



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E  
TECNOLÓGICA INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO,  
CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO CAMPUS MORRINHOS  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS

**TEOR DE COMPOSTOS FENÓLICOS E ANÁLISES  
FÍSICO-QUÍMICAS EM DIFERENTES CONDIMENTOS  
*IN NATURA* E DESIDRATADO DE ALECRIM, HORTELÃ,  
MANJERICÃO E ORÉGANO**

VANDELICIA GOMES SOARES

Morrinhos-GO  
2020

VANDELICIA GOMES SOARES

**TEOR DE COMPOSTOS FENÓLICOS E ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS EM  
DIFERENTES CONDIMENTOS *IN NATURA* E DESIDRATADO DE  
ALECRIM, HORTELÃ, MANJERICÃO E ORÉGANO**

Trabalho de Curso apresentado ao Curso Superior de Tecnologia em Alimentos do Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, para obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos

Orientadora: Ms. Ellen Godinho Pinto

Morrinhos – GO  
2020

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/IF Goiano Campus Morrinhos**

S676t Soares, Vandeliccia Gomes Soares.

Teor de compostos fenólicos e análises físico-químicas em diferentes condimentos in natura e desidratado de alecrim, hortelã, manjerição e orégano. / Vandeliccia Gomes Soares. – Morrinhos, GO: IF Goiano, 2020. 29 f. : il.

Orientadora: Ma. Ellen Godinho Pinto.

Trabalho de conclusão de curso (graduação) – Instituto Federal Goiano Campus Morrinhos, Tecnologia em alimentos, 2020.

1. Alimentos - Teor vitamínico. 2. Fenóis. 3. Alimentos - Umidade. I. Pinto, Ellen Godinho. II. Instituto Federal Goiano. III. Título.

CDU 641.1



**TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO**

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

**Identificação da Produção Técnico-Científica**

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese  | <input type="checkbox"/> Artigo Científico              |
| <input type="checkbox"/> Dissertação                                 | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro              |
| <input type="checkbox"/> Monografia - Especialização                 | <input type="checkbox"/> Livro                          |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC - Graduação                  | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ |   |

Nome Completo do Autor: Dandelicia Gomes Soares

Matrícula: 2015304250310231

Título do Trabalho: Buen de compostos fenólicos e análises físico-químicas em diferentes condimentos em natura e desidratado de alcrim, hortela, manjericão e bregano

**Restrições de Acesso ao Documento**

Documento confidencial:  Não  Sim, justifique: está publicado em revista

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 04/03/2020

O documento está sujeito a registro de patente?  Sim  Não

O documento pode vir a ser publicado como livro?  Sim  Não

**DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA**

O/A referido/a autor/a declara que:

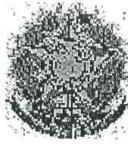
- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Morumbos 03/03/2020  
Local Data

Dandelicia Gomes Soares  
Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:

Edlen Galvão Pinto  
Assinatura do(a) orientador(a)



Ministério da Educação  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica Instituto Federal Goiano  
Campus Morrinhos  
Curso Superior de Tecnologia em Alimentos

Anexo 8

Ata da Defesa

ATA DE DEFESA DO TRABALHO DE CURSO – TC

No dia 14 de fevereiro de 20 20, às 14:00 horas, nas dependências do Instituto Federal Goiano, Câmpus Morrinhos, ocorreu a banca de defesa do trabalho de curso (TC) intitulado: T. de compostos fenólicos em diversos condimentos in natura e desidratados do(a) aluno(a) Vandilson Gomes Soares, sob a orientação do(a) professor(a) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos. A banca de avaliação foi composta pelos professores:

Guilherme Henrique B. Silva; Tayse Martins de Oliveira

A média obtida foi 9,40, sendo considerado o(a) aluno(a)

aprovado sem ressalvas.

aprovado com ressalvas.

não foi aprovado.

Morrinhos, 14 de fevereiro de 20 20.

Edson Guilherme Pinto  
Professor Orientador

Co-orientador

Guilherme Henrique B. Silva  
Membro da Banca de Avaliação

Tayse Martins de Oliveira  
Membro da Banca de Avaliação

### **Dedicatória**

Dedico este trabalho a minha família, em especial ao meu pai Anedino (*in memoriam*),  
que sempre me incentivou a estudar e nunca desistir dos meus sonhos.

## **Agradecimentos**

A Deus que sempre me deu forças para não desistir e continuar lutando para chegar onde estou hoje.

A minha mãe Lucilene, aos meus irmãos Jefferson e Vanderson que mesmo em meio as dificuldades nunca me deixaram desistir, que sempre estiveram ao meu lado nos momentos bons e ruins, me apoiando e incentivando e tendo paciência nos momentos de estresse.

Agradeço a minha orientadora Prof.<sup>a</sup> Ellen Godinho pela orientação, pela amizade durante todo o curso.

Também agradeço a todos os professores de alimentos que fizeram parte da minha jornada acadêmica.

## SUMÁRIO

### Capítulo I

1. INTRODUÇÃO.....	11
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	12
3. REFERÊNCIAS .....	15

### Capítulo II

ARTIGO.....	19
1. INTRODUÇÃO.....	20
2. MATERIAIS E MÉTODOS .....	21
2.1. Obtenção dos extratos e compostos fenólicos totais das ervas condimentares .....	21
2.2. Análises Físico-Química .....	22
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	22
4. CONCLUSÃO.....	24
5. REFERÊNCIAS .....	24
ANEXOS.....	26

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Resultados das análises físico-químicas de condimentos in natura.....	22
Tabela 2. Resultados das análises físico-químicas de condimentos desidratados.....	23
Tabela 3. Teor de compostos fenólicos em ervas in natura e desidratadas em diferentes extratos .....	24

# CAPÍTULO I

## 1. INTRODUÇÃO

Os compostos fenólicos em alimentos vegetais têm as funções curativas, preventivas em distúrbios fisiológicos em seres humanos, com isso se torna interessante determinar a quantidade de compostos fenólicos totais em ervas condimentares *in natura* e desidratadas.

Os condimentos vêm atraindo atenção desde os egípcios, posteriormente do Império Romano, sendo utilizados como medicamentos, embalsamadores e hoje vem sendo utilizados para dar sabor, aroma e cor aos alimentos, com isso as indústrias de alimentos vem tentando elaborar produtos que atenda a exigência dos consumidores, oferecendo melhoria na qualidade e no valor nutritivo.

Estudos toxicológicos têm demonstrado a possibilidade dos antioxidantes sintéticos BHA, BHT, TBHQ, THBP, PG apresentarem algum efeito tóxico. Com indícios de problemas que podem ser provocados pelo consumo desses antioxidantes, pesquisas têm procurado encontrar produtos naturais com atividade antioxidante, que permitirão substituir os sintéticos ou associar entre eles, com intuito de diminuir sua quantidade nos alimentos (SOARES, 2002).

