

ANÁLISE FITOQUÍMICA DA FLOR DE CALÊNDULA OFFICINALIS: INVESTIGANDO SUAS PROPRIEDADES

PHYTOCHEMICAL ANALYSIS OF CALENDULA OFFICINALIS FLOWER: INVESTIGATING ITS PROPERTIES.

Letícia Loureiro Gentile^{1*}; Ana Paula Cecatto²

1 - Discente do Curso de Engenharia Química da Faculdade Horizontina (FAHOR), Horizontina, Rio Grande do Sul – Brasil.

2 - Professora do Curso de Engenharia Química da Faculdade Horizontina (FAHOR), Horizontina, Rio Grande do Sul – Brasil.

RESUMO:

A *Calendula officinalis* é uma Planta Alimentícia Não Convencional (PANC) de origem europeia, pertencente à família Asteraceae, que oferece diversos benefícios à saúde devido a presença de compostos como carotenoides, óleos essenciais, triterpenos e flavonóides em suas flores. Por isso, é amplamente utilizada em fitoterapia e cosméticos. Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo identificar alguns compostos fitoquímicos presentes na flor da *Calêndula Officinalis* e quantificar os carotenoides presentes, através de testes realizados no laboratório. O estudo teve abordagem quali-quantitativa com característica descritiva-exploratória. Foram avaliadas duas marcas de flores de calêndulas comercializadas em casas especializadas. Os testes qualitativos de identificação efetuados foram: Cumarinas, Flavonóides, Saponinas, Compostos Fenólicos, Taninos e Antraquinonas. Enquanto que o teste quantitativo realizado foi o de carotenoides. Ambas as amostras testaram positivo para Flavonóides, Taninos e Cumarinas. Da mesma forma, ambas amostras apresentaram teores de carotenoides superiores aos relatados na literatura.

Palavras chave: Planta alimentícia, PANC, Alimentação saudável, Biodiversidade, Identificação química.

ABSTRACT:

Calendula officinalis is a Non-Conventional Food Plant (PANC) of European origin, belonging to the Asteraceae family, which offers several health benefits due to the presence of compounds such as carotenoids, essential oils, triterpenes and flavonoids in its flowers. Therefore, it is widely used in herbal medicine and cosmetics. Therefore, the present work aimed to identify some phytochemical compounds present in the *Calendula Officinalis* flower and quantify the carotenoids present, through tests carried out in the laboratory. The study had a qualitative-quantitative approach with a descriptive-exploratory characteristic. Two brands of marigold flowers sold in specialized stores were evaluated. The qualitative identification tests carried out were: Coumarins, Flavonoids, Saponins, Phenolic Compounds, Tannins and Anthraquinones. While the quantitative test carried out was that of Carotenoids. Both samples tested positive for Flavonoids, Tannins and Coumarins. Likewise, both samples presented carotenoid levels higher than those reported in the literature.

Keywords: Food plant, PANC, Healthy eating, Biodiversity, Chemical identification.

1. INTRODUÇÃO

As Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) apresentam um importante valor nutricional e podem ser cultivadas ou manejadas a partir do crescimento espontâneo, fazendo parte do ecossistema natural ou do agro ecossistema. Elas podem contribuir para os seres humanos através de seus altos índices de valores nutricionais, porém mesmo com esse benefício elas não fazem parte do hábito alimentar (BORSTMANN et al., 2023).

Muitas plantas são denominadas "daninhas" ou "inços" pois entre as plantas cultivadas, no entanto, são espécies com grande importância ecológica e econômica. Muitas destas espécies, por exemplo, são alimentícias mesmo que atualmente em desuso (ou quase) pela maior parte da população (KINUPP, 2007).

Muitas flores também são consideradas PANC e são consumidas há centenas de anos, elas são interessantes ao paladar devido ao néctar presente que é adocicada, desde a antiguidade eram utilizadas na culinária de povos como os romanos, gregos, chineses e indianos (BUSSI, 2018).

A *Calendula officinalis* é uma planta que possui origem europeia e pertence à família Asteraceae. Derivados dessa planta são utilizados em farmácias de manipulação de fitoterapêuticos e cosméticos (BERTONI et al., 2006).

Também conhecida como escocesa ou margarida dourada, possui flores que variam da cor amarela a alaranjada-escura, e suas pétalas contêm alto teor de carotenoides e óleos essenciais. Os principais componentes da calêndula citados na literatura são triterpenoides e flavonóides. Foi sugerida, também, a presença de substâncias na calêndula que estimulam o sistema imunológico, além de oferecer considerável teor de vitamina C (BUSSI, 2018).

