

Congresso
Internacional da
Agroindústria
25 a 27 de setembro



Ciência,
Tecnologia e
Inovação: do
campo à mesa

INFLUÊNCIA DA ÉPOCA DE COLHEITA NAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE AZEDINHA E PEIXINHO

INFLUENCE OF HARVESTING SEASON ON PHYSICOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF SORREL AND LAMB'S EARS

Antonio Henrique de Souza¹; Andreia Aparecida dos Anjos Chagas²; Ernani Clarete da Silva³; Marinalva Woods Pedrosa⁴; Lanamar de Almeida Carlos⁵

Resumo

As hortaliças não convencionais, são reconhecidas apenas regionalmente como alimento e/ou como plantas medicinais. A época de colheita pode estar relacionada com o metabolismo dessas plantas. Objetivou-se avaliar a influência da época de colheita sobre as características físico-químicas das hortaliças peixinho e azedinha colhidas no outono e no inverno. Foram avaliados os parâmetros: cor, sólidos solúveis totais, sólidos totais, pH, acidez titulável. Foram encontradas diferenças significativas para luminosidade apenas nas folhas de peixinho, sendo maior no outono ($56,27 \pm 1,27$). Ambas hortaliças apresentaram maiores valores de cromas no inverno ($17,51 \pm 1,68$ e $11,72 \pm 1,73$, respectivamente). Ambas hortaliças apresentaram diferenças nos parâmetros de sólidos solúveis totais, apontando maiores médias no inverno ($3,67 \pm 0,39$ e $6,75 \pm 0,78$ °Brix para azedinha e peixinho, respectivamente). O mesmo comportamento foi observado para os valores de sólidos totais, tendo maiores médias no inverno ($9,81 \pm 0,78$ e $18,87 \pm 1,10\%$ para azedinha e peixinho, respectivamente). O pH variou apenas nas folhas de peixinho, sendo maior no outono ($6,49 \pm 0,10$) e a acidez total titulável apresentou diferença significativa para as duas espécies. A partir dos resultados encontrados, a estação não é o único fator que pode alterar os parâmetros avaliados.

Palavras-Chaves: Hortaliças não convencionais, Estações do ano, PANC, *Stachys byzantina*, *Rumex acetosa*.

Abstract

Non-conventional vegetables are recognized only regionally as food and/or medicinal plants. The harvest season may be related to the metabolism of these plants. The objective was to evaluate the influence of the harvesting season on the physicochemical characteristics of the goldfish and sorrel vegetables harvested in autumn and winter. The parameters were evaluated: color, total soluble solids, total solids, pH, titratable acidity. Significant differences in luminosity were found only in goldfish leaves, being greater in autumn (56.27 ± 1.27). Both vegetables showed higher chroma values in winter (17.51 ± 1.68 and 11.72 ± 1.73 , respectively). Both vegetables showed differences in the parameters of total soluble solids, indicating higher averages in winter (3.67 ± 0.39 and 6.75 ± 0.78 ° Brix for sorrel and goldfish, respectively). The same behavior was observed for the values of total solids, with higher averages in winter (9.81 ± 0.78 and $18.87 \pm 1.10\%$ for sorrel and goldfish, respectively). The

¹ Engenheiro Agrônomo – Universidade Federal de São João del-Rei/Campus Sete Lagoas (UFSJ/CSL), antoniohsouza@ufv.br

² Mestranda do PPGCA – Universidade Federal de São João del-Rei/Campus Sete Lagoas (UFSJ/CSL), andreiachagas.ufsj1@gmail.com

³ Docente – Universidade Federal de São João del-Rei/Campus Sete Lagoas (UFSJ/CSL), clarete@ufsj.edu.br

⁴ Pesquisadora – Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais – EPAMIG, marinalva@epamig.br

⁵ Docente – Universidade Federal de São João del-Rei/Campus Sete Lagoas (UFSJ/CSL), lanamar@ufsj.edu.br

pH varied only in the goldfish leaves, being higher in the autumn (6.49 ± 0.10) and the total titratable acidity showed a significant difference for both species. From the results found, the station is not the only factor that can change the evaluated parameters.

Keywords: Unconventional vegetables, Seasons, PANC, *Stachys byzantina*, *Rumex acetosa*.

1.1 Introdução

As hortaliças não convencionais são espécies consumidas em determinadas regiões principalmente por pequenos agricultores ou por determinados grupos familiares que mantêm a tradição de consumi-las. Muitas vezes negligenciadas, estas hortaliças podem se tornar uma importante fonte nutricional, além de ser fonte de renda (VIANA *et al.*, 2015; SILVA *et al.*, 2018). Com os modelos de produção atual visando à monocultura e outras práticas que prejudicam a biodiversidade, o mercado destas hortaliças vem ganhando seu espaço e se mostrando cada vez mais necessário (VENDRUSCOLO *et al.*, 2015).