Utilização de compostos fenólicos, especificamente de ácidos fenólicos, com antioxidantes na conservação de alimentos pode aumentar a vida útil do produto entre 15 a 200% (ACHKAR et al., 2013). Outra forma de aumentar a vida útil é utilizando a desidratação que é um método utilizado para conservação dos alimentos, sendo muito utilizado em forma mais natural e mais simples de conservação. A sua técnica é baseada na redução da disponibilidade de água de um alimento, aumentando seu tempo de vida útil e controlando a multiplicação de microrganismos, garantindo uma maior segurança aos consumidores. Seu uso é indicado devido ao baixo custo com embalagens, armazenamento e transporte, pois o volume do alimento desidratado é muito menor comparado com o alimento *in natura* (SILVA, 2018).

O assunto tratado é que os compostos fenólicos nas ervas condimentares são de muita importância, porque é um antioxidante que combate o envelhecimento, além de ser curativo, medicamentoso, pode ser usados como redutor de sal, podendo ser colocados em diferentes pratos.

Este estudo teve como objetivo determinar o teor de compostos fenólicos totais em diferentes extratos aquoso e hidroalcoólicos e análises físico-químicas das ervas condimentares *in natura* e desidratadas.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O consumo de antioxidantes naturais, como os compostos fenólicos presentes na maioria das plantas que inibem a formação de radicais livres, também chamados de substâncias reativas, tem sido associado a uma menor incidência de doenças relacionadas com o estresse oxidativo (MORAES et al., 2012).

Em diversos estudos têm demonstrado que o consumo de substâncias antioxidantes na dieta diária, pode produzir uma ação protetora contra os processos oxidativos que ocorrem naturalmente no organismo. Uma série de doenças foram descobertas entre elas o câncer, aterosclerose, diabetes, artrite, malária, AIDS, doenças do coração, que podem estar ligadas aos danos causados por formas de oxigênio extremamente reativas denominadas de “substâncias reativas oxigenadas” (DEGÁSPARI; WASZCZYNSKYJ, 2004).

O orégano (*Origanum vulgare* L.), alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.) e manjerição (*Ocimum basilicum* L.) são espécies consideradas especiarias, que tem a principal capacidade antioxidante (MENDES et al., 2015).

As ervas e especiarias, como o manjerição (*Ocimum basilicum* L.) e o alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.), muito utilizados como condimentos em alimentos, são excelentes fontes de compostos fenólicos. Tais substâncias têm apresentado alto potencial antioxidante, podendo ser utilizadas como conservantes naturais para alimentos, prolongando a vida de prateleira de produtos sujeitos à oxidação (BERTOLIN et al., 2010).

A hortelã (*Mentha* sp.) é uma planta herbácea originária da Ásia da família *Lamiaceae* com inúmeras variedades, atualmente sendo cultivada em todo o mundo. É utilizada como tempero em inúmeros pratos, como planta medicinal em infusão e também fornece óleos essenciais que podem ser extraídos da planta. Na fitoterapia, é indicada informalmente como estimulante gástrico nas atonias digestivas, flatulências, vômitos, vermífugo, cólicas uterinas, expectorante, antisséptico bucal, aftas, infecções da boca (bochechos) e garganta (gargarejos), tremores nervosos e calmantes (JUNIOR; LEMOS, 2012).

A hortelã (*Mentha* sp.), possui ainda compostos com ação vermífuga, que podem inativar ou mesmo matar vermes e lombrigas. O efeito nematicida de extratos aquosos de várias espécies de hortelã já foi estudado e demonstrado por vários pesquisadores (COSTA et al., 2016).

As folhas e os caules da *Mentha crispa* são amplamente usados na medicina tradicional por sua propriedade antiparasitária contra *Giardia lamblia* e *Entamoeba histolytica*. Essa atividade terminou no desenvolvimento do fitoterápico Giamebil plus, que contém como único princípio ativo o extrato hidroalcoólico (EHA) das partes aéreas (DIMECH et al., 2006).

Já o alecrim (*Romarinus officinalis* L.) é uma erva nativa da região do Mediterrâneo, porém agora cultivada em todo o mundo como uma planta aromática. Suas folhas são comumente utilizadas como condimento na culinária, mas também tem sido amplamente utilizado para diferentes fins medicinais como tratamento de dores de cabeça, epilepsia e doença da circulação (RAŠKOVIĆ et al., 2014).

Na culinária o alecrim apresenta gosto agridoce, sendo usado em pães, preparações que contenham carne e para adornar saladas. Também é empregado em batatas fritas, caldos verdes, sobremesas, biscoitos, geleias, saladas de frutas, marmeladas e vinhos quentes. Nos Estados Unidos é utilizado em carnes, aves, peixes e linguças e no Marrocos é adicionado à manteiga e a outros alimentos para aumentar a vida de prateleira dos produtos (PORTE; GODOY, 2001).

Segundo Tiuzzi et al. (2016) observaram que as propriedades antioxidantes do alecrim se tornou muito importante como conservante de alimentos, sendo que estas propriedades se devem principalmente aos seus compostos fenólicos. Nos extratos de alecrim podem ser encontrados três grupos de compostos fenólicos, como diterpenos fenólicos, flavonoides e ácidos fenólicos (SILVA et al., 2011).

O orégano (*Origanum vulgare* L.) é uma erva nativa das regiões Euro-Siberiana e Irano-Siberiana com forma de arbusto. Devido a ampla variedade de características químicas e de aroma, diferentes espécies de *Origanum* são amplamente utilizados como erva culinária, flavorizante de alimentos, em bebidas alcoólicas e em perfumaria na obtenção de fragrâncias picantes (ALIGIANNIS et al., 2001).

O orégano vêm ganhando o interesse de muitos grupos de pesquisa como um potente antioxidante para sistema lipídicos. As folhas secas bem como o óleo essencial, o orégano têm sido usado medicinalmente por vários séculos em diferentes partes do mundo e, o efeito positivo sobre a saúde humana tem sido atribuído tanto ao óleo essencial como frações solúveis de fenólicos (DEL RÉ; JORGE, 2012).

O manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) é uma planta medicinal e aromática, originária da Índia. Também denominada de alfavaca-cheirosa, basílico ou manjeriço comum, sendo intensamente cultivada no Brasil (FAVORITO et al., 2011). Este

condimento é utilizado como folhas verdes em massas, condimentos *in natura* e processado como folhas secas inteiras ou moídas e, ainda como matéria-prima para indústria de óleos essenciais (JAVANMARDI et al., 2003).

