

Análise comparativa de macro e micronutrientes entre plantas alimentícias não convencionais e hortaliças comerciais

Comparative analysis of macro and micronutrients between unconventional food plants and commercial vegetables

Análisis comparativo de macro y micronutrientes entre plantas alimenticias no convencionales y hortalizas comerciales

DOI: 10.34188/bjaerv9n2-115

Submitted: Mar 20th, 2026

Approved: Apr 2nd, 2026

Simone Braga Terra

Doutora em Agronomia

Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (Uergs), unidade Santana do Livramento, RS

Santana do Livramento, RS. Brasil

E-mail: simone-terra@uergs.edu.br

Fabricio Maidane Peres

Engenheiro Agrônomo / Consultor Técnico CREA RS: 2222244412

Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (Uergs), unidade Santana do Livramento, RS

Santana do Livramento, RS. Brasil

E-mail: fabricio-peres@uergs.edu.br

RESUMO

Existe escassez de pesquisas sobre a composição nutricional das plantas alimentícias não convencionais (PANC) e seus benefícios para o organismo, fazendo com que a população deixe de consumi-las ou consuma sem ter total consciência do que está ingerindo. Vale salientar que muitas plantas alimentícias não convencionais possuem mais nutrientes que hortaliças comerciais, visto que quanto mais silvestre é a espécie, menos agrotóxicos requer e melhor é o aproveitamento de nutrientes do solo. Dessa forma, a pesquisa objetivou realizar a análise comparativa entre o teor nutricional da matéria seca de plantas alimentícias não convencionais e de hortaliças comerciais encontradas na literatura. As PANC dente de leão (*Taraxacum officinale*), major gomes (*Talinum paniculatum*), capuchinha (*Tropaeolum majus*) e alface selvagem (*Lactuca serriolla*) foram coletadas na zona urbana de Santana do Livramento para posterior secagem e obtenção de matéria seca para determinação do teor de macro e micronutrientes minerais nos tecidos foliares. Os resultados foram comparados com teores de nutrientes de hortaliças comerciais encontrados na literatura, sendo alface (*Lactuca sativa*) (variedades crespa, americana e mimosa), rúcula (*Eruca vesicaria*), repolho (*Brassica oleracea* var. *capitata*) e couve manteiga (*Brassica oleracea* var. *acephala*). Os resultados na análise de macro e micronutrientes da matéria seca das PANC em comparação com as hortaliças comerciais demonstraram que o dente de leão se destacou quanto ao teor de boro (25,00 mg/kg), cobre (13,50 mg/kg), ferro (992,5 mg/kg), a capuchinha apresentou maior concentração de nitrogênio (4,21%) e fósforo (0,57%), o major gomes se sobressaiu nas médias de potássio (5,92%), cálcio (2%), magnésio (Mg) (2,05%) e manganês (Mn) (181 mg/kg) e a alface selvagem apresentou teor de matéria seca superior as demais PANC referente ao elemento zinco (149,85 mg/kg).

Palavras-chave: plantas alimentícias não convencionais, hortaliças, análise nutricional

ABSTRACT

There is a lack of research about the nutritional composition of the unconventional food plants and their benefits for the organism, which means that the population does not consume them or consumes without total consciousness of what they are eating. It is worth noting that many PANCs possess more nutrients than commercial vegetables, since the wilder the species, the less pesticide they require and the better the utilization of the nutrients of the soil. In this way the research aimed to accomplish the comparative analysis between the nutritional content of the dry material of the unconventional food plants and commercial vegetables found in literature. The PANC dandelion (*Taraxacum officinale*), major gomes (*Talinum paniculatum*), capuchin (*Tropaeolum majus*) and wild lettuce (*Lactuca serriolla*) were collected in the urban zone of Santana do Livramento for later drying and obtaining of dry material for determining the macro and micronutrients mineral contents of the leaf tissues. The results were compared with the nutrient content of commercial vegetables found in literature which were, lettuce (*Lactuca sativa*), (crisp, American and mimosa varieties), cabbage (*Brassica oleracea* var. *capitata*) and Kale (*Brassica oleracea* var. *acelpha*). The results in the analysis of the macro and micronutrients of the dried PANC in comparison with the commercial vegetables showed that the dandelion stood out as the content of boron (25mg/kg), copper (13,50 mg/kg), iron (992,5mg/kg), the capuchin showed a higher content of nitrogen (4,21%) and phosphorus (0,57%), the major gomes stood out in the amounts of potassium (5,92%), calcium, (2%), magnesium (Mg) (2,05%) and manganese (Mn) (181 mg/kg) and the wild lettuce showed dry material content superior to the rest of the PANC in the element zinc (149,85 mg/kg).

Keywords: unconventional food plants, vegetables, nutritional analysis

RESUMEN

Existe una falta de investigación sobre la composición nutricional de las plantas alimenticias no convencionales y sus beneficios para el organismo, lo que significa que la población no las consume o las consume sin plena conciencia de lo que está comiendo. Cabe destacar que muchas PANC poseen más nutrientes que las hortalizas comerciales, ya que cuanto más silvestres son las especies, menos pesticidas requieren y mejor aprovechan los nutrientes del suelo. De esta manera, la investigación tuvo como objetivo realizar un análisis comparativo entre el contenido nutricional del material seco de las plantas alimenticias no convencionales y las hortalizas comerciales encontradas en la literatura. Se recolectaron dientes de león (*Taraxacum officinale*), gomes mayor (*Talinum paniculatum*), capuchino (*Tropaeolum majus*) y lechuga silvestre (*Lactuca serriolla*) en la zona urbana de Santana do Livramento para su posterior secado y extracción de material seco para determinar el contenido de macro y micronutrientes minerales de los tejidos foliares. Los resultados se compararon con el contenido nutricional de vegetales comerciales que se encuentran en la literatura, que fueron: lechuga (*Lactuca sativa*), (variedades crujiente, americana y mimosa), repollo (*Brassica oleracea* var. *capitata*) y col rizada (*Brassica oleracea* var. *acelpha*). Los resultados del análisis de los macro y micronutrientes del PANC seco en comparación con las verduras comerciales mostraron que el diente de león se destacó por su contenido de boro (25 mg/kg), cobre (13,50 mg/kg), hierro (992,5 mg/kg), el capuchino mostró un mayor contenido de nitrógeno (4,21 %) y fósforo (0,57 %), los principales gomes se destacaron por las cantidades de potasio (5,92 %), calcio (2 %), magnesio (Mg) (2,05 %) y manganeso (Mn) (181 mg/kg) y la lechuga silvestre mostró un contenido de materia seca superior al resto del PANC en el elemento zinc (149,85 mg/kg).