Em regiões onde tradicionalmente estas hortaliças são encontradas e consumidas, a utilização destas plantas não se detém apenas ao consumo *in natura* ou com mínimo preparo, podendo ser introduzidas no preparo de carnes, macarrão, bebidas e pães (MARTINEVSKI *et al.*, 2013; KINUPP & LORENZI, 2014; LISE, 2018, ZEM *et al.*, 2018).

Atualmente o estudo destas hortaliças vem crescendo e ganhando maior espaço na comunidade científica através de pesquisas realizadas principalmente por empresas como EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), EPAMIG (Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais) e também por autores referência na área (Kinupp & Lorenzi, 2014), o que auxilia na disseminação da sua utilização. Algumas destas hortaliças são a azedinha (*Rumex acetosa* L.), bertalha (*Anredera cordifolia*), araruta (*Maranta arundacea*), capuchinha (*Tropaeolum majus* L.), peixinho (*Stachys byzantina* C. Koch.), beldroega (*Portulaca oleracea*), taioba (*Xanthosoma sagittifolium*) e ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Mill.) (BRASIL, 2010).

Muitas vezes chamadas de plantas daninhas ou plantas invasoras, as plantas alimentícias não convencionais (PANC) acabam recebendo esta denominação devido ao fato de se tornarem competidoras das plantas de interesse comercial (OSIPE *et al.*, 2013). Segundo Carvalho (2011), tais plantas sofrem pressão seletiva ao longo dos anos, fazendo com que se desenvolva assim, sistemas de resistência que garantem sua sobrevivência. Estes mecanismos provocam respostas da planta, que muda a forma de interação com o meio à sua volta garantindo assim, o seu sucesso em ambientes onde outras plantas possivelmente não sobreviveriam (PITELLI & PAVANI, 2005).

Tais hortícolas não apresentam produção em escala comercial, como é o caso de

hortaliças como alface, rúcula, couve e repolho, porém apresentam em sua constituição compostos benéficos para a saúde humana como vitamina C, D e A (UUSIKU *et al.*, 2010; VIANA *et al.* 2015), minerais (FASUYI, 2007; KINUPP & BARROS, 2008), enzimas, carotenoides (VIANA *et al.* 2015) e compostos fenólicos (AGUILERA *et al.*, 2016), além de fibras e proteínas (BARBALHO *et al.*, 2016; FERREIRA *et al.*, 2010; SCHMEDA-HIRSCHMANN *et al.*, 2005). Tais alimentos apresentam antioxidantes naturais em sua composição, os quais detêm capacidade de neutralizar radicais livres, atuando também em vias metabólicas estimulando o sistema imune, reduzindo a pressão sanguínea e também exercendo papel importante na atividade de enzimas e sinalizadores celulares que retardam o aparecimento de doenças como câncer (SHAHIDI, 2007; GANDINI *et al.*, 2000).

A azedinha possui este nome devido ao sabor característico de suas folhas. É uma planta com alta rusticidade e muito apreciada pelos consumidores, apresentando bom potencial de marketing e pode contribuir para enriquecer a dieta humana, pois apresenta quantidades relevantes de macro e micronutrientes em sua constituição, além de proteínas, fibras e altas concentrações de ferro (SILVA *et al.*, 2013), além de compostos antioxidantes naturais (AMARAL & ALMEIDA-CARLOS, 2016), como compostos fenólicos e carotenoides (VIANA *et al.*, 2015). As mais de 200 espécies pertencentes ao gênero *Rumex* contêm na sua composição, antraquinonas, sais ácido oxálico, livre ou sob a forma de oxalato de cálcio ou de potássio (VIANA *et al.*, 2015), vitamina C, β -caroteno e polifenóis (TORRES *et al.*, 2019).

O gênero *Stachys*, pertencente à família Lamiaceae, inclui cerca de 300 espécies. Seu nome se originou da palavra “Chistets”, que significa “limpador de feridas” ou “curandeiro” devido às propriedades antimicrobianas de plantas pertencentes a este gênero, que são utilizadas no tratamento de doenças infecciosas como diarreia, febre e resfriados (SANTOS *et al.*, 2013; NOROUZI-ARASI *et al.*, 2006; KARTSEV *et al.*, 1994). O peixinho da horta, como é mais conhecida a espécie *Stachys byzantina*, é uma herbácea perene, atingindo cerca de 20 cm de altura e formando touceiras com dezenas de propágulos e é cultivada utilizando medidas pré-estabelecidas para culturas convencionais, como níveis de fertilizantes indicados para alface (BRASIL, 2013). Popularmente é conhecida como lambarizinho, língua de vaca, orelha de lebre e peixe de pobre. As folhas podem ser colhidas a partir de 60-70 dias após o plantio, à medida que elas atingem um bom tamanho, superior a 8 cm, podendo atingir até 15 cm. Esta planta raramente floresce em condições climáticas brasileiras, sendo propagada vegetativamente (KINUPP & LORENZI, 2014; BRASIL, 2010).