O óleo essencial do manjeriço pode ser extraído de folhas e ápices que possuem inflorescências. Comumente este processo é realizado por meio de hidro destilação para obtenção de linalol. Atualmente este produto vem ganhando espaço também na agricultura devido a suas propriedades antimicrobianas, inseticidas e repelentes, sendo muito utilizado em operações curativas, preventivas e na conservação de grãos (FERNANDES et al., 2004).

Dentre as especiarias o manjeriço possui elevado poder antioxidante. Os compostos fenólicos responsáveis pela atividade antioxidante do manjeriço estão presentes em ácidos fenólicos, como ácido rosmarínico derivado de ácido caféico (PITARO et al., 2012).

A secagem das plantas aromáticas e medicinais visa minimizar a perda de princípios ativos e retardar a sua deterioração em decorrência da redução da atividade enzimática, permitindo a conservação das plantas por um período maior para a sua posterior comercialização e uso. Além disso, os processos de secagem afetam sobremaneira o rendimento e a composição química das espécies, especialmente as aromáticas por possuírem substâncias muito voláteis (SANTOS et al., 2014).

Os condimentos podem ser adicionados aos alimentos sobre várias formas, como condimentos íntegros, condimentos moídos ou extratos isolados dos condimentos. Cada uma destas formas pode apresentar diferentes compostos, em quantidades variadas e com diferentes atividades antioxidantes (MARIUTTI; BRABAGNOLO, 2007).

Considerando-se a preocupação com a qualidade e o valor nutritivo dos alimentos, verifica-se que as indústrias de alimentos têm tentado elaborar produtos que atendam às exigências cada vez maiores dos consumidores, oferecendo bons preços e melhoria de qualidade dos produtos com vida útil maiores (GONÇALVES et al., 2015).

### 3. REFERÊNCIAS

- ACHKAR, M.T.; NOVAES, G.M.; SILVA, M.J.D.; VILEGAS, W. Propriedade antioxidante de compostos fenólicos: importância na dieta e na conservação de alimentos. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, Três Corações, v. 11, n. 2, p. 398-406, 2013.
- ALIGIANNIS, N.; KALPOUTZAKIS, E.; MITAKU, S.; CHINOU, I.B. Composition and antimicrobial activity of the essential oils of two *Origanum* species. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 49, n. 9, p. 4168-4170, 2001.
- BERTOLIN, T. E, CENTENARO, A.; GIACOMELLI, B.; GIACOMELLI, F.; COLLA, L. M.; RODRIGUES, V. M. Antioxidantes naturais na prevenção da oxidação lipídica em charque de carne ovina. **Brazilian Journal Food Technology**, v. 13, n. 2, p. 83-90, 2010.
- COSTA, B.O.G.; OLIVEIRA, M.U.; SENÔ, K.C.A. Efeito do extrato aquoso de hortelã e cambará no desenvolvimento do tomateiro infestado por *Meloidogyne javanica*. **Nucleus**, v. 13, n. 1, p. 15-24, 2016.
- DEGÁSPARI, C.H.; WASZCZYNSKYJ, N. Propriedades antioxidantes de compostos fenólicos. **Visão Acadêmica**, Curitiba, v. 5, n. 1, p. 33-40, 2004.
- DEL RÉ, P.V.; JORGE, N. Revisão: Especiarias como antioxidantes naturais: aplicações em alimentos e implicação na saúde. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v. 14, n. 2, p. 389-399, 2012.
- DIMECH, G.S.; GOLÇALVES, E.S.; ARAÚJO, A.V.; ARRUDA, V.M.; EVÊNCIO, L.B.; WANDERLEY, A.G. Avaliação do extrato hidroalcoólico de *Mentha crispa* sobre a performance reprodutiva em ratos Wistar. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 16, n. 1, p. 152-157, 2006.
- FAVORITO, P.A.; ECHER, M.M.; OFFEMANN, L.C.; SCHLINDWEIN, M.D.; COLOMBARE, L.F.; SCHINEIDER, R.P.; HACHMANN, T.L. Características produtivas do manjericão (*Ocimum basilicum* L.) em função do espaçamento entre plantas e entre linhas. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, n. 13, n. especial, p. 582-586, 2011.
- FERNADES, P.C.; FACANALI, R.; TEIXEIRA, J.P.F.; FURLANI, P.R.; MARQUES, M.O.M. Cultivo de manjericão em hidroponia e em diferentes substratos sob ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.2, p.260-264, 2004.
- GONÇALVES, J. H. T.; SANTOS, A. S.; MORAIS, H. A.; Atividade antioxidante, compostos fenólicos totais e triagem fitoquímica de ervas condimentares desidratadas. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 13, n. 1, p. 486-497, 2015.
- JAVANMARDI, J.; STUSHNOFF, C.; LOCKE, E.; VIVANCO, J.M. Antioxidant activity and total phenolic content of Iranian *Ocimum* accessions. **Food Chemistry**, v. 83, p. 547-550, 2003.

JUNIOR, H.P.L.; LEMOS, A.L.A. Hortelã. **Diagnóstico e Tratamento**, v.17, n. 3, p. 115-117, 2012.

MARIUTTI, L. R. B.; BRAGAGNOLO, N. Revisão: Antioxidantes Naturais da Família Lamiaceae. Aplicação em Produtos Alimentícios. **Brazilian Journal Food Technology**, v. 10, n. 2, p. 96-103, 2007.

MENDES, G.M.; RODRIGUES-DAS-DRES, R.G.; CAMPIDELI, L.C. Avaliação do teor de antioxidantes, flavonoides e compostos fenólicos em preparações condimentares. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Campinas, v. 17, n. 2, p. 297-304, 2015.

MORAES, L.P.; PAZ, M.F.; ARGANDOÑA, E.J.S.; SILVA, L.R.; ZAGO, T.O. Compostos Fenólicos e Atividade Antioxidante de Molho de Pimenta “Dedo-de-Moça” Fermentado. **Biochemistry and Biotechnology Reports**, v.1, n.2, p.33-38, 2012.

PITARO, S.P.; FIORANI, L.V.; JORGE, N. Potencial antioxidante dos extratos de manjerição (*Ocimum basilicum* Lamiaceae) e orégano (*Origanum vulgare* Lamiaceae) em óleo de soja. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v. 14, n. 4, p. 686-691, 2012.

PORTE, A.; GODOY, R.L.O. Alecrim (*Rosmarinus officinalis* L): propriedades antimicrobiana e química do óleo essencial. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. 19, n. 2, p. 193-210, 2001.

