa de 89% de água na planta (Kinupp e Lorenzi, 2014).

Conforme indica Naváro-Gonzalez e colaboradores (2015), na maioria dos casos quanto maior o teor de água ou umidade, menor será o teor dos macronutrientes, especialmente de proteínas e lipídios, variando de acordo com o tipo de flor da espécie. Comparando assim com a quantidade de nitrogênio total que irá gerar as proteínas das plantas, como mostrar a Tabela 02. Mesmo obtendo uma menor quantidade de água, a Crista de Galo (*Celosia argentea*) contém o mais alto valor de nitrogênio, mostrando 3,33 g100g⁻¹, ou seja, 3,33 gramas a cada 100 calorias. No caso da Beijinho (*Impatiens walleriana*) que obteve a maior quantidade de água na análise, e foi encontrado um dos melhores valores para a concentração de nitrogênio e proteínas.

Nesses dois casos é possível afirmar o termo de Návaro-Gonzalez e colaboradores (2015), atribuindo a relação entre quantidade de umidade e de macronutrientes. Como os autores indicam que não é uma regra, nas outras plantas Amor Perfeito (*Viola x wittrockiana*), no Capim Cidreira (*Cymbopogon citratus*) e no Peixinho da Horta (*Stachys byzantina*) os valores não se implicam as informações passadas, concordando assim que o termo não serve para todas as folhas e flores das plantas.

Tabela 02 - Médias dos valores obtidos das quantidades de nitrogênio total (g100g-1) e proteínas (g100g-1) das PANC analisadas.

Nome Científico	Nome Comum	g100g-1*	g100g-1**
<i>Viola x wittrockiana</i>	Amor perfeito	2,41	15,02
<i>Impatiens walleriana</i>	Beijinho	1,44	6,65
<i>Cymbopogon citratus</i>	Capim cidreira	0,03	0,17
<i>Celosia argêntea</i>	Crista de galo	3,33	20,82
<i>Stachys byzantina</i>	Peixinho	1,95	15,85
*Médias:		1,95	11,7

*não significativos à 5% de probabilidade pelo teste tukey.

Ainda na Tabela 02, o Capim cidreira (*Cymbopogon citratus*) obteve o menor valor, tendo somente 0,03 g100g⁻¹, enquanto a Amor-perfeito (*Viola x wittrockiana*), o Peixinho (*Stachys byzantina*) e o Beijinho (*Impatiens walleriana*) mostraram valores médios, 2,41 g100g⁻¹, 1,95 g100g⁻¹ e 1,44 g100g⁻¹, respectivamente. O nitrogênio é um dos compostos químicos mais importantes para a planta, é a partir dele que é possível determinar a quantidade de proteínas que compõe o vegetal. Além disso, o elemento está presente nas mais importantes moléculas das plantas, como no ATP, no NADH, no NADPH, na composição da clorofila e em inúmeras enzimas e proteínas dos vegetais (MIFLIN e LEA, 1976; HARPER, 1994).

No caso do nitrogênio, existem alguns fatores que causam deficiências nas plantas, segundo Fontes (2001), o baixo teor de matéria orgânica no solo, devido a lixiviação intensa ou solos erodidos e a incorporação de matéria orgânica não decomposta afetam a nutrição do macronutriente Nitrogênio nas plantas. Essa deficiência pode causar uma clorose generalizada nas folhas, a restrição do crescimento foliar e o enfraquecimento da planta (FONTES, 2001). Além disso, com a falta do componente ocorre a limitação do crescimento da planta com a redução da divisão celular e a redução da hiperplasia das folhas e do processo fotossintético (CHAPIN, 1980).

A composição do nitrogênio nas plantas apresenta uma grande diferença entre as espécies de PANC. O Crisântemo (*Chrysanthemum sp.*) possui 3,92 g100g⁻¹ de nitrogênio (MILLS e JONES, 1996), já a Ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata*) possui 3,6 g100g⁻¹ nas suas folhas, enquanto as sementes de Tansagem (*Plantago major*) possuem 3,3% da sua composição total, a Batata-Crem (*Tropaeolum pentaphyllum*) possui 2,8% de nitrogênio nas suas folhas e 2,2% nas flores (KINUPP e LORENZI, 2014).

Na solubilização sulfúrica do experimento, o nitrogênio orgânico da planta é transformado na forma mineral e as proteínas e aminoácidos são transformados em N-NH_4^+ , passando pelo processo de destilação no qual se obtêm o valor do nitrogênio total, sendo esse o valor com o qual se pode calcular o valor de proteínas nas plantas. Utilizando o fator de determinação de proteínas de 6,5 (IMAFINDO e SOSULSKI, 1990) chegamos aos valores da Tabela 2.