Palabras clave: plantas alimenticias no convencionales, vegetales, análisis nutricional

1 INTRODUÇÃO

O conceito de plantas alimentícias não convencionais (PANC) refere-se a todas as plantas que possuem uma ou mais partes comestíveis para humanos, sendo elas espontâneas ou cultivadas, nativas ou exóticas, que não estão incluídas em nosso cardápio cotidiano (Kinupp, 2014). O mesmo autor relata que as PANC possuem raízes, tubérculos, bulbos, rizomas, talos, folhas, brotos, flores, frutos e sementes ou ainda látex, resina e goma, ou são usadas para obtenção de óleos e gorduras comestíveis. Inclui-se neste conceito também as especiarias, espécies condimentares e aromáticas, assim como plantas que são utilizadas como substitutas do sal, como edulcorantes, amaciantes de carnes, corantes alimentares e no fabrico de bebidas, tonificantes e infusões.

Além da importância alimentar, as PANC possuem também importância cultural, ecológica e econômica, mesmo que ainda consumidas modestamente pela maioria da população e com estudos restritos ao universo acadêmico. Pesquisas também apontam que a maior parte das plantas consideradas “invasoras” possuem partes comestíveis e podem apresentar índices nutricionais iguais ou superiores às hortaliças, raízes e frutos que estamos habituadas a comer (Schmeda-Hirschmann, 2005; Aletor et al., 2002), podendo ser uma alternativa no preparo de saladas e em pratos refogados quentes.

Como exemplos de algumas PANC consideradas plantas invasoras ou daninhas estão o caruru (*Amaranthus deflexus*), a beldroega (*Portulaca oleracea*), a alface selvagem (*Lactuca serriolla*), a serralha (*Sonchus oleraceus*), o dente de leão (*Taraxacum officinale*), a maria gorda (*Talinum paniculatum*), a urtiga brava (*Urtica urens*), o trevo ou azedinha (*Oxalis latifolia*), a major gomes (nome científico), o nabo forrageiro selvagem (*Raphanus sativus*), o picão branco (*Galinsoga parviflora*), o picão preto (*Bidens pilosa*), a língua de vaca (*Rumex crispus*), a beldroega (*Portulaca oleraceae*), o caruru (*Amaranthus hybridus*), entre outras.

O desconhecimento sobre a utilidade e forma de uso da maioria das espécies vegetais, associados às tendências modernas de homogeneização da alimentação humana, resultou no uso reduzido de muitas plantas que faziam parte do cotidiano alimentar dos índios, e posteriormente, dos moradores de zonas rurais e periferias urbanas do Brasil.

Ao tomarmos conhecimento da existência das PANC, podemos entender que além de servir como um complemento na nossa alimentação, também podem trazer muitos outros benefícios, como a descoberta de novos sabores e incremento na dieta alimentar com alimentos naturais e livres de agrotóxicos, podendo serem utilizadas em restaurantes para compor o cardápio ou decorar pratos, agregando as PANC na alta gastronomia. Os agricultores, podem utiliza-las como uma renda extra na propriedade as comercializando in natura ou fazendo geleias, que agregará ainda mais valor ao produto (Kinupp, 2007).

Pesquisa realizada por Giannoni et al. (2022) realizada através de questionários online aplicados na população de diferentes estados e cidades do Brasil, constatou que 67,4% dos entrevistados conhecem as PANC, porém apenas uma pequena parte faz uso das mesmas (32,6%). Com relação as propriedades nutricionais das PANC 43,2% dos entrevistados demonstraram ter conhecimento e 52,8% atestaram saber sua aplicação medicinal.

Carreiro (2017) ressalta que a maioria das pessoas não tem conhecimento que as PANC possuem nutrientes, fibras, proteínas e compostos bioativos muitas vezes mais elevados do que as hortaliças ditas convencionais que estamos habituados a consumir. Especialmente quando se trata de hortaliças e frutas silvestres do grupo PANC, geralmente os teores minerais são significativamente maiores do que em plantas domesticadas (Flyman; Afolayan, 2006; Odhav et al., 2007). Além dos minerais, em geral, as espécies vegetais não convencionais são mais ricas em fibras e compostos com funções antioxidantes (Schmeda-Hirschmann et al., 2005;) e muitas são fontes de proteínas superiores às fontes vegetais convencionais (Aletor et al., 2002).

Para o Ministério de Agricultura Pecuária e Abastecimento (2010), o valor nutricional das hortaliças não convencionais, conforme a espécie, está relacionado a teores significativos de sais minerais, vitaminas, fibras, carboidratos e proteínas, além do reconhecido efeito funcional. São encontrados vários nutrientes nas PANC, como fósforo, ferro, potássio e cálcio além das vitaminas A, C e do complexo B. As fibras também presentes auxiliam nosso corpo na melhora do fluxo intestinal, no controle da absorção do colesterol LDL e açúcar e ainda eliminam radicais livres e toxinas.

Contudo, observa-se na literatura que estudos sobre o teor de nutrientes encontrados nas PANC são insipientes e pouco pesquisados, havendo necessidade da análise de macro e micronutrientes constituintes nessas espécies vegetais, como forma de divulgação do seu potencial alimentício. Assim, as PANC poderão ser utilizadas como complemento na dieta alimentar das famílias, além de possibilitar o aproveitamento dos recursos naturais facilmente disponíveis e que podem ser obtidos em plantas locais.

Dessa forma, cabe a pesquisa informar aos produtores rurais e população de Santana do Livramento a respeito da importância nutricional, social e econômica que as PANC podem oferecer para que não ocorra o esquecimento e desuso das mesmas

Diante do exposto, a pesquisa teve como objetivo realizar análise de macro e micronutrientes da matéria seca das PANC dente de leão (*Taraxacum officinale*), capuchinha (*Tropaelum majus*), major gomes (*Talinum paniculatum*), alface selvagem (*Lactuca serriolla*) que nascem espontaneamente no perímetro urbano de Santana do Livramento, comparativamente com o teor nutricional encontrados na literatura das hortaliças comerciais alface (*Lactuca sativa*) (variedades

crespa, americana e mimosa), rúcula (*Eruca vesicaria*), repolho (*Brassica oleracea* var. *capitata*) e couve manteiga (*Brassica oleracea* var. *acephala*), assunto pouco pesquisado e carente de informações científicas, o que torna-o inovador.