RAŠKOVIĆ, A.; MILANOVIĆ, I.; PAVLOVIĆ, N.; ČEBOVIĆ, T.; VUKMIROVIĆ, S.; MIKOV, M. Antioxidant Activity of rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) Essential oil and its hepatoprotective potential. **BMC Complementary and Alternative Medicine**, v. 14, p. 225, 2014.

SANTOS, U.V.; SANTOS, B.S.; SILVA, G.F.; CONSTANT, P.B.L.; SANTOS, J.A.B. Avaliação de potencial de ervas medicinais: capim-limão (*Cymbopogon citratus* D.C.) chá verde (*Camellia sinensis* L.) e hibisco (*Hibiscus sabdariffa* L.) para obtenção de chás solúveis. **Revista GEINTEC- Gestão, Inovação e Tecnologia**, São Cristóvão, v. 4, n. 4, p. 1399-1408, 2014.

SILVA, J.A.S.L. **Desidratação de ervas condimentares: análise do processo de secagem**. 43 f. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Nutrição) - Universidade Federal de Pernambuco. Centro Acadêmico de Vitória. Curso de graduação em Nutrição, Vitória de Santo Antão, 2018.

SILVA, A. M. O.; ANDRADE-WARTHA, E. R.S.; CARVALHO, E. B. T.; LIMA, A.; NOVOA, A.V.; MANCINI-FILHO, J. Efeito do extrato aquoso de alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.) sobre o estresse oxidativo em ratos diabéticos. **Revista de Nutrição**, Campinas, v.24, n.1, p. 121-130, 2011.

SOARES, S.E. Ácidos fenólicos como antioxidantes. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 15, n. 1, p. 71-81, 2002.

TIUZZI, M.; FURLAN, M.R. Atividade antioxidante do alecrim. **Revista Eletrônica Thesis**, São Paulo, n. 26, p. 99-114, 2º semestre, 2016.

# CAPÍTULO II

Artigo submetido a Revista Desafios

ARTIGO

## TEOR DE COMPOSTOS FENÓLICOS E ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS EM DIFERENTES CONDIMENTOS *IN NATURA* E DESIDRATADO

PHENOLIC COMPOUND AND PHYSICAL-CHEMICAL ANALYSIS CONTENT IN DIFFERENT *IN NATURA* AND DEHYDRATED

COMPUESTO FENÓLICO Y CONTENIDO DE ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO EN DIFERENTES *IN NATURA* Y CONDIMENTOS DESHIDRATADOS

### RESUMO

As ervas condimentares como o alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.), o hortelã (*Mentha*), o manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) e o orégano (*Origanum vulgare* L.), são muito utilizados com condimentos em alimentos e são excelentes fontes de compostos fenólicos. Teve-se como objetivo determinação de compostos fenólicos totais em condimentos *in natura* e desidratados. Os extratos foram realizados em proporções 1:8 (m/m) erva/solução, utilizando extratos aquosos e hidro alcoólicos. As análises físico-química foram analisadas o teor de pH, acidez, umidade e vitamina C. Para a erva *in natura* o hortelã obteve um teor de umidade maior comparado as outras ervas, e houve diferença significativa entre os parâmetros de acidez e umidade. Entre as ervas desidratadas o orégano obteve teor de vitamina C maior, e não teve diferença significativa no teor de vitamina C nas ervas analisadas. Para o alecrim e orégano o melhor tratamento foi na erva desidratada na solução hidro alcoólica, porém para o hortelã e manjeriço a maior extração de fenólicos foram na solução aquosa, já o orégano desidratado não teve diferença significativa entre as soluções. Conclui-se que o alecrim foi a que obteve maior teor de compostos fenólicos, e o orégano maior teor de vitamina C dentre as ervas analisadas.

**Palavras-chave:** Teor de vitamina C, Extrato aquoso, Extrato hidro alcoólico.

### ABSTRACT

Spice herbs such as rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.), mint (*Mentha*), basil (*Ocimum basilicum* L.) and oregano (*Origanum vulgare* L.), are widely used with spices in food and are excellent sources of compounds. phenolic. The objective was to determine total phenolic compounds in fresh and dehydrated condiments, being carried out in 1: 8 (w / w) herb / solution proportions, using aqueous and hydroalcoholic extracts. The physicochemical analyzes were analyzed the pH content, acidity, moisture and vitamin C. For fresh herbs the mint obtained a higher moisture content compared to the other herbs, and there was significant difference between the parameters of acidity and humidity. Among the dehydrated herbs oregano had higher

*vitamin C content, and had no significant difference in vitamin C content in the analyzed herbs. For the rosemary and oregano the best treatment was in the dehydrated herb in the hydroalcoholic solution, but for the mint and basil the highest phenolic extraction was in the aqueous solution, whereas the dehydrated oregano had no significant difference between the solutions. It was concluded that rosemary obtained the highest content of phenolic compounds, and oregano the highest content of vitamin C among the herbs analyzed.*

**Keywords:** *Vitamin C content, Aqueous extract, Hydro alcoholic extract.*

## RESUMEN

*Las hierbas de especias como el romero (Rosmarinus officinalis L.), la menta (Mentha), la albahaca (Ocimum basilicum L.) y el orégano (Origanum vulgare L.), se usan ampliamente con especias en los alimentos y son excelentes fuentes de compuestos fenólicos. El objetivo fue determinar los compuestos fenólicos totales en condimentos frescos y deshidratados, realizándose en proporciones de hierba / solución 1: 8 (p / p), utilizando extractos acuosos e hidroalcohólicos. Los análisis fisicoquímicos se analizaron el contenido de pH, acidez, humedad y vitamina C. Para las hierbas frescas, la menta obtuvo un mayor contenido de humedad en comparación con las otras hierbas, y hubo una diferencia significativa entre los parámetros de acidez y humedad. Entre las hierbas deshidratadas, el orégano tenía un mayor contenido de vitamina C y no tenía diferencias significativas en el contenido de vitamina C en las hierbas analizadas. Para el romero y el orégano, el mejor tratamiento fue en la hierba deshidratada en la solución hidroalcohólica, pero para la menta y la albahaca la mayor extracción fenólica fue en la solución acuosa, mientras que el orégano deshidratado no tuvo diferencias significativas entre las soluciones. Se concluyó que el romero obtuvo el mayor contenido de compuestos fenólicos y el orégano el mayor contenido de vitamina C entre las hierbas analizadas.*

**Palabras clave:** *Contenido de vitamina C, Extracto acuoso, Extracto hidroalcohólico.*

## 1. INTRODUÇÃO

Por definição, condimentos e especiarias são produtos aromáticos de origem vegetal empregados principalmente para conferir sabor aos alimentos. Além desta utilidade possuem propriedades antimicrobianas, antioxidantes e medicinais. Os condimentos e especiarias foram amplamente utilizadas por civilizações antigas para melhorar a palatabilidade de alimentos e bebidas (PEREIRA et al., 2006).