Dentre as PANC analisadas, a que obteve o maior resultado foi a Crista de Galo (*Celosia argentea*) com $20,82 \text{ g100g}^{-1}$, já a Peixinho (*Stachys byzantina*) e o Amor Perfeito (*Viola x wittrockiana*) obtiveram resultados médios, sendo $15,85$ e $15,02 \text{ g100g}^{-1}$. O Beijinho (*Impatiens walleriana*) mostrou uma quantidade de $6,65 \text{ g100g}^{-1}$, enquanto a que apresentou o menor valor foi o Capim Cidreira (*Cymbopogon citratus*), com somente $0,17 \text{ g100g}^{-1}$. Importante lembrar que para a análise foram utilizadas as partes comestíveis das plantas, sendo as folhas com o Capim Cidreira, Crista de Galo e Peixinho, e as flores com a Amor Perfeito e o Beijinho.

Comparando com outras espécies de PANC, Pott e Pott (2000) apontam que a Couve-D'água (*Limncharis flava*) possui uma concentração de 1,3% da planta de proteína, já o Caruru (*Amaranthus deflexus*) possui 3 g100g^{-1} nas folhas (KINUPP e LORENZI, 2014), os frutos da Pimenta-Rosa (*Schinustere binthifolius*) concentram 10,8% de proteínas (BARCLAY e EARLE, 1974), o Jambu ou Agrião-do-Pará (*Acmella oleracea*) consistem em 1,9 gramas a cada 100g de proteínas (VILLACHICA, 1996), enquanto outras plantas possuem baixos teores como o Lírio-do-Brejo (*Hedychium coronarium*) que possui 0,03% de proteínas (SINGAB, 2013).

Outros exemplos como o comum Dente-de-Leão (*Taraxacum officinale*) que possui $2,7 \text{ g100g}^{-1}$ de proteínas (RAPOPORT e colaboradores, 2009), a Trapoeraba (*Tripogandra diuretica*) que possui 7,4% de proteínas (KINUPP, 2007/KINUPP e BARROS, 2008), a Serralha (*Sanchus oleraceus*) que possui 3 g100g^{-1} de proteína (NEPA/UNICAMP, 2011), o Picão-Preto (*Bidens pilosa*) que possui 5% de proteínas na planta (KINUPP e LORENZI, 2014) e a Batata-Yacon que concentra uma quantidade que varia de 0,4-2,2% de proteínas (NRC, 1989).

CONCLUSÃO

Dentre as espécies utilizadas foi possível observar que a mais indicada para ser consumida como fonte alimentar seria a Amor Perfeito, baseado no cálculo da quantidade de água, nitrogênio e proteínas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARCLAY, A. S., EARLE, F. R., *Chemical analyses of seeds III: oil and protein content of 1253 species. Economic Botany*, New York, v. 28, p. 178-236, 1974.

BIONDI, D; PEDROSA-MACEDO, J. H. **Plantas invasoras encontradas na área urbana de Curitiba (PR). FLORESTA**, mar. 2008. ISSN 1982-4688. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/floresta/article/view/11034>>. Acesso em: 17 fev. 2020.

CARMO, C A F de S. ARAÚJO W S. BERNADI, A C C. SALDANHA, M F C. EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de Métodos de Análise de Solo**. 2 ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 212 p., 1997.

CHAPIN, F. S. III. *The mineral nutrition of wild plants. Annual Review of Ecology and Systematics*, v.11, p. 233-260, 1980.

EMBRAPA, CLIMA. CNPF, 2017. Disponível em: <<https://www.cnpf.embrapa.br/pesquisa/efb/clima.htm>> Acesso em: 20 de maio de 2020.

FERNANDES, L. CASAL, S. PEREIRA, J. A. SARAIVA, A. J, RAMALHOSA, E. **Uma perspectiva nutricional sobre flores comestíveis**. Acta Portuguesa de Nutrição, Porto, nº 6, p 32-37, set, 2016. Disponível em: <http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext=S21839852016000300006&Ing=pt&nm=iso> Acesso em 25 de Agosto de 2019.

FERREIRA, D.F. Sisvar: **A Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons**. Ciênc. agrotec. [online], v.38, n.2, p. 109-112, 2014

FIDALGO, O. & BONONI, V. L. R. **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico**. São Paulo: Instituto de Botânica, 1989, 62 p.

FONTES, P. C. R., **Diagnóstico do estado nutricional das plantas**. Viçosa: UFV, 1ª edição. 2001.

GOPALAN, C. *Nutricional Atlas of India*. Indian Council of Medical Research, New Delhi. 1971.

GORENA, A. C; PIOZZI, F; AKCICEK, E; KILI, T; ARIKI, S; MOZIOGLU, E; SETZER, W. N. ***Essential oil composition of twenty-two Stachys species (mountain tea) and their biological activities.*** Phytochemistry Letters, v 4, n 4, p. 448-453, 2011.

HARPER, J.E. ***Nitrogen metabolism.*** In: BOOTE, K.J., BENNETT. J.M., SINCLAIR, T.R., *et al.* ***Physiology and determination of crop yield.*** Madison: ASA/CSSA/SSSA, 1994. Chapt.11A. p.285-302.