2 METODOLOGIA

O trabalho foi executado Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Uergs, na Unidade de Santana do Livramento, RS (latitude: -30.8897, longitude: -55.5323 30° 53' 23" Sul, 55° 31' 56" Oeste) entre julho a dezembro de 2019.

Inicialmente foi realizado um levantamento bibliográfico sobre as principais plantas alimentícias não convencionais de ocorrência no Bioma Pampa situado na Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul, utilizando como fonte livros, teses, dissertações, Google acadêmico, Sciello e o acervo bibliográfico da Uergs, selecionando os trabalhos que permitiram obter informações sobre a origem e descrição botânica, ecologia, propriedades alimentares, composição química, utilizações e importância alimentar. Também será utilizada a observação visual comparativa auxiliada pelo livro “Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) no Brasil: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas” (Kinupp; Lorenzi, 2014).

As coletas das PANC ocorreram zona urbana de Santana do Livramento, como o parque municipal (Parque Municipal do Lago do Batuva), a praça (Praça Internacional ou Praça das Duas Bandeiras, na fronteira entre Santana do Livramento e Rivera, UY), terrenos baldios e acostamentos de ruas previamente determinadas (ruas Sete de Setembro, Rivadávia Rua e Senador Salgado Filho).

Quatro PANC específicas e produtoras de folhagem comestível foram coletadas para posterior secagem e obtenção de matéria seca para determinação do teor de macro e micronutrientes minerais nos tecidos foliares: dente de leão (*Taraxacum officinale*) (Figura 1), major gomes (*Talinum paniculatum*) (Figura 2), capuchinha (*Tropaeolum majus*) (Figura 3) e alface selvagem (*Lactuca serriolla*).

Figura 1 - Dente de leão (*Taraxacum officinale*)



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Figura 2 - Major gomes (*Talinum paniculatum*)



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Figura 3 - Capuchinha (*Tropaeolum majus*)



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Figura 4 – Alface selvagem (*Lactuca serriolla*)



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Para a correta identificação vegetal das plantas coletadas foi utilizada bibliografia específica para famílias, gêneros e espécies, através do livro de Kinupp e Lorenzi (2014), além de consulta aos herbários didáticos disponíveis na Uergs de Santana do Livramento, confeccionados pelos alunos durante a disciplina regular de Botânica Agrícola¹ do curso de Bacharelado em Agronomia.

Após a correta identificação, as PANC de ocorrência em cada local pré-determinado para coleta de campo foram fotografadas com câmera digital para posterior pesquisa sobre características botânicas e alimentares, a partir do nome vulgar, científico, família botânica, formas de uso e partes utilizadas.

A escolha das PANC se deu principalmente porque dentre as hortaliças não convencionais, a capuchinha (*Tropaeolum majus*) é a precursora no âmbito de mercado de flores comestíveis e a mais consumida, sendo utilizada no preparo de diversos pratos (Ribeiro et al., 2012; Silva, 2012).

O dente de leão (*Taraxacum officinale*) possui distribuição geográfica muito ampla, sendo encontrada nativa ou aclimatada, desde os limites da zona glacial até quase na linha do equador (Pio Correa, 1984), além de ser comercializadas em feiras orgânicas por agricultores.

A espécie major gomes (*Talinum paniculatum*) embora pouco conhecida para a grande maioria da população, já foi bastante consumida na Bahia, possivelmente na elaboração de pratos típicos e ainda é encontrada esporadicamente em feiras regionais e locais. Na Região Norte do país, particularmente no Amazonas, a major gomes é cultivada de forma sistematizada por horticultores e encontrada em feiras, mercados e supermercados (Vieira et al, 2016).

¹ A disciplina de Botânica Agrícola é ministrada durante o curso de Bacharelado em Agronomia, na Uergs unidade Santana do Livramento, e prevê a confecção de um herbário didático contendo plantas herbáceas nativas e exóticas componentes do Bioma Pampa, sendo algumas delas PANC.

A alface selvagem (*Lactuca serriolla*) tem origem geneticamente próxima a *L. sativa*, o que levou à postulação de que existem relações interespecíficas entre as espécies botânicas, e alguns autores sugerem que a alface comercial seria proveniente da espécie selvagem. Da região de origem mediterrânea, seu cultivo expandiu-se rapidamente por toda a Europa, e foi trazido pelos portugueses e espanhóis para a América, onde se tornou um dos vegetais mais populares e economicamente importantes (Aravena, 2018).

As folhas das PANC foram coletadas a campo com tesoura, durante seu estágio vegetativo, pois segundo Nogueira e Souza (2005) as amostras devem ser colhidas quando as culturas estiverem apresentando seu maior crescimento vegetativo, antes de atingirem o florescimento. A época adequada de coleta varia de cultura para cultura. A parte da planta requerida para amostragem também é de grande importância, pois há diferenças no teor de nutrientes entre folhas, caules e raízes. No caso de determinações para pesquisa, recomenda-se analisar a planta separadamente (raiz, caule e folhas). As folhas recém-maduras são os órgãos que melhor representam o estado nutricional da planta, uma vez que são o centro dos processos metabólicos e refletem bem a composição e as mudanças na nutrição.

Para cada PANC foram coletadas cinco amostras de matéria fresca da parte aérea, em diferentes pontos da zona urbana do município.

Após a coleta as PANC foram acondicionadas em sacos de papel pardo e secas em estufa com circulação de ar forçado, a uma temperatura de 70°C, no Laboratório de Química da Uergs, unidade Santana do Livramento, até que atingissem peso constante, o que normalmente ocorre após 48 horas.

A matéria seca resultante das amostras de PANC coletadas foi enviada para o Laboratório de Nutrição de Plantas da Universidade Federal de Pelotas (FAEM/UFPEL) para a determinação de macro (nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio) e micronutrientes (boro, cobre, ferro, manganês e zinco), de acordo com a metodologia de Tedesco (1995).