Os compostos fenólicos são metabólitos secundários presentes em vegetais, altamente responsáveis pelas suas funções fisiológicas. Os mesmos estão relacionados com a atividade antioxidante da planta. Além das funções fisiológicas, esses compostos fenólicos são

considerados conservantes naturais, capazes de inibir a oxidação lipídica bem como a contaminação microbiana (SILVA, 2016).

De acordo com Del-Ré e Jorge (2011), a extração de compostos fenólicos de produtos naturais é fortemente influenciado pelo solvente utilizado, ou seja, quanto maior a sua polaridade do solvente de extração, maior a quantidade de compostos fenólicos extraídos.

Dentre essas especiaria, o orégano (*Origanum vulgare* L.), alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.), manjericão (*Ocimum basilicum* L.) e a hortelã (*Mentha*) têm sido destacadas por suas características em comum, com propriedades antimicrobianas, podendo inibir o desenvolvimento de microrganismos, em especial os patogênicos, além de capacidades antioxidante (SANTOS, 2017).

Os antioxidantes quando adicionados aos alimentos são capazes de prevenir a deterioração, retardar a formação de produtos de oxidação tóxicas, mantendo a qualidade nutricional do alimento aumentando o prazo de validade dos produtos (NASCIMENTO, 2016).

Este trabalho teve como objetivo a determinação de compostos fenólicos totais em extratos aquosos e hidro alcoólicos de condimentos *in natura* e desidratados.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

As ervas condimentares foram adquiridas no município de Morrinhos-Goiás, sendo transportadas para o Laboratório de Análise de Alimentos, no Instituto Federal Goiano-Campus Morrinhos. As ervas condimentares foram armazenadas em geladeira por 24 horas e posteriormente algumas foram desidratadas a temperatura de 60°C por 8 horas e outras seguiram para análises *in natura*.

### 2.1. Obtenção dos extratos e compostos fenólicos totais das ervas condimentares

Os extratos aquosos e hidro alcoólicos (70°GL) foram segundo a metodologia de Sousa et al. (2011). Os extratos foram obtidos 1:8 (m/m) erva/extrato. A mistura foi homogeneizada utilizando-se de agitação constante durante 30 minutos, à temperatura ambiente (25°C ± 2°C). Em seguida, o material foi submetido à centrifugação a 3000 x rpm, durante 15 minutos (FOGAÇA et al., 2013).

Para a determinação do teor de compostos fenólicos totais, seguiu-se a metodologia de Swain e Hills (1959), com as modificações de Vieira et al. (2011), as leituras foram realizadas em espectro comprimento de onda, sendo os resultados calculados pela curva de calibração com ácido gálico, nas concentrações variando de 1,0 a 100 mg.mL<sup>-1</sup>.

## 2.2. Análises Físico-Química

Para as ervas condimentares *in natura* e desidratadas, foram realizadas as seguintes análises: pH; acidez; umidade e vitamina C. As análises foram realizadas de acordo com a metodologia do Instituto Adolf Lutz (2004).

Os resultados foram expressos como média  $\pm$  desvio padrão, e utilizou-se a análise de variância ANOVA, utilizando o programa estatístico *PAST*, empregando a comparação de médias realizadas pelo teste de Tukey, a nível de 5 % de probabilidade ( $p < 0,05$ ).

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 pode-se observar de acordo com as análises físico-químicas realizadas a hortelã *in natura* obteve maior teor de umidade dentre as ervas estudadas. Para pH não teve diferença significativa entre o alecrim e orégano, porém o orégano não teve diferença da hortelã e do manjeriço, para o teor de acidez o alecrim e o orégano se diferencia das demais ervas, e para a umidade o alecrim e a hortelã teve diferença significativa das outras ervas, para o teor de vitamina C não teve diferença entre o alecrim e manjeriço, porém o manjeriço não teve diferença da hortelã e orégano.

Tabela 1. Resultados das análises físico-químicas de condimentos *in natura*

Ervas	Análises Físico-químicas			
	<i>In natura</i>			
	pH	Acidez	Umidade	Vitamina C
<b>Alecrim</b>	5,840 $\pm$ 0,023a	0,800 $\pm$ 0,173b	73,904 $\pm$ 2,027a	47,086 $\pm$ 1,819a
<b>Hortelã</b>	6,470 $\pm$ 0,049b	0,500 $\pm$ 0,000a	91,033 $\pm$ 2,962c	50,988 $\pm$ 6,484b
<b>Manjeriço</b>	6,400 $\pm$ 0,041b	0,500 $\pm$ 0,057a	85,458 $\pm$ 0,114b	49,498 $\pm$ 4,678ab
<b>Orégano</b>	6,080 $\pm$ 0,023ab	1,000 $\pm$ 0,057c	88,362 $\pm$ 1,339b	51,387 $\pm$ 1,398b

\*Médias acompanhadas de letras minúscula iguais, na mesma coluna, não diferem entre si significativamente pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

E na Tabela 2 verifica-se que o pH da hortelã teve diferença significativa das outras ervas, e na acidez o manjeriço e orégano teve diferença significativa das demais ervas estudadas e na umidade o alecrim e orégano teve diferença significativa, sendo que o orégano apresentou maior teor de umidade. Feitosa et al (2014) observaram um valor de umidade da hortelã superior ao encontrado neste trabalho, o que poderia ter influenciado seria o período da colheita ou as folhas utilizadas para a análise já teriam pouca umidade. Segundo Silva (2018), a redução do teor de umidade observada nas ervas desidratadas elimina a possibilidade de deterioração microbológica e reduz consideravelmente a velocidade das reações deteriorantes.

A vitamina C não teve diferença significativa em nenhuma das ervas analisadas, porém observou-se uma redução do teor de vitamina C das ervas *in natura* para desidratada de

aproximadamente de 45%, isso se deve ao fato da vitamina C ser muito susceptível a degradação quando expostas a altas temperaturas e oxigênio, por isso nas amostras desidratadas apresentaram um menor valor, no entanto esse processo aumenta a vida útil.