Ela possui diversos benefícios, dentro deles está o uso como desinfetante, antiespasmódico e diurético. Também é usada pela medicina Italiana como um agente anti-inflamatório, anticancerígeno e antipirético, outros usos para ela seria no tratamento de inflamações de órgãos internos, úlceras gastrointestinais, diurético, diaforético nas convulsões, entre outras muitas funções e benefícios que ela traz (ARORA et al., 2013).

Estudos fitoquímicos realizados com as flores e os receptáculos de calêndula registram um amplo espectro de compostos químicos, sobretudo flavonoides, carotenoides, polissacarídeos, saponinas triterpênicas, triterpenos, ácidos fenólicos, cumarinas, taninos, além de ésteres de ácidos graxos, hidrocarbonetos e ácidos graxos, poliacetilenos, esteróis,

sesquiterpenos glicosídeo e um óleo volátil (0,1- 0,2%) muito abundante em sesquiterpenos hidrocarbonetos e álcoois (CITADINI-ZANETTE et al., 2012).

De acordo com estudos feitos por Volpato (2005), a planta *C. officinalis* possui um conteúdo de 0,078 e 0,017 % de carotenoides totais nas flores liguladas e nos receptáculos respectivamente, entre os compostos identificados, estão, carotenoides (α , β e γ -caroteno). Em relação aos flavonóides, estes se encontram na faixa de 0,88 e 0,33% de flavonóides totais em flores liguladas e receptáculos respectivamente. Entre os compostos citados ainda foi encontrada diversas saponinas isoladas das flores de *C. officinalis*, como: calendulosídeo F (nas raízes) e saponosídeos A, B, C, D, E. Há relatos ainda da presença de ácidos graxos livres (láurico, esteárico, palmitoleico, oleico e linoleico) e triacilglicerol nas sementes formado a partir do ácido linoleico. Além dos ácidos graxos, vários ácidos fenólicos também foram detectados como o p-hidroxibenzóico, p-cumarínico, gentísico, vanílico e cafeico salicílico.

Desta forma, o objetivo do estudo foi identificar compostos fitoquímicos presentes na flor da *Calêndula Officinalis* através de análises químicas que foi possível observar a presença de Flavonóides, Taninos e Cumarinas. Também tem como objetivo quantificar a concentração dos carotenoides presentes, através dos resultados obtidos pelo espectrofotometro UV-VIS.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Tipo de pesquisa

Para a classificação do tipo de pesquisa foi relacionado a quatro categorias: finalidade, objetivos, abordagem e procedimentos.

Quanto à finalidade, se trata de um estudo aplicado, que propõe gerar conhecimento através da prática, utilizando uma planta de interesse.

A pesquisa realizada é caracterizada como descritiva-exploratória, que segundo Maxwell Oliveira (2011) a pesquisa descritiva têm como finalidade principal a descrição das características de determinada população ou fenômeno, ou o estabelecimento de relações entre variáveis e na pesquisa exploratória enquadram-se todos aqueles que buscam descobrir ideias e intuições, na tentativa de adquirir maior familiaridade com o fenômeno pesquisado.

Tratando-se da abordagem, consiste em uma pesquisa quali-quantitativa que se

relaciona com o objetivo. A pesquisa quali-quantitativa segundo Schneider et. al (2017) pode se relacionar em conjunto, possibilitando uma análise estrutural do fenômeno com métodos quantitativos e uma análise processual mediante métodos qualitativos.

O procedimento foi feito através de análises utilizando equipamentos, vidrarias, soluções do laboratório de química e para análise dos dados obtidos quantitativos foi realizado tabelas e cálculos no Microsoft Office Excel®, versão 2013.

2.2 Local da pesquisa

Esse trabalho foi desenvolvido nos laboratórios de química orgânica e química geral da Faculdade de Horizontina (FAHOR), situada no município de Horizontina, estado do Rio Grande do Sul.

2.3 Material vegetal

O material utilizado no experimento foi a flor da Calêndula adquirida no comércio local. É perceptível a diferença entre elas (Figura 1), onde a Amostra 1 apresentava mais pétalas e a Amostra 2 continha todas as partes da flor.

Figura 1 - Amostras de flores da Calêndula adquiridas no comércio local.