Os resultados dos macros e micronutrientes observados na análise da matéria seca das PANC coletadas durante a pesquisa foram comparados com valores nutricionais de matéria seca de hortaliças comerciais folhosas encontrados na literatura disponível, como artigos, teses, dissertações e no Google Acadêmico e na plataforma Scielo. Utilizou-se como valores de referência para alface (*Lactuca sativa* nas variedades crespa, americana e mimosa) e rúcula (*Eruca vesicaria*) os dados de referência pesquisados por Oliveira e Borsato (2016) para as mesmas variedades, onde estabeleceu-se uma média aritmética dos valores de macro e micronutrientes para obtenção dos resultados finais.

Para o repolho (*Brassica oleracea* var. *capitata*) e a couve manteiga (*Brassica oleracea* var. *acephala*), os teores de macro e micronutrientes foram determinados a partir da média aritmética da

matéria seca pesquisados por Vidigal (1993), Santos (1998), Meneses Junior (2004) e Kelen et al. (2015).

3 RESULTADOS E DICUSSÃO

Na Tabela 1 é possível visualizar os resultados obtidos relativos aos teores de macronutrientes como o nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca) e magnésio (Mg), e de micronutrientes como o cobre (Cu), zinco (Zn), ferro (Fe) e manganês (Mn) na matéria seca das PANC (dente de leão, capuchinha, major gomes e alface selvagem) e das hortaliças comerciais (alface variedades crespa, americana e mimosa), rúcula, repolho e couve manteiga.

Tabela 1 - Comparação entre os teores de macro e micronutrientes encontrados na matéria seca das PANC dente de leão (*Taraxacum officinale*), capuchinha (*Tropaelum majus*), major gomes (*Talinum paniculatum*), alface selvagem (*Lactuca serriolla*) e as hortaliças comerciais alface (*Lactuca sativa*) (variedades crespa, americana e mimosa), rúcula (*Eruca vesicaria*), repolho (*Brassica oleracea* var. *capitata*) e couve manteiga (*Brassica oleracea* var. *acephala*). Santana do Livramento, 2019.

Macronutrientes (%)						Micronutrientes (mg/kg)				
PANC*	N	P	K	Ca	Mg	B	Cu	Fe	Mn	Zn
Dente de leão	2,82	0,46	4,22	1,25	0,34	25,00	13,50	992,50	76,00	42,50
Capuchinha	4,21	0,57	3,26	1,68	0,37	18,50	8,50	221,50	60,50	54,50
Major gomes	3,41	0,38	5,92	2	2,05	22,00	11,00	358,00	181,50	79,50
Alface selvagem	3,64	0,306	4,51	1,65	0,38	-	9,79	316,88	65,15	149,85
Macronutrientes (%)						Micronutrientes (mg/kg)				
Hortaliças**	N	P	K	Ca	Mg	B	Cu	Fe	Mn	Zn
Alface crespa	0,44	0,666	6,14	1,417	0,454	-	2,42	218,3	147,47	62,27
Alface americana	0,29	0,541	3,1	1,369	0,471	-	21,32	362,7	54,36	22,45
Alface mimosa	0,27	0,527	3,19	1,861	0,474	-	11,86	693,2	58,28	26,67
Rúcula	0,72	0,692	8	2,719	0,677	-	5,2	759,5	63,54	58,43
Repolho	2,86	0,41	2,54	0,58	0,17	29,00	3,50	61,00	45,00	34,00
Couve manteiga	4,23	0,48	3,69	2,51	0,33	33,00	3,40	300,00	97,00	29,00

Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

*Dados obtidos através da análise da matéria seca, no Laboratório de Nutrição de Plantas da Universidade Federal de Pelotas (FAEM/UFPEL).

** Dados obtidos através da média aritmética de valores pesquisados por Oliveira e Borsato (2016) para alface e rúcula, e Vidigal (1993), Santos (1998), Meneses Junior (2004) e Kelen et al. (2015) para repolho e couve.

Observa-se uma diferença entre as quantidades de nutrientes contidos na matéria seca na análise das PANC e das hortaliças comerciais.

Referente ao elemento nitrogênio, a capuchinha (4,21% de N) apresentou valores superiores em relação as demais PANC e às hortaliças comerciais, ficando ligeiramente inferior apenas ao teor obtido na couve manteiga (4,23% de N). Pesquisas realizadas por Silva (2018) verificaram níveis de 1,34% de nitrogênio na matéria seca das folhas da capuchinha, valores inferiores aos obtidos nesse experimento.

Deve-se salientar que as PANC estudadas no projeto não receberam qualquer tipo de adubação, demonstrando assim a capacidade de obtenção de nutrientes em condições não tão favoráveis para o crescimento e desenvolvimento, como é o caso de calçadas e acostamentos onde foram coletadas.

Killorn e Zourarakis (1992) argumentam que o teor de nitrogênio nas folhas de capuchinha é muito influenciado pela adubação nitrogenada, sendo um reflexo de sua disponibilidade no solo, e cuja análise química pode ser útil na detecção de deficiência de nitrogênio.

Laborsolo (2013) ressalta que o nitrogênio é um nutriente estrutural nos vegetais, por ser constituinte das membranas e proteínas participando da formação de vários compostos orgânicos, exercendo também um papel fundamental no metabolismo vegetal, como na fotossíntese e respiração celular.

A análise da matéria seca do elemento fósforo (P) revela que este apresentou maiores concentrações na PANC capuchinha (0,57% de P), seguido pelo dente de leão (0,46% de P). Porém, as hortaliças comerciais alface crespa e rúcula, apresentaram valores levemente superior de fósforo, 0,66% e 0,69%, respectivamente.

Pesquisas realizadas por Silva (2018) apontaram 0,65% de fósforo para a capuchinha, valor superior ao encontrado para a mesma espécie no experimento. Segundo Rop et al. (2012) a capuchinha possui conteúdo de proteínas, gorduras, vitaminas e carboidratos semelhantes aos encontrados em outros produtos hortícolas, como as folhosas em geral.

O elemento fósforo (P) participa nos processos de fotossíntese, respiração, armazenamento e transferência de energia, divisão celular, crescimento das células. (Nunes, 2016). Também contribui para o crescimento inicial das raízes, qualidade de frutas, verduras, grãos e formação das sementes. Por interferir em vários processos vitais das plantas, deve haver um suprimento adequado de fósforo desde a germinação, principalmente em plantas de ciclo curto (Giracca, 2016).