O metabolismo da planta pode ser afetado por diversos fatores, como por exemplo, o tipo de solo no qual a cultura está introduzida, o clima e sazonalidade da região, a intensidade de luz solar, desenvolvimento da planta, radiação UV, pluviometria, temperatura,

disponibilidade de nutrientes e água para as plantas e segundo Gobbo-Neto & Lopes (2007), principalmente a época em que a planta é colhida já que os constituintes das mesmas podem variar quantitativamente e qualitativamente.

A época de colheita está relacionada com a potencial conservação de um fruto (RITA, 2017), pois possui influência direta em seu metabolismo (CHITARRA & CHITARRA, 2005), o que foi observado também para hortaliças, quando a época de colheita das mesmas teve efeito, além disso, sobre sua composição bioativa (TEIXEIRA, 2018)

A globalização da alimentação proporciona a verticalização das escolhas, em que os mesmos pratos são consumidos cotidianamente, ocasionando perdas da diversidade dos alimentos locais e regionais em função de alimentos que possuem uma cadeia comercial estabelecida (SILVEIRA *et al.*, 2016). Dessa forma, é importante buscar informações que contribuam para o resgate destas hortaliças, seja como alimento ou em sua aplicação medicinal e a caracterização físico-química em diferentes épocas de colheita, tornam este trabalho relevante.

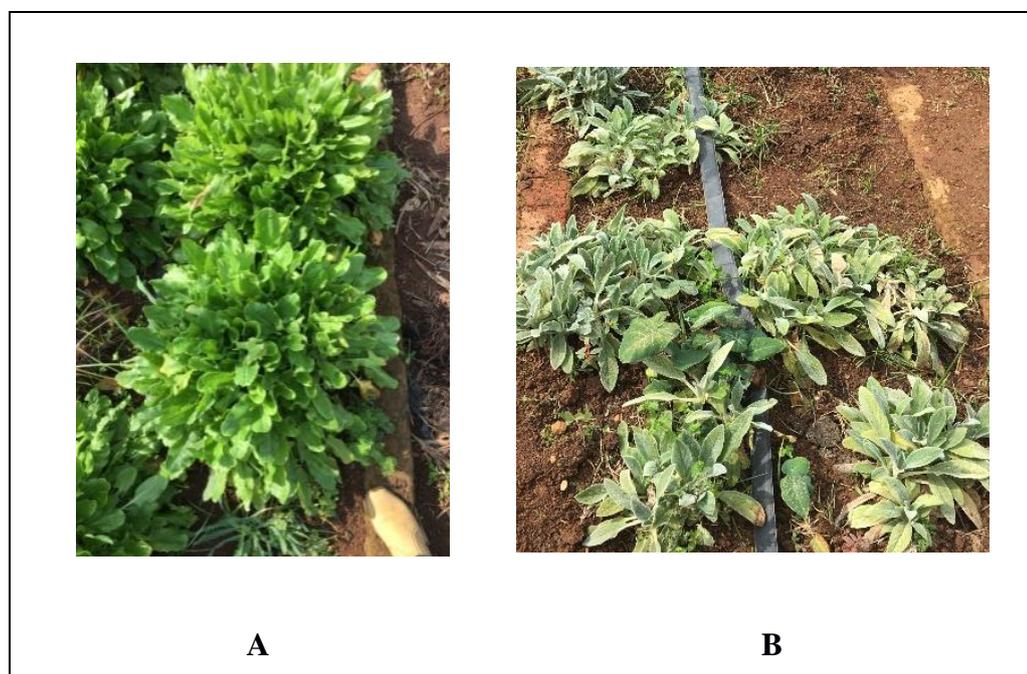
Este estudo teve como objetivo avaliar a influência da época de colheita nos atributos físico-químicos das hortaliças não convencionais azedinha e peixinho.

2. Material e Métodos

2.1 Coleta do material vegetal

Para o experimento, foram utilizadas folhas de azedinha (*Rumex acetosa* L.) e peixinho (*Stachys byzantina* C. Koch.) colhidas no Banco de Hortaliças Não Convencionais (Figura 1) da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG) – Fazenda Santa Rita, situada em Prudente de Morais (19°45'41.35" S 44°15'73.7" O).

Figura 1. Hortaliças não convencionais: (A) azedinha (*Rumex acetosa* L.) e (B) peixinho (*Stachys byzantina* C. Koch.). Banco de Hortaliças Não Convencionais, Unidade Regional Epamig Centro Oeste.



Fonte: Arquivo pessoal (2018).

O cultivo das hortaliças foi realizado sem o uso de agroquímicos e os tratamentos culturais foram realizados de acordo com o desenvolvimento das plantas. As folhas de cada uma das hortaliças foram colhidas ao acaso.