Legenda: amostra 1 – com mais pétala; amostra 2 – com pétalas e outras partes da flor.

Fonte: Elaboração própria, 2023.

2.4 Processo de extração

O processo de extração utilizado foi a hidroalcoólica. Logo, pesou-se 10g do material vegetal e posteriormente realizou-se a maceração em um gral e pistilo com 100 mL de álcool 70%, até obter o máximo possível de extrato (Figura 2). Este procedimento foi realizado com ambas as amostras (1 e 2).

Após o processo de maceração, o material foi filtrado em um funil com algodão embebido em água destilada. O extrato foi então armazenado em um frasco âmbar de 100mL rotulado e acondicionado por 7 dias na geladeira.

Figura 2 -Diagrama de extração hidroalcoólica.



Fonte: Elaboração própria, 2023.

2.5 Triagem Fitoquímica

A análise fitoquímica, foi realizada com base em Matos (2009) e Pereira (2013) onde os ensaios foram feitos através de métodos qualitativos onde se obteve prospecção fitoquímica por meio de ensaios colorimétricos e/ou precipitação. Também foi realizado teste quantitativo segundo Zeraik e Yariwake (2008) para determinação do teor de

carotenoides. A quantificação do teor de carotenoides foi feita em triplicata.

Todos os ensaios foram realizados com ambas amostras de flor de calêndula.

2.5.1 Testes qualitativos

Os métodos utilizados no paradigma qualitativo são comuns à antropologia, tais como a etnografia, a observação participante e o estudo de casos, derivam da teoria de processo. Em geral, são aplicados de forma indutiva, ou seja, da observação para a teoria (SANTOS, 1999).

2.5.1.1 Teste de Cumarinas

Solubiliza-se 5 mL do extrato em 2,5 mL de éter etílico em um tubo de ensaio. Concentra-se em banho maria até obter aproximadamente 0,5mL. Em seguida, com auxílio de um capilar, aplica-se duas gotas do extrato em papel filtro. A uma destas manchas, adiciona-se 1 gota de NaOH 1M. Colocam-se os papéis filtro à ação da luz ultravioleta e observa-se por cerca de 2 minutos (PEREIRA, 2013).

O surgimento de fluorescência amarela ou verde indica a presença de cumarinas (MATOS, 2009).

2.5.1.2 Teste de Flavonóides

Adiciona-se uma alíquota de 1mL da amostra em um tubo de ensaio com 3 gotas de cloreto Férrico a 4,5%. Na presença de flavonoides, a coloração pode variar do verde ao violeta, de acordo com o tipo de flavonoide existente (MATOS, 2009).

2.5.1.3 Teste de Saponinas

Adiciona-se 2 mL do extrato a 5 ml de água destilada fervida. Após o resfriamento, agita-se o tubo vigorosamente, por dois minutos. Classifica-se a presença de saponinas pela formação de espuma persistente e abundante (MATOS, 2009).

2.5.1.4 Teste de Compostos Fenólicos

Adiciona-se em um tubo de ensaio 3 ml do extrato e 3 gotas de cloreto férrico

(FeCl₃), agita-se por alguns instantes. A coloração variável entre o azul e o vermelho indica a presença de fenóis (MATOS, 2009).

2.5.1.5 Teste de Taninos

Adiciona-se em um tubo de ensaio 3 ml do extrato e 3 gotas de cloreto férrico (FeCl₃). A coloração azul indica possível presença de taninos hidrolisáveis, e coloração verde de taninos condensados (MATOS, 2009).

2.5.1.6 Teste de Antraquinonas

Para identificar antraquinonas, usa-se a reação de Bornträger direta, em que é colocado 2 ml do extrato a 5 ml de solução de NH₄OH diluída. A reação positiva é indicada pela coloração rósea ou avermelhada (MATOS, 2009).

2.5.2 Teste Quantitativo

Estes métodos são geralmente utilizados de forma dedutiva: as hipóteses são testadas e os resultados são interpretados a partir de uma teoria previamente estabelecida (SANTOS, 1999).