O fósforo é um mineral essencial para o funcionamento do corpo humano, sendo o segundo mais abundante no organismo, só ficando atrás do cálcio. É o único macronutriente que não existe na atmosfera, com exceção da forma sólida encontrada nas rochas. Dentro do organismo, o fósforo trabalha em conjunto com o cálcio para fortalecer ossos e dentes, e ajuda também na formação de diversas proteínas, da proteção muscular, do correto trabalho dos rins, coração e cérebro (Ferreira, 2017).

Em relação ao elemento potássio (K) os maiores teores na matéria seca foram encontrados para a hortaliça comercial rúcula (8% de K), seguido pela alface crespa (6,14% de K) e pela PANC major gomes (5,92% de K).

Kinupp (2008) afirma ter encontrado 6,8 % de potássio na composição da espécie não convencional major gomes durante sua pesquisa, valor superior quando comparado com a PANC analisada, porém ainda inferior ao mesmo teor na hortaliça rúcula.

Alexandre et al. (2018) em estudo sobre a composição mineral e bromatológica de *Talinum triangulare* (espécie pertencente ao mesmo gênero, com mesmos usos e mesmas características da *Talinum paniculatum*) cultivada sob sombreamento, observou superioridade do acúmulo de potássio no caule da espécie em comparação com as folhas e raízes da mesma e com os valores encontrados para alface.

O macronutriente potássio não é constituinte de nenhuma molécula orgânica no vegetal, entretanto contribui em várias atividades bioquímicas, sendo um ativador de grande número de enzimas, regulador da pressão osmótica, abertura e fechamento estomático. O potássio também auxilia na fotossíntese, na formação de frutos, resistência ao frio e às doenças (Nunes, 2016).

Sobre o elemento cálcio, o maior teor encontrado dentre as PANC foi verificado na major gomes (2,00% de Ca). Kinupp et al. (2008) verificaram teor de 1,3% de cálcio também para a espécie vegetal major gomes.

Já nas hortaliças comerciais, o maior valor foi obtido na rúcula (2,71%) e na couve manteiga (2,51%). Ressalta-se que nas demais PANC e hortaliças avaliadas neste experimento, os teores de cálcio ficaram muito semelhantes.

Segundo Nieuwhof (1969), o cálcio ocorre abundantemente nas folhas verdes, como a couve, que está entre os vegetais com o conteúdo mais elevado desse mineral, já que é um nutriente mineral de baixa mobilidade dentro do vegetal, se acumulando nas folhas.

Uma planta bem nutrida com cálcio poderá ter uma parede celular bem estruturada e isso fará com que a planta possa apresentar resistência a pragas e doenças. No entanto, se faltar cálcio, um dos sintomas de deficiência é a morte de gemas apicais, pois o cálcio atua na elongação e divisão celular (AGROPRO,2016).

Em relação ao nutriente magnésio, a PANC major gomes apresentou maiores teores (2,05% de Mg), sendo este valor superior inclusive para todas as demais hortaliças comerciais avaliadas no experimento.

Kinupp, et al., (2008) afirma ter encontrado 2,1% de Mg na PANC capuchinha, entretanto esse valor é superior aos teores de Mg encontrados em PANC e nas hortaliças comerciais do experimento.

Quando comparado o estudo atual com as pesquisas realizadas de Vieira (2014) e Kinnup e Barros (2008), utilizando a espécie *Talinum paniculatum*, o presente estudo apresentou teores superiores de magnésio, enquanto no estudo de 2008 foi de 2,1% e no de 2014 foi de 0,87%.

O magnésio é um nutriente de alta mobilidade no vegetal, sendo translocado de folhas mais velhas para tecidos novos e pontos de crescimento. Ele é imprescindível na formação de raízes, pois aumenta o sistema radicular. O magnésio também auxilia no acúmulo de sacarose das folhas para fora, ou seja, amplia o acréscimo de açúcar em frutos e colmos (Nunes, 2016).

Em relação ao micronutriente boro (B), que se faz ausente na matéria seca de algumas das plantas analisadas, é possível perceber os teores de 33 mg/kg de B na couve manteiga, 29 mg/kg de B no repolho, 25 mg/kg de B no dente de leão, 22 mg/kg de B no major gomes e 18,5 mg/kg de B na capuchinha.

Vieira (2014), estudando a atividade antibacteriana e características químicas e fitoquímicas de *Talinum paniculatum*, verificou concentração de boro igual a 25,50 mg/kg, sendo superior a encontrada no presente estudo para essa espécie.

O boro é um dos micronutrientes que mais limita o rendimento das culturas no Brasil, principalmente nas espécies exigentes e cultivadas em solos de textura arenosa, nos quais o micronutriente, tendo alta mobilidade, pode ser perdido por lixiviação (Blevins; Lukaszewski, 1998). Essa afirmação provavelmente explica a menor concentração de boro nas PANC analisadas, visto que as mesmas foram coletadas nas calçadas e acostamentos, onde não ocorreu nenhum tipo de adubação adicional.

Duarte (2019) salienta que o boro é essencial no crescimento dos grãos, portanto, plantas deficientes em boro podem apresentar grãos leves ou com má formação, além de uma maior queda de florada e formação de sementes, em geral as plantas apresentam paralisia dos meristemas apicais, tanto das raízes quanto da parte aérea.

Em relação ao micronutriente cobre (Cu), foram verificados valores superiores para dente de leão 13,50 mg/kg em comparação com as demais PANC. Já quando comparou-se o dente de leão com as hortaliças comerciais, verificou-se que a PANC possui um teor inferior do nutriente cobre, que está mais elevado nas folhas da alface americana (21,32 mg/kg). De acordo com Gonçalves et al. (2016) isso possivelmente ocorreu devido a tendência que a alface tem de acumular metais pesados, pois a parte comestível representa grande proporção da planta inteira.

O elemento cobre tem papel importante na fotossíntese, respiração, redução e fixação de nitrogênio por plantas leguminosas (Gondim, 2009).

Referente ao micronutriente ferro (Fe) a PANC dente de leão apresentou teores bem elevados (992,50 mg/kg), apesar da hortaliça comercial rúcula também ter revelado valores altos para o mesmo elemento (759,50 mg/kg), o que possivelmente tenha relação com as características de absorção de metais pesados pela PANC.