Tabela 2. Resultados das análises físico-químicas de condimentos desidratados

Ervas	Análises Físico-químicas			
	Desidratado			
	pH	Acidez	Umidade	Vitamina C
<b>Alecrim</b>	6,145±0,007a	0,500±0,000b	5,450±0,557b	23,660±1,405a
<b>Hortelã</b>	6,500±0,070b	0,450±0,070b	2,660±0,527a	24,540±2,650a
<b>Manjericão</b>	6,205±0,007a	0,350±0,070a	3,020±0,966a	22,499±0,078a
<b>Orégano</b>	6,240±0,028a	0,750±0,212c	6,775±1,490c	25,291±8,524a

\*Médias acompanhadas de letras minúsculas iguais, na mesma coluna, não diferem entre si significativamente pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ )

Os resultados obtidos ao teor de compostos fenólicos totais de ervas condimentares *in natura* e desidratada estão sendo apresentados na Tabela 3, no qual pode-se verificar as diferenças entre os valores em relação aos extratos de cada tipo de ervas condimentadas.

Pode-se observar que as maiores concentração de compostos fenólico foram no alecrim e orégano desidratado no extrato hidro alcoólico, entretanto para o orégano desidratado tanto no extrato aquoso como no extrato hidro alcoólico não teve diferença significativa.

Já para a hortelã verificou-se que o teor de compostos fenólicos foi maior *in natura* no extrato aquoso, já para o manjericão o maior extração de compostos fenólicos foi no extrato aquoso, porém na erva desidratada. Sendo que Gonçalves et al.(2015) não conseguiram quantificar o teor de fenólicos no manjericão, isso pode ter ocorrido devido a metodologia ou pelo solvente usado.

Estes mesmo autores, encontraram valores de compostos fenólicos superiores ao encontrado neste trabalho para alecrim e orégano, que pode ser que as condições ambientes e agrônômicas das ervas utilizadas por eles tenham sido melhores. Para o orégano observa-se que não teve diferença significativa entre *in natura* e desidratada e entre os solventes utilizados.

Observa-se que com exceção da hortelã, com a desidratação ocorreu um aumento dos teores de fenólicos totais nas ervas analisadas, este mesmo resultado foi obtido por Dutra et al. (2012) para suco de tangerina quando este foi submetido a tratamento térmico.

Os diferentes condimentos processados, como, por exemplo, manjericão e hortelã, apresentam elevada capacidade antioxidante. Em geral são os compostos fenólicos que agem como antioxidantes multifuncionais atuando no combate aos radicais livres, quelando metais de

transição e interrompendo a reação de propagação dos radicais livres (MILITÃO & FURLAN, 2014).

Tabela 3. Teor de compostos fenólicos em ervas in natura e desidratadas em diferentes extratos

Ervas	Teor de Fenólicos Totais (mg de ácido gálico/mL de extrato)			
	<i>In Natura</i>		Desidratado	
	Extrato aquoso	Extrato hidro alcoólico	Extrato Aquoso	Extrato hidro alcoólico
<b>Alecrim</b>	0,497±0,005cA	0,630±0,010bB	0,411±0,004dC	0,996±0,029aA
<b>Hortelã</b>	0,735±0,068aA	0,451±0,005cC	0,613±0,019bB	0,432±0,007cC
<b>Manjeriço</b>	0,492±0,014cA	0,507±0,007cC	0,854±0,016aA	0,748±0,037bB
<b>Orégano</b>	0,795±0,085aA	0,747±0,036aA	0,918±0,045aA	0,907±0,103aAB

\*Médias acompanhadas de letras minúsculas iguais, na mesma linha, não diferem entre si significativamente ( $p \leq 0,05$ ). \*\*Médias acompanhadas de letras maiúsculas iguais, na mesma coluna, não diferem entre si significativamente pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

#### 4. CONCLUSÃO

Conclui-se que para o alecrim o melhor solvente para extração do teor fenólico foi o hidro alcoólico, porém para hortelã e manjeriço foi o extrato aquoso, entretanto para o orégano não teve diferença entre os extratos utilizadas. E pode-se concluir também que nas ervas desidratadas teve uma maior extração de fenólicos, porque quando as ervas são desidratadas vai aumentar a sua solubilidade havendo uma maior extração de fenólicos.

Portanto para as análises físico-químicas, o orégano *in natura* e desidratado teve um teor de vitamina C superior comparado com as outras ervas analisadas, e a vitamina C não teve diferença significativa nas ervas desidratadas. Pode-se observar que ervas desidratadas terão uma maior vida útil, porém tendo o teor de vitamina C reduzido.

#### 5. REFERÊNCIAS

DEL-RE, P.V.; JORGE, N. Antioxidant potential of oregano (*Oreganum vulgare* L.), basil (*Ocimum basilicum* L.) and thyme (*Thymus vulgaris* L.): application of oleoresins in vegetable oil. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v. 31, n. 4, p. 955-959, 2011.

DUTRA, A. S.; FURTADO, A. A. L.; PACHECO, S.; OIANO NETO, J. Efeito do tratamento térmico na concentração de carotenóides, compostos fenólicos, ácido ascórbico e capacidade antioxidante do suco de tangerina murcote. **Brazilian Journal Food Technology**, v. 15, n. 3, p. 198-207, 2012.

FEITOSA, R.M.; DANTAS, R.L.; GOMES, W.C.; MARTINS, A.N.A.; ROCHA, A.P.T. Influência do método de extração no teor de óleo essencial de hortelã (*Mentha spicata* L.). **Revista Verde**. v. 9, n. 4, p. 238-241, 2014.

FOGAÇA, D.N.L.; PINTO JUNIOR, W.R.; REGO JUNIOR, N.O.; NUNES, G.S. Atividade antioxidante e teor de fenólicos de folhas da *Terminalia catappa* Linn em diferentes estágios de maturação. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**. v. 34, n. 2, p. 257-261, 2013.

GONÇALVES, J.H.T.; SANTOS, A.S.; MORAIS, H.A. Atividade antioxidante, compostos fenólicos totais e triagem fitoquímica de ervas condimentares desidratadas. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**. v. 13, n. 1, p. 486-497, 2015.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos físico-químicos para análise de alimentos.4.ed. São Paulo: **Instituto Adolfo Lutz**, 2004.

MILITÃO, F.L; FURLAN, M.R. Alimento funcional através do uso de *Ocimum basilicum* L.(manjeriço) como aromatizante e tempero. **Revista Acadêmica Oswaldo Cruz**, v. 1, n. 4, 2014.

NASCIMENTO, K.S. **Compostos fenólicos, capacidade antioxidante e propriedades físico-químicas de méis de *Apis mellifera* do estado do Rio Grande do Sul**. São Paulo. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo - USP; 2016.

PEREIRA, M.C.; VILELA, G.R.; COSTA, L.M.A.S.; SILVA, R.F.; FERNADES, A.F.; FONSECA, E.W.N.; PICCOLI, R.H. Inibição do desenvolvimento fúngico através da utilização de óleos essenciais de condimento. **Ciência e Agrotecnologia**. v. 30, n. 4, p. 731-738, 2006.