2.5.2.1 Teste de Carotenóides

A análise foi realizada por meio de um espectrofotômetro UV-VIS, BEL ENGINEERING UV - M51. As amostras foram colocadas em uma cubeta dentro do equipamento juntamente com uma cubeta do “zero” com álcool etílico, as leituras foram feitas em comprimento de onda de 450-480 e analisadas em triplicatas. O cálculo do teor de carotenoides foi feito através da lei de Lambert-Beer (Equação 1).

$$A = \epsilon \cdot b \cdot c \quad (1)$$

Sendo:

A= absorvância (adimensional)

b= caminho ótico (cm)

c = concentração (mol.L⁻¹)

ϵ = Absortividade molar (mol⁻¹, L.cm⁻¹)

2.6 Análise dos dados

Os resultados obtidos foram avaliados através de observação direta e os dados quantitativos foram avaliados através de estatística descritiva, por meio do cálculo da média.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Testes qualitativos

A análise fitoquímica do extrato da Calêndula foi realizada como etapa preliminar do estudo com objetivo principal de determinar os compostos presentes na planta que trazem benefícios para a saúde.

As avaliações foram realizadas em duas marcas diferentes com o objetivo de identificar se há muita diferença entre elas. Assim, os resultados obtidos podem ser vistos no Quadro 1.

Quadro 1 - Resultado dos testes qualitativos de identificação de compostos em calêndula.

GRUPOS FUNCIONAIS	MARCA 1 - CHÁ COM CHÁ	MARCA 2 - CHAROMA
Cumarinas	+	+
Flavonoides	+	+
Saponinas	-	-
Compostos Fenólicos	-	-
Taninos	+	+
Antraquinonas	-	-
Carotenóides	+	+

Fonte: Elaboração Própria, 2023.

Os resultados evidenciados no Quadro 1 mostram que ambas as amostras apresentaram os mesmos compostos, o que era esperado.

3.1.1 Teste de Cumarinas

A Figura 3 a seguir apresenta os resultados positivos do teste de Cumarinas com o

reagente NaOH 1M sob luz ultravioleta.

Figura 3 -Teste de Cumarinas



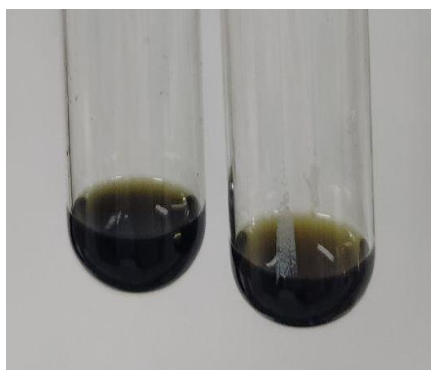
Fonte: Elaboração própria, 2023.

Através desse teste pode-se observar um círculo onde foi pingado o reagente e de acordo com a metodologia de Matos (2009) é o resultado esperado para um teste positivo, de acordo com Citadini-Zanette (2012) e Volpato (2005) a *Calêndula officinalis* possui em sua composição Cumarinas.

3.1.2 Teste de Flavonóides

De acordo com a Figura 4 é possível observar nos tubos de ensaio os resultados positivos do teste de Flavonoides.

Figura 4 -Teste de Flavonóides



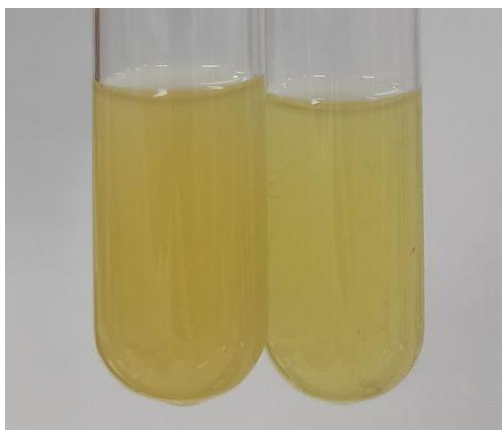
Fonte: Elaboração própria, 2023.

Quando há presença de flavonoides, a coloração pode variar do verde ao violeta (MATOS, 2009), de acordo com o tipo de flavonoide existente. Conforme Citadini-Zanette (2012) e Volpato (2005) a planta possui em sua composição Flavonoides, que traz propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias, antimicrobianas reconhecidas.

3.1.3 Teste de Saponinas

No teste de Saponinas se obteve resultado negativo, conforme Figura 5, pois na presença desse composto deveria se observar de acordo com Matos (2009) formação de espuma abundante.