As folhas das hortaliças foram coletadas em duas estações, no dia 25 de abril de 2018 (outono) e no dia 06 de agosto de 2018 (inverno), sempre no período da manhã. Após, foram transportadas sob refrigeração para o Laboratório de Conservação de Alimentos da Universidade Federal de São João del-Rei, *Campus Sete Lagoas* em Sete Lagoas/MG, onde foi conduzido o experimento. As folhas foram acondicionadas separadamente em sacos de polietileno e armazenadas em freezer a -20°C até o momento das análises, exceto a análise de cor, que foi feita imediatamente.

2.2 Avaliação Das Características Físico-Químicas

2.2.1 Cor Instrumental

A análise da cor foi realizada com o auxílio de um colorímetro Konica Minolta CR410 e utilizou-se a classificação proposta pela CIE (Commission Internationale de l'Eclairage), a CIE L^*C^*h em que: L^* = Luminosidade, C^* = Cromatidade e h = ângulo Hue, após a calibração do

equipamento utilizando a placa branca CRA43. A leitura do foi feita em três pontos distintos na superfície de cada folha, de maneira a obter-se um valor médio, seguindo o mesmo protocolo utilizado por Torres *et al.*, (2019) para folhas de azedinha.

2.2.2 Sólidos Solúveis Totais

Os teores de sólidos solúveis totais foram determinados conforme metodologia descrita pela AOAC (2012). As amostras foram trituradas utilizando-se gral e pistilo, filtradas para remoção total dos sólidos e colocadas sobre prisma de um refratômetro digital Reichert, R2 Mini com compensação interna de temperatura. Os resultados foram expressos em °Brix.

2.2.3 Sólidos Totais

Cerca de 2 g das amostras homogeneizadas foram submetidas à temperatura de 105° C em estufa de esterilização e secagem (FANEM 515) por 48 horas. A porcentagem de sólidos totais foi obtida pela diferença entre as massas inicial e final (após a estufa) das amostras, conforme protocolo da AOAC (2012).

2.2.4 Potencial Hidrogeniônico (pH)

O valor de pH foi determinado por potenciometria com o auxílio de um pHmetro digital Tekna T-1000, através da imersão direta do eletrodo na amostra imediatamente após a homogeneização de 1 grama do material vegetal com 50 mL de água destilada (AOAC, 2012).

2.2.5 Acidez Total Titulável (ATT)

Para determinação da acidez total titulável usou-se uma solução de NaOH 0,1 N como padrão e fenolftaleína como indicador, com assistência de pHmetro. Os resultados foram expressos em gramas de ácido cítrico por 100 gramas de amostra fresca (AOAC, 2012). A acidez total titulável foi calculada:

$$ATT \left(\frac{g \text{ ácido cítrico}}{100 g \text{ amostra fresca}} \right) = \frac{V * N * F * Eq}{10 * M} \quad \text{Equação 1}$$

Sendo:

V = Volume gasto da solução de NaOH

N = Normalidade da solução de NaOH

F = Fator de correção obtido da padronização do NaOH

$Eq.$ = Equivalente ácido cítrico

M = Massa da amostra

2.3 Análise de Dados

Para a análise estatística foi realizado o delineamento inteiramente casualizado (DIC), sendo a estação o tratamento, com 5 repetições. As avaliações foram realizadas em triplica. A verificação dos pressupostos de normalidade e homogeneidade das variâncias foi feita pelos testes de Shapiro-Wilk e Levene. Os dados provenientes de todas as análises foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey com 5% de probabilidade, utilizando o software SISVAR 5.6 (FERREIRA, 2014).

3. Resultados e Discussão

Os dados gerados pela experimentação apresentaram homogeneidade e normalidade indicando que os erros seguiram, respectivamente, uma distribuição normal e variância constante segundo testes de Shapiro-Wilk e Levene. Assim, não houve necessidade de transformação dos dados.

Observaram-se diferenças significativas ($p < 0,05$) para os parâmetros de cor, sólidos solúveis totais, sólidos totais e acidez total titulável para as folhas de azedinha coletadas no outono e no inverno. Já para os parâmetros de luminosidade, ângulo Hue e pH foram similares de uma estação para outra.

Todas as características físico-químicas das folhas de peixinho exceto parâmetro °Hue apresentaram diferenças significativas ($p < 0,05$) entre as épocas de colheita.

3.1 Parâmetros Colorimétricos

A luminosidade (L^*) indica a tonalidade das folhas e varia de 0 (negro) a 100 (branco), sendo que, quanto mais próximo de 100, mais clara a folha da hortaliça, ou seja, maior a capacidade de refletância de luz pela mesma (TORRES *et al.*, 2019). Apenas o peixinho apresentou luminosidade diferente entre as estações, sendo maior no outono ($56,27 \pm 1,27\%$), como observado na Tabela 1.