SANTOS, A.G.A. **Capacidade antioxidante do sal de ervas no perfil lipídico e aceitabilidade do peixe assado**. Maceió. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Alagoas-UFAL; 2017.

SILVA, L.D. **Atividade antioxidante e antimicrobiana de extratos microencapsulados de ervas aromáticas**. Pato Branco. Trabalho de Curso de Bacharelado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná-UTFPR; 2016.

SILVA, J.A.S.L. **Desidratação de ervas condimentares: análise do processo de secagem**. Vitória de Santo Antão. Trabalho de Curso de Graduação. Universidade Federal de Pernambuco-UFPE; 2018.

SOUSA, M. S. B.; VIEIRA, L. M.; LIMA, A. Fenólicos totais e capacidade antioxidante in vitro de resíduos de polpas de frutas tropicais. **Brazilian Journal Food Technology**. v. 14, n. 3, p. 202-210, 2011.

SWAIN, T; HILLS, W. E. The phenolic constituents of *Punus domestica*. I. Quantitative analysis of phenolics constituents. **Journal of the Science of Food and Agriculture**. v. 19, n. 1, p. 63-68, 1959.

VIEIRA, L.M.; SOUSA, M.S.B.; MANCINI-FILHO, J.; LIMA, A. Fenólicos totais e capacidade antioxidante *in vitro* de polpas de frutos tropicais. **Revista Brasileira de Fruticultura**. v. 33, n. 3, p. 888-897, 2011.

## ANEXOS

### Condições para submissão

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

- A contribuição é original e inédita, e não está sendo avaliada para publicação por outra revista.
- O trabalho submetido pertence a um dos eixos prioritários de DESAFIOS: Ciências Humanas e Contemporaneidade; Saúde e Sociedade; Educação; Ciência, Tecnologia e Ciências Agrárias.
- A matéria dos originais deverá conter, na seguinte ordem: Título no idioma do artigo, em inglês e espanhol. Se o artigo for redigido em Inglês deve apresentar também o título em Português e Espanhol; Resumo em 200 palavras acompanhado de três palavras-chave, Abstract/Resumen e três palavras-chave em inglês e espanhol; Texto completo do artigo, escrito em Times New Roman, 11 pt, com espaçamento de 1,5; Figuras, tabelas, quadros e gráficos devem incluir legenda no idioma do artigo; As tabelas e ilustrações devem ser inseridas no texto(.jpeg, .png, .tiff) com resolução mínima de 300 dpi.
- A identificação de autoria do trabalho foi removida do arquivo, garantindo desta forma o critério de sigilo da revista, caso submetido para avaliação por pares (ex.: artigos), conforme instruções disponíveis em Assegurando a Avaliação Cega por Pares. Esta identificação será incluída apenas na versão final caso o artigo seja aceito para publicação.
- As citações de mais de 3 linhas devem ser digitadas em parágrafo isolado, com espaçamento simples entre as linhas, corpo de 11 pt e recuo de 1,5 cm da margem esquerda do texto. As citações de até três linhas devem integrar o corpo do texto e ser assinaladas entre aspas.
- São consideradas referências somente as obras mencionadas no interior do texto. As referências devem ser digitadas em fonte Times New Roman, em corpo 11 pt, com espaçamento simples entre as linhas e organizadas em ordem alfabética. As referências, no fim do trabalho, devem ter os dados completos e seguir as normas para trabalhos científicos que estão publicadas no site da revista. Cada referência deve ocupar um parágrafo e deve estar separada por um espaço simples.
- O modelo de artigo utilizado está disponível em formato do novo template da revista Desafios.
- O texto segue os padrões de estilo e requisitos bibliográficos descritos em Submissão.

### Diretrizes para Autores

#### Instruções gerais para publicação na Revista Desafios (UFT)

A Revista Desafios destina-se à publicação de trabalhos inéditos e originais, resultantes de pesquisas e estudos teóricos ou empíricos, revisões preferencialmente as sistemáticas, relatos de casos e experiências.

A Revista não aceita trabalhos encaminhados simultaneamente para outras revistas ou para livros. A Revista é trimestral com publicações de forma continuada, podendo ainda apresentar publicações de Dossiê ou números Suplementares.

O processo de submissão e avaliação de artigos encaminhados à Revista é recebido através do Sistema Eletrônico de Editoração de Revista (SEER). A publicação de um artigo implica a cessão integral dos direitos autorais à Desafios - Revista Interdisciplinar da Universidade Federal do Tocantins, para divulgação impressa e por meio eletrônico - internet.

A Revista Desafios publica artigos originais e inéditos, referentes à área interdisciplinar, considerando a linha editorial da Revista, tratamento dado ao tema, consistência e rigor. Os artigos deverão lhe ser destinados com exclusividade.

- Serão considerados para publicação trabalhos que se enquadrem nas seguintes categorias: artigos, resumo, relato de caso ou experiência.
- Os trabalhos deverão ser enviados ao Presidente da Comissão Editorial, via Sistema Eletrônico de Editoração de Revistas (SEER), que os submeterá ao juízo do Conselho Editorial, para verificação de adequação à política editorial da revista e do cumprimento de exigências normativas. Os artigos serão encaminhados, sem identificação, a no mínimo, dois avaliadores externos. No caso de discrepância avaliativa será enviado a um terceiro parecerista. O nome dos avaliadores será mantido em sigilo.
- A Revista, através do editor, notificará o autor principal se o artigo foi aprovado para publicação ou rejeitado. A notificação será acompanhada de cópia do conteúdo dos pareceres, sem a identificação dos avaliadores.

#### **Recomendações:**

**Modelo de template:** O texto deverá ser submetido no modelo disponibilizado neste [link](#).

**Extensão:** O texto deverá ter extensão máxima de 20 páginas, com espaçamento de 1,5 incluídas as referências bibliográficas e notas. O título (no idioma original, em Inglês e em Espanhol) devem conter no máximo 240 caracteres incluindo espaços.

**Imagens:** as imagens, figuras, imagens fotográficas e/ou desenhos gráficos, **deverão ser encaminhados inseridos no texto**, com resolução mínima de 300 dpi.

**Tabelas e Quadros:** As tabelas e quadros também devem ser encaminhadas inseridas no texto.

**Citações:** as citações no interior do texto devem obedecer às seguintes normas:

- Um autor: (Leipnitz, 1987).
- Dois autores: (Turner e Verhoogen, 1960).
- Três ou mais autores: (Amaral *et al.*, 1966).
- Trabalhos com o(s) mesmo autor(es) e mesma data devem ser distinguidos por letras minúsculas logo após a data. Ex: (Amaral, 2008a) (Amaral, 2008b).