Figura 5 -Teste de Saponinas



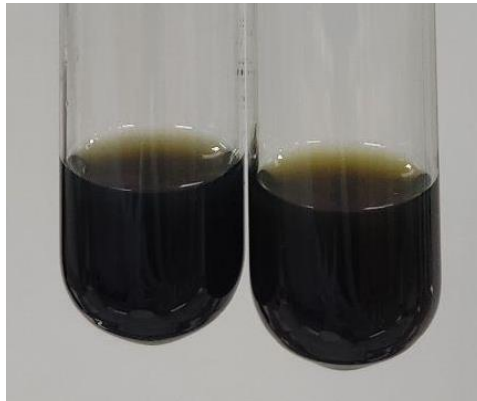
Fonte: Elaboração própria, 2023.

Para estar de acordo com a literatura descrita por Citadini-Zanette (2012) e Volpato (2005) as amostras deveriam dar positivo para Saponinas, mas não foi o resultado obtido, provavelmente não foi possível observar resultado positivo ou por algum erro metodológico ou devido ao fato da metodologia utilizada pelos autores citados ser diferente da utilizada no presente estudo.

3.1.4 Teste de Compostos Fenólicos

De acordo com a Figura 6 foi possível observar que o teste para Compostos Fenólicos deu negativo, pois de acordo com Matos (2009) utilizando o reagente de cloreto férrico (FeCl_3), a coloração não ficou variável entre o azul e o vermelho.

Figura 6 -Teste de Compostos Fenólicos



Fonte: Elaboração própria, 2023.

Conforme a literatura descrita por Citadini-Zanette (2012), Volpato (2005) e Moreira (2015) deveria ser obtido resultado positivo para este teste pois a planta é rica em compostos fenólicos, que através desses compostos é possível se obter atividade antioxidante.

3.1.5 Teste de Taninos

O teste de Taninos deu resultado positivo de acordo com Matos (2009), conforme Figura 7, que consiste numa coloração verde, a metodologia utilizada foi semelhante a de compostos fenólicos.

Figura 7 -Teste de Taninos



Fonte: Elaboração própria, 2023.

A planta possui de acordo com Citadini-Zanette (2012) e Moreira (2015) Taninos em sua composição, este composto ajuda no metabolismo, aumentando o nível de colesterol bom.

3.1.6 Teste de Antraquinonas

O teste feito para Antraquinonas deu negativo, pois não houve alteração na coloração do extrato e se manteve amarelo conforme demonstrado na Figura 8. De acordo com Matos (2009), o teste positivo deveria apresentar coloração rósea ou avermelhada.

Figura 8 -Teste de Antraquinonas



Fonte: Elaboração própria, 2023.

Não foi constatada presença de Antraquinonas nas literaturas de Citadini-Zanette (2012), Volpato (2005) e Moreira (2015), ou seja, o resultado do teste está de acordo.

3.2 Teste Quantitativo

3.2.1 Teste de Carotenóides

Os teores de carotenoides totais podem ser visualizados no Quadro 2.

Quadro 2 -concentração de carotenóides presente na *Calendula officinalis* (%).

	Marca 1	Marca 2
Repetição 1	0,1035%	0,1817%
Repetição 2	0,1627%	0,1804%
Repetição 3	0,1083%	0,1802%
Média	0,1248%	0,1807%

Fonte: Elaboração própria, 2023.

Conforme Volpato (2005), a planta *C. officinalis* possui um conteúdo de 0,078 e 0,017% de carotenoides totais nas flores liguladas e nos receptáculos respectivamente. Logo, o quantificado no presente estudo é superior ao encontrado na literatura.

4. CONCLUSÃO

Foi possível identificar flavonóides, taninos e cumarinas nas amostras analisadas.

A quantificação de carotenoides demonstrou que as amostras analisadas podem ser consideradas fontes deste composto.

Esses resultados não apenas contribuem para o entendimento da composição química desta planta, mas também destacam a importância de considerar tais componentes na avaliação da qualidade e potencial terapêutico dos extratos de calêndula disponíveis no mercado.

5. REFERÊNCIAS

ARORA, Disha; RANI, Anita; SHARMA, Anupam. **A review on phytochemistry and ethnopharmacological aspects of genus *Calendula***. *Pharmacognosy reviews*, v. 7, n. 14, p. 179, 2013. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3841996/>. Acesso em: 07 set. 2023.

BERTONI, B. W. et al. Micropropagação de *Calendula officinalis* L. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, p. 48-54, 2006. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/68777>. Acesso em: 07 set. 2023.

BORSTMANN, Flávia Micheli Glasenapp; LUDWIG, Fernanda; BORGES, Luana Ribeiro. **As PANC na Alimentação: Narrativa das Mulheres Rurais de Novo Cabrais (RS)**. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v. 1, pág. 350-367, 2023. Disponível em: <https://revista.aba-agroecologia.org.br/rbagroecologia/article/view/23709>. Acesso em: 16 set. 2023.