Correia *et al.* (2017), trabalhando com o armazenamento de hortaliças não convencionais, observaram um valor de luminosidade para almeirão-de-árvore (coletados no mesmo local de procedência das hortaliças avaliadas neste estudo), que também é uma hortaliça não convencional folhosa, minimamente processado ($47,71\%$), menor do que valor médio relatado neste trabalho para azedinha ($52,08 \pm 1,62\%$) no outono.

Tabela 1. Valores médios dos parâmetros de L, C* e °Hue das folhas de Azedinha e Peixinho colhidas nas estações Outono e Inverno.

Estações	Plantas	
	Azedinha	Peixinho
	L* (%)	
Outono	52,08 ± 1,62 ^a	56,27 ± 1,27 ^a
Inverno	53,07 ± 1,28 ^a	53,63 ± 1,82 ^b
Média	52,58	54,95
	C*	
Outono	15,21 ± 1,04 ^b	10,25 ± 1,24 ^b
Inverno	17,51 ± 1,68 ^a	11,72 ± 1,73 ^a
Média	16,36	10,99
	Hue (°)	
Outono	108,57 ± 1,29 ^a	108,31 ± 1,86 ^a
Inverno	109,62 ± 0,88 ^a	109,49 ± 2,85 ^a
Média	109,1	108,9

Médias seguidas de mesma letra minúscula nas colunas (envolvendo cada parâmetro distintamente), não diferem significativamente entre si, ao nível de significância 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

O croma (C*) indica a saturação da cor, sendo que quanto mais próximo de 0 as cores são neutras e próximo de 60 as cores são vívidas, ressaltando a maior intensidade e pureza na cor das folhas da hortaliça (GOYENECHE *et al.*, 2014). As folhas de azedinha e peixinho apresentaram maior valor no inverno (17,51 ± 1,68 e 11,72 ± 1,73, respectivamente) ressaltando cores mais vívidas, o que pode influenciar na decisão de compra pelo consumidor.

Os valores dos ângulos Hue, que indicam a cor real, apresentaram-se entre 108,31 ± 1,86° a 109,62 ± 0,88° correspondente ao segundo quadrante que vai do amarelo ao verde (TORRES *et al.*, 2019). Este parâmetro pode ser relacionado à presença de clorofila nas folhas, sendo que, quanto mais verde, maior a quantidade deste pigmento (FONTANA, 2016). Observa-se que ambas as hortaliças coletadas nas diferentes estações não apresentaram diferenças para ângulo Hue ($p < 0,05$).

Ao analisar as características físico-químicas e a produção de fitoquímicos em PANC nas quatro estações do ano, Teixeira (2018) relatou valores médios para ângulo Hue de 119, 86 para folhas peixinho, apresentando folhas mais verdes do que as folhas trabalhadas neste estudo.

A clorofila é o pigmento responsável pela coloração verde nas folhas das hortaliças. Durante a estação do inverno, este pigmento pode formar complexos, causando mudança na coloração destas (GILMORE & BALL, 2000). Tal evento pode estar relacionado com as variações de cor nas folhas das hortaliças.

3.2 Sólidos Solúveis Totais (SST), Sólidos Totais (ST), Potencial Hidrogeniônico (pH) e Acidez Total Titulável (ATT).

Os valores médios dos parâmetros de sólidos solúveis totais, sólidos totais, pH e acidez total titulável das folhas de azedinha e peixinho nas estações outono e inverno podem ser observados na Tabela 2.

Tabela 2. Valores médios dos parâmetros de sólidos solúveis totais (SST), sólidos totais (ST), pH e acidez total titulável (ATT) das folhas de Azedinha e Peixinho nas estações Outono e Inverno.

Estações	Plantas	
	Azedinha	Peixinho
	SST (°Brix)	
Outono	3,24 ± 0,34 ^b	4,71 ± 0,27 ^b
Inverno	3,67 ± 0,39 ^a	6,75 ± 0,78 ^a
Média	3,46	5,73
	ST (%)	
Outono	8,53 ± 0,48 ^b	8,75 ± 0,81 ^b
Inverno	9,81 ± 0,78 ^a	18,87 ± 1,10 ^a
Média	9,17	13,81
	pH	
Outono	3,53 ± 0,074 ^a	6,49 ± 0,10 ^a
Inverno	3,53 ± 0,053 ^a	6,29 ± 0,09 ^b
Média	3,53	6,39
	ATT (g ác. cítrico 100 g⁻¹ de amostra fresca)	
Outono	1,53 ± 0,018 ^a	0,11 ± 0,014 ^b
Inverno	1,10 ± 0,041 ^b	0,34 ± 0,037 ^a
Média	1,32	0,23

Médias seguidas de mesma letra minúscula nas colunas (envolvendo cada parâmetro distintamente), não diferem significativamente entre si, ao nível de significância 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Os valores de sólidos solúveis totais representam os ácidos, os sais, as vitaminas, os aminoácidos, algumas pectinas e os açúcares presentes nos vegetais (LIMA *et al.*, 2001), já os sólidos totais representam a matéria seca que compõe os mesmos e, segundo Chitarra & Chitarra (2005), podem variar de 5% à 20% para folhas de hortaliças.