#### **Apresentação das citações diretas:**

- Citações com menos de três linhas deverão ser incorporadas ao texto entre aspas.
- Citações com mais de três linhas deverão ser apresentadas em parágrafo isolado, com espaçamento simples entre as linhas, corpo de 10 pt e recuo de 1,5 cm da margem esquerda do texto.

**Notas de rodapé:** As notas de rodapé devem ser usadas de forma parcimoniosa. Somente são permitidas notas de rodapé explicativas e não são permitidas notas que contenham apenas referências. Estas deverão estar listadas, ao final do texto, no item 'Referências'.

- **Não utilize** as expressões *op. Cit, id, idem*.
- **Não utilize** a expressão *apud*, dê preferência pelo emprego da expressão *in*.

#### **Referências Bibliográficas:**

##### **Artigos em periódico:**

Ex. DUNN, W.E.; LANTOLF, J.P. Vygosty's zone of proximal development and Krashen's i+1: incommensurable constructs. incommensurable theories. **Language Learning**. v.48, n.3, p.411-442, 1998.

##### **Artigos relativos a eventos:**

Ex. BIONDI, J.C. Kimberlitos. *In*. CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 32, Salvador, **Anais**. SBG, v. 2, p.452-464, 1982.

##### **Artigos em coletânea:**

Ex: GRANDO, A. Os reality shows. *In*: V. HOEWELL (org.), **Coletânea GT Produção de sentido nas mídias**. UNICAD, p. 75-81, 2003.

##### **Livros:**

Ex: TURNER, F.J. WERHOOGEN, J. **Igneous and Metamorphic Petrology**. 20 ed., New York, McGraw-Hill; 1960.

### Capítulos de livros:

Ex: DONATO, R. Collective scaffolding in second language learning. *In*: J. LANTOLF; G. APPEL (eds.), **Vygotskian Approaches to Second Language Research**. Norwood, Ablex Publishing Company, p. 33-56; 1994.

### Dissertações e Teses:

Ex: TAGLIANI, C.R.A. Proposta para o manejo integrado da exploração de areia no município costeiro de Rio Grande - RS. Um enfoque sistêmico. São Leopoldo, RS. **Dissertação de Mestrado**. Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS; 1997.

### Citações de Sites e textos eletrônicos:

Caso seja possível identificar os autores de textos eletrônicos, a referência deve ser feita do seguinte modo:

Ex: LENKER, A. RHODES, N. 2007. **Foreign Language Immersion Programs: Features and Trends Over 35 Years**. Disponível em:

<http://www.cal.org/resources/digest/flimmersion.html>. Acesso em: 28/04/2007.

\* Neste caso, no corpo do texto, a referência é identificada por (Lenker e Rhodes, 2007).

- Se não for possível identificar os autores de textos eletrônicos, deve-se fazer a referência do seguinte modo:

Ex: GLOBO ONLINE, O. 2006. **Brasil será o país com mais sedes do Instituto Cervantes**.

Disponível em: <http://oglobo.globo.com/cultura/mat/2006/10/25/286393283.asp>. Acesso em: 05/04/2008.

\* No corpo do texto a citação será (O Globo Online, 2006).

### Jornais e revistas, órgãos e instituições:

- Todos os textos de jornais e revistas devem constar nas referências bibliográficas. Caso haja autor explícito, a referência é feita pelo seu sobrenome:

Ex: MICELLI, S. 1987. **Um intelectual do sentido**. Folha de S. Paulo. Caderno Mais! São Paulo, 7 fev.

\* No corpo do texto, indica-se (Micelli, 1987).

- Caso não haja um autor e o texto seja de responsabilidade do órgão, faz-se a referência assim:

Fonte (Orgão, Instituição, etc.). Ano de publicação. Título do texto. Cidade, dia mês (abreviado), p. número da página.

Ex: CORREIO DO POVO. 1945. Os métodos objetivos de verificação que empregamos no RS. Porto Alegre, 5 out., p. 14.

\* No corpo do texto, indica-se (Correio do Povo, 1945).

### **Taxas**

Nenhuma taxa é cobrada no processo de submissão.

### **Artigos**

Os artigos publicados são **originais**, uma contribuição de caráter acadêmico e/ou técnico-científico destinada a divulgar resultados de pesquisa científica, de natureza empírica ou conceitual.

### **Entrevista**

As entrevistas são publicadas com o objetivo de divulgar temas e/ou conteúdos de interesse, dentro das cinco áreas de concentração da revista, dentro de um enfoque interdisciplinar.

### **Resenhas**

As resenhas são uma análise crítica sobre livro publicado nos últimos 3 anos.

### **Declaração de Direito Autoral**

Autores que publicam nesta revista concordam com os seguintes termos:

1. Autores mantêm os direitos autorais e concedem à revista o direito de primeira publicação, com o trabalho simultaneamente licenciado sob a [Creative Commons Attribution License \(CC BY-NC 4.0\)](#), permitindo o compartilhamento do trabalho com reconhecimento da autoria do trabalho e publicação inicial nesta revista.
2. Autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não-exclusiva da versão do trabalho publicada nesta revista (ex.: publicar em repositório institucional ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial nesta revista.
3. Autores têm permissão e são estimulados a publicar e distribuir seu trabalho online (ex.: em repositórios institucionais ou na sua página pessoal) a qualquer ponto posterior ao processo editorial.
4. Além disso, o AUTOR é informado e consente com a revista que, portanto, seu artigo pode ser incorporado pela **DESAFIOS** em bases e sistemas de informação científica existentes (indexadores e bancos de dados atuais) ou a existir no futuro (indexadores e bancos de dados futuros), nas condições definidas por este último em todos os momentos, que envolverá, pelo menos, a possibilidade de que os titulares desses bancos de dados possam executar as seguintes ações sobre o artigo:
  - a. Reproduzir, transmitir e distribuir o artigo, no todo ou em parte sob qualquer forma ou meio de transmissão eletrônica existente ou desenvolvida no futuro, incluindo a transmissão eletrônica para fins de pesquisa, visualização e impressão;
  - b. Reproduzir e distribuir, no todo ou em parte, o artigo na impressão.
  - c. Capacidade de traduzir certas partes do artigo.
  - d. Extrair figuras, tabelas, ilustrações e outros objetos gráficos e capturar metadados, legendas e artigo relacionado para fins de pesquisa, visualização e impressão.
  - e. Transmissão, distribuição e reprodução por agentes ou autorizada pelos proprietários de distribuidoras de bases de dados.
  - f. A preparação de citações bibliográficas, sumários e índices e referências de captura relacionados de partes selecionadas do artigo.
  - g. Digitalizar e / ou armazenar imagens e texto de artigo eletrônico.