IBGE. **Atlas geográfico escolar multimídia.** Rio de Janeiro, 2004. 1 CD-ROM.

IMAFIDON, G.I.; SOSULSKI, F.W. ***Nonprotein nitrogen contents of animal and plants foods.*** J. Agric. Food Chem. Columbus, v.38, n.1, p. 114-118, 1990b.

KUNKEL, G. ***Plants for human consumption: an annotated checklist of the edible phanerogams and ferns.*** Koenigstein: KoeltzScientific Books, 1984. 393 p.

KINUPP, V. F. **Plantas Alimentícias não-convencionais da Região Metropolitana de Porto Alegre, RS.** Porto Alegre, 2007. 562 p

KINUPP, V. F, BARROS, I. B. I. **Teores de proteína e minerais de espécies nativas, potenciais hortaliças e frutas.** Food Sci. Technol., Campinas, v. 28, n. 4, p. 854-857, 2008.

KINUPP, V.F. & LORENZI, H. **Plantas Alimentícias Não-Convencionais (PANC) no Brasil:** guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas. Nova Odessa: Ed. Plantarum, 768p. 2014.

LIRA, A. **Mais do que matos, elas são plantas alimentícias não convencionais (PANCs).** Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Brasília, 20 abr. 2018. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/33580014/mais-do-que-matos-elas-sao-as-plantas-alimenticias-nao-convencionais-pancs> Acesso em: 29 de Julho de 2019.

MIFLIN, B.J., LEA, P.J. ***The pathway of nitrogen assimilation in plants.*** Phytochemistry, New York, v.15, p.873-885, 1976.

MILLS, H. A, JONES Jr., J.B. ***Plant Analysis Handbook II. A Practical Sampling, Preparation, Analysis, and Interpretation Guide.*** 1996. Micro-Macro Publishing, Athens.

MLCEK, J. ROP, O. ***Fresh edible flowers of ornamental plants – A new source of nutraceutical foods.*** Trends in Food Science & Technology. V. 22, n10, p 561-569. 2011.

NAVARRO-GONZÁLEZ I., GONZÁLEZ-BARRIO R., García-VALVERDE V., BAUTISTA-ORTÍN A. B., PERIAGO M. J. ***Nutritional composition and antioxidant***

capacity in edible flowers: characterisation of phenolic compounds by HPLC-DAD-ESI/MSn. International Journal of Molecular Sciences. 2015. pg.805-22.

NEPA/UNICAMP. **Tabela brasileira de composição de alimentos – TACO – versão 2** (2006). 4ª Ed, 2011. Disponível em: <[HTTP://www.unicamp.br/nepa/taco](http://www.unicamp.br/nepa/taco)>

NRC. **Lost crops of the Incas: little know plants of the Andes with promise for worldwide cultivation**. Washington: National Academy Press, 1989, 414 p.

POTT, V. J. POTT, A. **Plantas Aquáticas do Pantanal**. Corumbá: EMBRAPA, 2000, P. 204.

RAPOPORT, E. H. MARZOCCA, A. DRAUSAL, S. B. **Malezas comestibles Del cono sur y otras partes del planeta**. Buenos Aires: Ediciones INTA, 2009, p. 216.

ROSSATO, A. E, PIERINI, M. de M; AMARAL, P. de A; SANTOS, R. R. dos; CITADINI-ZANETTE, V. **Fitoterapia racional: aspectos taxonômicos, agroecológicos, etnobotânicos e terapêuticos**. v. 1 – Florianópolis: IOESC, 2012. Disponível em <http://www.faa.br/PDF/livros_eletronicos/medicina/10_fitoterapia_racional.pdf#page=183> Acesso em: 28 abr. 2020

SHAH, G. SHRI, R. PANCHAL, V. SHARMA, N. SINGH, B & MANN, A. S. **Scientific basis for the therapeutic use of Cymbopogon citrates, stapf (Lemon grass)**. Journal of advanced pharmaceutical technology & research. 2011. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3217679/>> Acesso em 25 de Agosto de 2019.

SERRANO-DÍAZ J., SÁNCHEZ A. M., MARTÍNEZ-TOMÉ M., WINTERHALTER P., ALONSO G. L. **A contribution to nutritional studies on Crocus sativus flowers and their value as food**. Journal of Food Composition and Analysis. 2013 pg-101–8.

SINGAB, A. N. B; EL-AHMADY, S. H; LABIB, R. M; FERKY, S. S. **Phenolics from Kalanchoe marmorata Baker, Family Crassulaceae**. Bulletin of Faculty of Pharmacy. Cairo University, v. 49, n.1, p. 1,-5, 2011.

VIEIRA, P. M. **Avaliação da composição química, dos compostos bioativos e da atividade antioxidante em seis espécies de flores comestíveis**. Tese de Doutorado. 2013.

VILLACHICA, H. **Frutales y hortalizas promissórios de la Amazonia**. Lima: Tratado de Cooperación Amazonica, 1996. P. 365.