O valor médio de sólidos solúveis totais apresentados neste trabalho na estação do Outono para as folhas de peixinho (4,71 ± 0,27 °Brix), foi menor do que o valor médio relatado por Teixeira (2018), sendo 8,42 °Brix para a mesma hortaliça, na mesma estação, coletadas no ano anterior (2017). Também, os valores de sólidos totais relatados por Teixeira (2018) para as folhas da mesma hortaliça coletadas no inverno de 2017 (18,90%) foram próximos ao relatado neste trabalho para as folhas coletadas na mesma estação (18,87 ± 1,10%) no ano de 2018. De uma maneira geral, as variações das características podem estar relacionadas com as

características edafoclimáticas as quais as plantas estão submetidas, uma vez que estas condições podem afetar diretamente o seu metabolismo (MOYER *et al.*, 2002).

As folhas de peixinho coletadas no outono apresentaram valor de pH significativamente superior ($6,49 \pm 0,10$) aos das folhas coletadas no inverno ($6,29 \pm 0,09$). O pH das folhas de azedinha não foram influenciadas pela época de colheita.

Torres *et al.* (2019), ao caracterizar o perfil fitoquímico e características físico-químicas das folhas de azedinha em função da adubação orgânica e densidade de plantio, relataram pH de 3,11, sendo menor que o valor médio para as duas estações relatado neste trabalho (3,53). Makarov *et al.* (2014) relataram valor de pH 3,7 para esta hortaliça, maior do que o valor relatado neste trabalho.

Os valores de acidez total titulável nas folhas das duas hortaliças apresentaram diferenças relacionadas à época de colheita, sendo que nas folhas de azedinha a maior acidez foi detectada no outono ($1,53 \pm 0,018$ gramas de ácido cítrico 100 g^{-1} de amostra fresca) e nas folhas de peixinho, no inverno ($0,34 \pm 0,037$ gramas de ácido cítrico 100 g^{-1} de amostra fresca). A acidez total titulável encontrada para as folhas de azedinha foi maior quando comparada às folhas de peixinho, corroborando os resultados relatados por Viana *et al.* (2015) e Silva *et al.* (2013). Estes valores de acidez justificam o baixo valor de pH encontrado para a azedinha em relação ao peixinho. A presença de ácidos orgânicos como os ácidos cítrico, málico, oxálico e tartárico dentre outros está relacionada à acidez dos vegetais (CHITARRA & CHITARRA, 2005; SANTOS *et al.*, 2016).

4. Conclusões

Para as folhas de azedinha, os parâmetros físico-químicos de coroma, sólidos solúveis totais e sólidos totais foram maiores durante o inverno e acidez total titulável maior no outono.

Para as folhas de peixinho, os parâmetros físico-químicos de luminosidade e pH foram maiores durante o outono e coroma, sólidos solúveis totais, sólidos totais e acidez total titulável foram maiores no inverno.

A partir dos resultados encontrados, a estação não é o único fator que pode alterar os parâmetros avaliados.

5. Referências

AGUILERA, Y.; MARTIN-CABREJAS, M. A.; DE MEJIA, E. Phenolic compounds in fruits and beverages consumed as part of the mediterranean diet: Their role in prevention of chronic diseases. *Phytochemistry Reviews*, 15(3), 405-423, 2016.

AMARAL, T. F.; ALMEIDA-CARLOS, L. Valor nutricional e potencial antioxidante de hortaliças não convencionais folhosas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 37, n. 295, p. 95-103, 2016.

AOAC – ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry**. Gaithersburg, Maryland, 3000 p., 2012.

BARBALHO, S. M.; GUIGUER, E. L.; MARINELLI, P. S.; SANTOS BUENO, P. C.; PESPININI-SALZEDAS, L. M.; SANTOS, M. C. B.; OSHIWA, M.; MENDES, C. G.; MENEZES, M. L.; NICOLAU, C. C. T.; OTOBONI, A. M.; ALVARES, G. R. *Pereskia aculeata* Miller Flour: metabolic effects and composition. **Journal of Medicinal Food**, New York, 19(9), 890-894, 2016.

BRASIL. **Manual de hortaliças não-convencionais**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. Brasília: Mapa/ACS, 92 p., 2010.

BRASIL. **Manual de hortaliças não-convencionais**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. Brasília: Mapa/ACS, 99 p., 2013.

CARVALHO, L. B. **Estudos ecológicos de plantas daninhas em agroecossistemas**. 1 ed. Jaboticabal, SP, Edição do autor, 2011. v. 1.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: ESAL/FAEPE, 2005.