BUSSI, Cíntia Milene Comelli. **Uma revisão sobre os efeitos benéficos de fitoquímicos presentes em flores comestíveis**. VP Centro de Nutrição Funcional. 2018. Disponível em: <https://www.vponline.com.br/portal/noticia/pdf/ccaab5e08561db9f846d744c9728c889.pdf>. Acesso em: 16 set. 2023.

CITADINI-ZANETTE, Vanilde; NEGRELLE, Raquel RB; BORBA, Elder Tschoseck. *Calendula officinalis* L.(ASTERACEAE): Aspectos Botânicos, ecológicos e usos. **Visão Acadêmica**, v. 13, n. 1, 2012. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/academica/article/view/Article/30013>. Acesso em: 16 set. 2023.

KINUPP, Valdely Ferreira. **Plantas alimentícias não-convencionais da região metropolitana de Porto Alegre, RS**. 2007. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/12870>. Acesso em: 16 set. 2023.

MATOS, Francisco José de Abreu. **Introdução à fitoquímica experimental**. 3. edição. Fortaleza: UFC, 2009. Disponível em: <https://imprensa.ufc.br/pt/introducao-a-fitoquimica-experimental-3a-edicao/>. Acesso em: 27 set. 2023.

MOREIRA, Sandra Cristina Ferrás Coelho. **Estudo da aplicabilidade de pétalas de *Calêndula officinalis* L. em produtos alimentares enriquecidos**. 2015. Tese de Doutorado. Universidade Fernando Pessoa (Portugal). Disponível em: <https://search.proquest.com/openview/30d4990aaadcb849943f6eb0b0df06a1/1?pq-origsite=gscholar&cbl=20526366&diss=y>. Acesso em: 30 set. 2023.

OLIVEIRA, Maxwell Ferreira. **Metodologia Científica: um manual para a realização de pesquisas em administração**. Manual (pós-graduação) – Universidade Federal de Goiás, 2011. Bibliografia. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/567/o/Manual_de_metodologia_cientifica_-_Prof_Maxwell.pdf. Acesso em: 26 set. 2023.

PEREIRA, Isabela de Souza Pinto. **Perfil fitoquímico e potencial de atividade antioxidante *Solanum cernuum* (folha de onça)**. 2013. Disponível em: https://ead.uenf.br/moodle/pluginfile.php/5558/mod_resource/content/1/Monografia.pdf. Acesso em: 27 set. 2023.

SANTOS, Sílvia R. Métodos qualitativos e quantitativos na pesquisa biomédica. **J pediatr**, v. 75, n. 6, p. 401-406, 1999. Disponível em: <https://scholar.archive.org/work/nv3zhkc4nbgiji2osq4aak6jji/access/wayback/http://www.jpmed.com.br/conteudo/99-75-06-401/port.pdf>. Acesso em: 02 nov. 2023.

SCHNEIDER, Eduarda Maria; FUJII, Rosangela Araujo Xavier; CORAZZA, Maria Júlia. **Pesquisas quali-quantitativas: contribuições para a pesquisa em ensino de ciências.** Revista Pesquisa Qualitativa, v. 5, n. 9, p. 569-584, 2017. Disponível em: <https://www.academia.edu/download/59853970/157-448-1-PB20190624-62150-10vk89c.pdf>. Acesso em: 27 set. 2023.

VOLPATO, Ana Marcia de Matos. **Avaliação do potencial antibacteriano de Calendula officinalis (Asteraceae) para seu emprego como fitoterápico.** 2005. Tese de Doutorado. Disponível em: <http://ri.uepg.br/riuepg/handle/123456789/920>. Acesso em: 26 set. 2023.

ZERAIK, Maria Luiza; YARIWAKE, Janete Harumi. **Extração de β -caroteno de cenouras: uma proposta para disciplinas experimentais de química.** Química Nova, v. 31, p. 1259-1262, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/RXnW44W6BfQtKcQFdY9vmXN/>. Acesso em: 28 set. 2023.

***Autor para correspondência:**

Letícia Loureiro Gentile

Email: lg003211@fahor.com.br

Faculdade Horizontina (FAHOR), Horizontina, Rio Grande do Sul – Brasil.

RECEBIDO: 07/11/2023 ACEITE: 27/12/2023