Nas plantas, a principal função do ferro é a ativação de enzimas, atuando em processos de fotossíntese, respiração, fixação biológica do nitrogênio e assimilação de nitrogênio e enxofre, síntese de lignina e suberina e no metabolismo de auxina. O ferro também catalisa a biossíntese da clorofila. As concentrações de ferro nas plantas variam entre 10 e 1.500 mg/kg, no entanto, valores acima de 80 mg/kg podem apresentar sintomas de toxicidade (Malavolta, 2006).

Em relação ao nutriente manganês (Mn) os resultados mais elevados foram revelados pela PANC major gomes (181,50 mg/Kg,) sendo este valor superior as demais PANC e também as hortaliças comerciais analisadas no experimento, onde a alface crespa apresentou teores de 147,47 mg/Kg. Comparativamente, Haag e Minami (1988) encontraram valores de a 71 mg/Kg de manganês na alface crespa sem cabeça cultivar Grand Rapids.

Malavolta et al. (2003) em seu estudo comparativo da produção e composição mineral da alface cultivada em cinco sistemas também encontrou maiores teores de manganês em alface cultivada em sistema convencional. Isso possivelmente ocorre devido aos adubos e corretivos utilizados nas plantações tradicionais, que contém teores consideráveis de metais pesados com impurezas na sua composição (Gonçalves, 2016).

Manhães et al. (2008), após a elaboração de estudo analisando a composição química da espécie *Talinum esculentum*, ressaltou que deve-se atentar à concentração de manganês que as hortaliças desse gênero contêm. A riqueza de manganês deve ser nutricionalmente considerada, muito embora ele seja absorvido no intestino delgado da mesma forma que o ferro, competindo com esse mineral pelo mesmo sítio de absorção, dificultando o seu aproveitamento pelo organismo. Outro fato relevante sobre a ingestão excessiva de manganês é o seu possível acúmulo no fígado e no sistema nervoso central, produzindo sintomas semelhantes aos da doença de Parkinson (Finley et al., 1994), por isso, o consumo deve ser moderado até que estudos toxicológicos estabeleçam limite de ingestão tolerável.

Sobre os teores de zinco (Zn), observou-se a PANC alface selvagem apresentou 149,85 mg/Kg, superior a todas as demais plantas avaliadas no experimento. Para fins comparativos, a hortaliça comercial alface crespa apresentou 62,27 mg/Kg, o maior dentre as demais folhosas convencionais.

Gonçalves et al. (2016), estudando o teor de metais em alface do tipo crespa e americana, cultivadas em sistema hidropônico e convencional, constataram que os teores de cobre variaram de 17,57 a 49,24 mg/kg (hidropônica) e de 25,09 a 45,69 mg/kg (convencional) e em relação ao zinco a variação foi de 13,25 a 97,03 mg/kg (hidropônico) e de 14,70 a 117,03 mg/kg (convencional).

O íon zinco participa de uma grande variedade de processos metabólicos, incluindo lipídios, carboidratos e proteínas de síntese ou degradação, além de ser essencial para a síntese de ácido desoxirribonucléico (DNA) e ribonucléico (RNA) (Araújo et al., 2011).

A concentração do zinco nas plantas é influenciada pela idade e o estado de maturação em que a planta se encontra; usualmente, encontra-se maior quantidade desse elemento em plantas jovens, pois, durante o período de vida da planta, a concentração decresce em consequência da diluição. A concentração normal do zinco nas plantas varia de 15 a 20 mg/kg (peso seco); deficiência de zinco ocorre em níveis abaixo de 20 mg/kg nas folhas, e valores acima de 400 mg/kg são considerados tóxicos (ATSDR, 2005).

Teores excessivos de micronutrientes podem ser tóxicos para as plantas. Segundo Kabata-Pendias et al. (2011), as concentrações consideradas excessivas para plantas são de: 60 a 125 mg/kg para o cobre e 70 a 400 mg/kg para o zinco.

De acordo com Jones et al. (2013) os micronutrientes como o ferro, níquel, cobre, zinco e manganês considerados metais pesados, são necessários em pequenas quantidades para que haja crescimento normal das plantas; entretanto, quando em níveis mais elevados produzem reações tóxicas.

Os metais pesados ocorrem naturalmente no solo, uma vez que os mesmos encontram-se presentes nas rochas de origem. Nos solos, os metais pesados apresentam baixa mobilidade devido a tendência de estarem complexados com a matéria orgânica (Chaves, 2008).

Entretanto, o acúmulo de metais pesados nas plantas pode ocorrer sem que ocorra manifestação de sintomas de toxicidade e prejuízo para a produção das culturas interferindo, porém, na qualidade dos alimentos (Cunha et al., 2008).

A maior parte das plantas que são fortemente tolerantes a elementos nocivos, conseguem-no restringindo a sua acumulação, limitando a sua absorção e a sua translocação para a parte aérea. No entanto, existem algumas espécies que são capazes de acumular e tolerar teores extremamente elevados de elementos potencialmente tóxicos, são as espécies hiperacumuladoras (Jones et al., 2013).

Segundo Andrade et al. (2007), algumas plantas hiperacumuladoras incluem: girassol (*Helianthus agnus*), mostarda indiana (*Brassica juncea*), viola (*Viola calaminaria*), serpentina (*Alyssum bertolonii*), canola (*Brassica napus*), alfafa (*Medicago sativa*), milho (*Zea mays*), brócolis (*Brassica oleracea* var. *italica*), urtiga (*Urtica urens*) e dente de leão (*Taraxacum officinale*), e famílias Brassicaceae, Euphorbiaceae, Asteraceae, Lamiaceae ou Scrophulariaceae em geral.

4 CONCLUSÕES

Após a análise comparativa entre os teores de macro e micronutrientes da matéria seca das PANC e das hortaliças comerciais, percebeu-se que os resultados mostram-se promissores para algumas plantas não convencionais, pois apesar de não serem incluídas nas refeições diárias das famílias como complemento alimentar, apresentaram teores de alguns minerais mais elevados do que determinadas cultivares de alface, couve manteiga, rúcula e repolho.