CORREIA, V. T da V.; SOUZA, N. C. R. de; TEIXEIRA, B. A.; CARLOS, L. A.; SILVA, E. C. Caracterização físico-química de almeirão-de-árvore (*Cichorium intybus* L.) minimamente processado. In: CONGRESSO NACIONAL DE ALIMENTOS E NUTRIÇÃO; CONGRESSO NACIONAL DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO, 3; 6. Ouro Preto, MG. **Anais**. Ouro Preto, 2017.

FASUYI, A. O. Bio-nutritional evaluations of three tropical leaf vegetables (*Telfairia occidentalis*, *Amaranthus cruentus* and *Talinum triangulare*) a sole dietary protein sources in rat assay. **Food Chemistry**, v. 103, n. 3, p. 757-765, 2007.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e agrotecnologia**, vol.38, n.2, p. 109-112, 2014.

FERREIRA, R. M. A.; FERNANDES, P. L. O.; FONTES, L. O.; RODRIGUES, A. P. M. S.; SILVA, L. T. Antioxidantes e sua importância na alimentação. **Revista Verde**, Mossoró, v. 5, n. 5, p. 26-30, dez., 2010.

FONTANA, L. **Avaliação física, físico-química e sensorial de cultivares alface produzidas em diferentes sistemas de cultivo**. Orientador: Marta Regina Verruma-Bernardi. 2016. 64 f. Dissertação (Mestrado em Agroecologia e Desenvolvimento Rural) – Universidade Federal de São Carlos, Araras, São Paulo, 2016.

GANDINI, S.; MERZENICH, H.; ROBERTSON, C.; BOYLE, P. Meta-analysis of studies on breast cancer risk and diet: the role of fruit and vegetable consumption and the intake of associated micronutrients. **European Journal of Cancer**, Kidlington, v.36, n. 5, p.636-646, 2000.

GILMORE, A. M.; BALL, M. C. Protection and storage of chlorophyll in overwintering evergreens. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, vol. 97, n. 20, 4 p., 2000.

GOBBO-NETO, L.; LOPES, N. P. Plantas medicinais: fatores de influência no conteúdo de metabólitos secundários. **Quim. Nova**, Vol. 30, No. 2, 374-381, 2007.

GOYENECHE, R.; AGÜERO, M. V.; ROURA, S.; SCALA, K. D. Application of citric acid and mild heat shock to minimally processed sliced radish: Color evaluation. **Postharvest Biology and Technology**, v. 93, p. 106-113, 2014.

KARTSEV, V.; STEPANICHENKO, N.; AUELBEKOV, S. Chemical composition and pharmacological properties of plants of the genus *Stachys*. **Chem Natural Compound**. 30(6), 645-54, 1994.

KINUPP, V. F.; BARROS, I. B. I. Teores de proteína e minerais de espécies nativas, potenciais hortaliças e frutas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.28, n.4, p. 846-857, 2008.

KINUPP, V. F.; LORENZI, H. **Plantas alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 768p. 2014.

LIMA, K. S. C.; GROSSI, J. L.; LIMA, A. L. S.; ALVES, P. F. M. P.; CONEGLIAN, R. C. C.; GODOY, R. L. O.; SABAA-SRUR, A. U. O. Efeito da irradiação ionizante γ na qualidade pós-colheita de cenouras (*Daucus carota* L.) cv. Nantes. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 21, n. 2, p. 202-208, 2001.

LISE, C. C. **Potencial emulsificante de ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Miller) em derivado cárneo tipo mortadela**. Orientador: Marina Leite Mitterer-Daltoé. 2018. 49 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2018.

MAKAROV, V. V.; MAKAROVA, S. S.; LOVE, A. J.; SINITSYNA, O. V.; DUDNIK, A. O.; YAMINSKY, I. V.; TALIANSKY, M. E.; KALININA, N. O. Biosynthesis of stable iron oxide nanoparticles in aqueous extracts of *Hordeum vulgare* and *Rumex acetosa* plants. **Langmuir**, 30(20), 5982-5988, 2014.

MARTINEVSKI, C. S.; OLIVEIRA, V. D.; RIOS, A. D. O.; FLORES, S. H.; VENZKE, J. G. Utilização de bertalha (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) e ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill.) na elaboração de pães. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 24, n. 3, p. 272, 2013.

MOYER, R. A.; HUMMER, K. E.; FINN, C. E.; FREI, B.; WROLSTAD, R. E. Anthocyanins, phenolics, and antioxidant capacity in diverse small fruits: *Vaccinium*, *Rubus*, and *Ribes*. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, Washington, v. 50, p. 519-525, 2002.

NOROUZI-ARASI, H.; YAVARI, I.; KIA-ROSTAMI, V.; JABBARI, R.; GHASVARI-JAHROMI, M. Volatile constituents of *Stachys inflata* Benth. from Iran. **Flavour Fragr. J.**, 21(2), 262-4, 2006.

OSIPE, R.; ADEGAS, F. S.; OSIPE, J. B. Plantas daninhas na agricultura: o caso da buva. In: CONSTANTIN, J. *et al.* **Buva: fundamentos e recomendações para manejo**. 2 ed. Curitiba, Ompipax. p. 1-4. 2013.

PITELLI, R. A.; PAVANI, M. C. M. P. D. Feralidade e transgênese. In: BORÉM, A. **Biotecnologia e meio ambiente**. Viçosa, MG, Universidade Federal de Viçosa. p. 363-384. 2005.

RITA, I. A. O. **Influência da época de colheita e estado fenológico na composição fenólica e propriedades bioativas de infusões de tomilho-limão, hortelã-vulgar, limonete e erva-príncipe**. Tese de Doutorado. Orientador: Isabel C.F.R. Ferreira, Lillian Barros, 89 p., 2017.

SANTOS, C. C. D. M. P.; SALVADORI, M.S.; MOTA, V.G.; COSTA, L.M.; DE ALMEIDA, A.A.C.; DE OLIVEIRA, G.A.L. Antinociceptive and antioxidant activities of phytol in vivo and in vitro models. **Neurosci J.**, 1-9, 2013.

SANTOS, Ê. R. M.; OLIVEIRA, H. N. M.; OLIVEIRA, E. J.; AZEVEDO, S. H. G.; JESUS, A. A.; MEDEIROS, A. M. DARIVA, C.; SOUSA, E. M. B. D. Supercritical fluid extraction of *Rumex acetosa* L. roots: Yield, composition, kinetics, bioactive evaluation and comparison with conventional techniques. **The Journal Of Supercritical Fluids**, Natal, v. 9, n. 1, p.1-9, 2016.

SCHMEDA-HIRSCHMANN, G.; FERESIN, G.; TAPIA, A.; HILGERT, N.; THEODULOZ, C. 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.

SHAHIDI, F. **Natural antioxidants**. Chemistry, effects and applications. Champaing: AOCS Press, 414 p., 2007.

SILVA E. C.; CARLOS L. A.; ARAÚJO A. P.; FERRAZ L. C. L.; PEDROSA M. W.; SILVA L. S. Characterization of two types of azedinha in the region of Sete Lagoas, Brazil. **Horticultura Brasileira** v.31, p. 328-331, 2013.

SILVA, I. A.; CAMPELO, L. H. B. P.; PASDILHA, M. R. F.; SHINOHARA, N. K. S. Mecanismos de resistência das plantas alimentícias não convencionais (PANC) e benefícios para a saúde humana. **Anais da Academia Pernambucana de Ciências Agrônômicas**, v.15, p.77-91, 2018.

SILVEIRA, G. S. R.; BORTOLINI, L. O. F.; PEDROSA, M. W. Resgate de hortaliças não convencionais em Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 37, n. 295, p. 12-20, 2016.

TEIXEIRA, B. A. **Bioprodução de fitoquímicos em plantas alimentícias não convencionais (PANC) nas quatro estações do ano**. Orientador: Lanamar de Almeida Carlos. 2018. 51 f. Dissertação (Mestre em Ciências Agrárias) – Universidade Federal de São João del-Rei, Sete Lagoas, MG, 2018.

TORRES, M. P.; DE ALMEIDA CARLOS, L.; PEDROSA, M. W.; SILVA, A. P. C. M.; DA SILVA, E. C.; FERRAZ, L. D. C. L. Profile of phytochemistry and antioxidant activity of sorrel in function of organic fertilization and density of plantio. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 35, n. 3, p. 775-783, 2019.

UUSIKU, N.P.; OELOFSE, A.; DUODU, K.G.; BESTER, M.J.; FABER, M. Nutritional value of leafy vegetables of Sub-saharan Africa and their potential contribution to human health: A review. **Journal of Food Composition and Analysis**. v.23, p. 499-509, 2010.

VENDRUSCOLO, R.; TOMÉ DA CRUZ, F.; SCHNEIDER, S. (Re) valorização de los alimentos de la agricultura familiar: límites y particularidades de las estrategias agroalimentarias em el Estado de Rio Grande do Sul, Brasil. **Agroalimentaria**, v.22, p.149-169, 2015.

VIANA, M. M. S.; ALMEIDA-CARLOS, L.; SILVA, E. C.; PEREIRA, S. M. F.; OLIVEIRA, D. B.; ASSIS, M. L. V. Composição fitoquímica e potencial antioxidante de hortaliças não convencionais. **Horticultura Brasileira**, v. 33, p. 504-509, 2015.

ZEM, L. M.; HELM, C. V.; ZUFFELLATO-RIBAS, K. C.; KOEHLER, H. S. A nutritional analysis of juices of ora-pro-nobis's leaves and stalks. **Revista Eletrônica Científica da UERGS**, v. 4, n. 3, p. 512-524, 2018.