Os resultados na análise de macro e micronutrientes da matéria seca das PANC em comparação com as hortaliças comerciais demonstraram que o dente de leão se destacou quanto ao teor de boro (25,00 mg/kg), cobre (13,50 mg/kg), ferro (992,5 mg/kg), a capuchinha apresentou maior concentração de nitrogênio (4,21%) e fósforo (0,57%), o major gomes se sobressaiu nas médias de potássio (5,92%), cálcio (2%), magnésio (Mg) (2,05%) e manganês (Mn) (181 mg/kg) e a alface selvagem apresentou teor de matéria seca superior as demais PANC referente ao elemento zinco (149,85 mg/kg).

Não se percebeu durante as coletas in situ nenhum sintoma de falta de nutrientes minerais nas PANC analisadas, já que praticamente todos os tipos de solo contêm, pelo menos, pequenas quantidades dos nutrientes essenciais ao desenvolvimento das espécies vegetais.

Porém, como limitações nota-se que alguns micronutrientes como o cobre, ferro, manganês e zinco componentes da análise da matéria seca das PANC são considerados metais pesados e tóxicos quando absorvidos em excesso pelas plantas. Devido a isso, é necessário que o consumidor de PANC tenha entendimento que o consumo seja moderado, até que estudos toxicológicos estabeleçam limite de ingestão tolerável para metais pesados.

Recomenda-se mais pesquisas sobre a composição de nutrientes em PANC em diferentes locais de coleta na zona urbana das cidades, já que estudos nesse sentido podem estimular o incremento de fontes de alimentos, ampliando a matriz produtiva para agricultores de cunho familiar.

REFERÊNCIAS

AGROPRO. **Funções do cálcio na planta**. Disponível em: < <http://blog.agropro.com.br/funcoes-do-calcio-na-planta/>>. Acesso em: 21 out. 2019.

ALETOR, V. A. et al. Chemical composition of common leafy vegetables and functional properties of their leaf protein concentrates. **Food Chemistry**, v. 78, n. 1, p. 63-68, 2002.

ALEXANDRE, E. C. F. et al. Composição mineral e bromatológica de *talinum triangulare* (jacq.) willd cultivada sob sombreamento. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v.8, n.2, p.40-51, Jun 2018. Disponível em: < <https://www.rbas.ufv.br/index.php/rbas/article/view/491/pdf>>. Acesso em: 15 março. 2019.

ANDRADE, J. C. M. et al. **Fitoremediação: o uso de plantas na melhoria da qualidade ambiental**. São Paulo: Oficina de Textos, 2007. 176 p.

ARAVENA, J. **Crecimiento y calidad de plantines de lechuga (*Lactuca sativa* L.), según tipo de fertilización y tamaño de celda utilizado en almacigo**. Universidad Nacional de Luján. 2018. Disponível em: < <https://ri.unlu.edu.ar/xmlui/handle/r>>. Acesso em: 12 abril 2019.

BLEVINS, D. G.; LUKASZEWSKI, K. M. Boron plant structure and function. **Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology**, Palo Alto, v.49, p.481-500, 1998.

BOOTH, S. et al. Nutrient content of selected indigenous leafy vegetables consumed by the Kekchi people of Alta Verapaz, Guatemala. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 5, n. 1, p. 25-34, 1992.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. **Hortalças não convencionais: (tradicionais) – Brasília: MAPA/ACS. 2010.**

CARREIRO, Juliana. **Pesquisas de mercado apontam maior preocupação com alimentação saudável**. 2017. Disponível em: < <https://emails.estadao.com.br/blogs/comida-de-verdade/pesquisas-de-mercado-apontam-maior-preocupacao-com-alimentacao-saudavel/>>. Acesso em: 28 set. 2019.

CHAVES, E. V. **Absorção de metais pesados de solos contaminados do aterro sanitário e pólo industrial de manaus pelas espécies de planta *Senna multijuga*, *Schizolobium amazonicum* e *Caesalpinia echinata***. 2008, 87 f. Tese (Doutorado em Biotecnologia) - Universidade Federal do Amazonas. Faculdade de Biotecnologia. Curso multidisciplinar de Pós-Graduação em Biotecnologia, Manaus, 2008. Disponível em: < <https://tede.ufam.edu.br/bitstream/tede/3107/1/Tese%20Edson%20Valente>. Acesso em: 10 maio. 2019.

CUNHA, K. P. V. et al. Disponibilidade, acúmulo e toxidez de cádmio e zinco em milho cultivado em solo contaminado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 32, p.1319-1328, 2008.

DUARTE, G. R. B. **O manual rápido do manejo de boro nas plantas**. 2019. Disponível em: <<https://blog.aegro.com.br/boro-nas-plantas/>>. Acesso em: 06 junho. 2020.

FERREIRA, Cíntia. **Fósforo: Benefícios, Alimentos e Sintomas da sua Deficiência no Organismo**. 2017. Disponível em: <<https://www.greenme.com.br/alimentarse/alimentacao/5651-fosforo-beneficios-alimentos-sintomas-deficiencia/>>. Acesso em: 08 março. 2020.

FINLEY, J. W. Sex affects manganese absorption and retention by humans from a diet adequate in manganese. **American Journal of Clinical Nutrition**. v. 60, n. 6, p. 949-955. 1994.

FLYMAN, M. V.; AFOLAYAN, A. J. The suitability of wild vegetables for alleviating human dietary deficiencies. **South African Journal of Botany**, v. 72, n. 4, p. 492-497, 2006.

GIANNONI, J. U.; DOS SANTOS, R. C.; DE ROSSI, P. H. S.; IMAMURA, K. B.; OTOBONI, A. M. M. B.; GUIGER, E. L. Reconhecimento e difusão sobre as plantas alimentícias não convencionais – PANC. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, Curitiba, v.5, n.1, p. 450-456, jan./mar. 2022.

GONÇALVES, T. O. et al. Teor de metais em alface (*Lactuca sativa* L.) do tipo crespa e americana cultivadas em sistema hidropônico e convencional. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 25, 2016, Gramado, RS. **Anais...** Gramado: SBCTA Regional, 2016.

GONDIM, A. R. de O. **Absorção e mobilidade do boro em plantas de tomate e de beterraba**. 2009. 75 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Jaboticabal, 2009.

GUERRERO, J. L. G. et al. Mineral nutrient composition of edible wild plants. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 11, n. 4, p. 322-328, 1998.

HAAG, H. P.; MINAMI, K. Nutrição mineral de hortaliças: LXXXVI. concentração de nutrientes de alface (*Lactuca sativa*) c.v. grand rapids, de semeadura direta e para corte. **Anais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz**, v. 45, n. 0, p. 605–612, 1988.

JONES, R. L. et al. **The Molecular Life of Plants**. UK: American Society of Plant Biologists and Wiley-Blackwell, 2013. 766p.

KELEN, M. E. B. et al. **Plantas Alimentícias não convencionais (PANC): hortaliças espontâneas e nativas**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, 2015.

KILLORN, R.; ZOURARAKIS, D. Nitrogen fertilizer management effects on corn grain yield and nitrogen uptake. **Journal of Production Agriculture**, v.5, n. 1, p.142-148, 1992.

KINUPP, V. F. **Plantas alimentícias não-convencionais da região metropolitana de Porto Alegre, RS**. 2007. Tese (Doutorado - Área de concentração em Fitotecnia) – Departamento de Horticultura e Silvicultura, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

KINUPP, V. F.; LORENZI, H. **Plantas Alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil**. Nova Odessa: Editora Plantarum, 2014. 768p.

KINUPP, V.F. BARROS, I.B.I.D. Riqueza de Plantas Alimentícias Não Convencionais na Região Metropolitana de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Biociências**, v.5, n.1, p.63-65, 2008.

LABORSOLO. **Macronutrientes: conhecendo o Nitrogênio**. 2013. Disponível em: <<https://laborsolo.com.br/analise-quimica-de-solo/macronutrientes-conhecendo-o-nitrogenio>>. Acesso em: 29 fev. 2020

LETERNE, P. et al. Mineral content of tropical fruits and unconventional foods of the Andes and the rain Forest of Colombia. **Food Chemistry**, v. 95, n. 4, p. 644-652, 2006.

MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas**. São Paulo. Editora Agronomica Ceres. 2006. 638p.

MANHÃES, L. R. T. et al. Composição química e do conteúdo de energia do cariru (*Talinum esculentum*, Jacq.). **Acta Amazonica**, Manaus, v. 38, n. 2, p. 307-310, 2008. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0044-59672008000200013>>. Acesso em: 06 nov. 2019.

MAUSETH, J. D. **Botany: an introduction to plant biology**. 4 ed. London: Jones and Bartlett Publishers International, 2009.

MOSAIC, equipe. **A importância do magnésio para as plantas**. 2019. Disponível em: <<https://www.nutricaoadesafras.com.br/a-importancia-do-magnesio-para-as-plantas/>>. Acesso em: 09 abr. de 2020.

NIEUWHOF, M. **Cole crops: botany, cultivation and utilization**. London: Leonard Hill, 1969. 353 p.

NOGUEIRA, A. R. A.; SOUZA, G. B. Manual de laboratórios: Solo, água, nutrição vegetal, nutrição animal e alimentos. São Carlos: **Embrapa Pecuária Sudeste**, 2005. 313 p.

NUNES, J. L. S. **Potássio**. 2016. Disponível em: <<https://www.agrolink.com.br/fertilizantes/potassio>>. Acesso em: 08 ago.2019.

NUNES, J.L.S; GIRACCA, E.M.N. **Fósforo**. 2016. Disponível em: <https://www.agrolink.com.br/fertilizantes/fosforo_361445.html>. Acesso em: 22 de out. 2019.

ODHAV, B. et al. Preliminary assessment of nutritional value of traditional leafy vegetables in KwaZulu-Natal, South Africa. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 20, n. 5, p. 430-435, 2007. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com>>. Acesso em: 08 abril 2020.

OLIVEIRA, M. da R.; BORSATO, A. V. Análise nutricional de hortaliças produzidas em propriedade em transição agroecológica no Assentamento 72, Ladário-MS. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE AGROECOLOGIA DA AMÉRICA DO SUL, 2.; JORNADA INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO DO CAMPO, 1.; SEMINÁRIO DE AGROECOLOGIA DE MATO GROSSO DO SUL, 6; ENCONTRO DE PRODUTORES AGROECOLÓGICOS DE MATO GROSSO DO SUL, 5.; SEMINÁRIO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS EM BASES AGROECOLÓGICAS DE MATO GROSSO DO SUL, 2., 2016, Dourados. Agroecologia e soberania alimentar: saberes em busca do bem viver: **Anais...** Dourados: UFGD, 2016. Não paginado. Agroecologia, 2016.

PIO CORREA, M. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, 1984. v.2, p. 525-526.

ROP, O. et al. Edible flowers: a new promising source of mineral elements in human nutrition. **Molecules**, v. 17, p. 6672-6683, 2012. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/adc7/2912d51d08675281b4e6a0849966e298535f.pdf>>. Acesso em: 06 nov. 2019.

SCHMEDA-HIRSCHMANN, G. et al. Proximate composition and free radical scavenging activity of edible fruits from the Argentina Yungas. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 85, n. 8, p. 1357-1364, 2005. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com>>. Acesso em: 10 ago. 2019.

SILVA, L. F. L. **Hortaliças Não Convencionais: quantificação do DNA, Contagem Cromossômica, Caracterização Nutricional e Fitotécnica**. 2018. 141 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Lavras. Programa de Pós-Graduação em Agronomia/Fitotecnia, Lavras, 2018.

SILVA, L.F. L. **Hortaliças Não Convencionais: Quantificação do DNA, Contagem Cromossômica, Caracterização Nutricional e Fitotécnica**. 2012.

SUNDRIYAL, M.; SUNDRIYAL, R. C. Wild edible plants of the Sikkim Himalaya: Nutritive values of selected species. **Economic Botany**, v. 58, n. 2, p. 286-299, 2004.

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, 1995. p. 61-66.

VIEIRA, A. C. **Atividade antibacteriana e características químicas e fitoquímicas de *Talinum paniculatum* (jacq.) gaertn.** 2014. Dissertação (Mestrado em Ciências e Tecnologia de Alimentos) – Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/109916/000951648.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 10 março 2020.

VIEIRA, R. F. (Coord.) et al. **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: Plantas para o Futuro: Região Centro-Oeste**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente. 2016). Disponível em: <file:///E:/10%C2%BA%20Semestre/TCC%20II/ARTIGOS/regio%20centro-oeste-26-07-20171.pdf>. Acesso em: 11 ago. 2018.